PRÄHISTORISCHE BRONZEFUNDE

ABTEILUNG XIX · BAND 2

Quellen zur Metallverarbeitung im Nordischen Kreis der Bronzezeit

von

DETLEF JANTZEN

Landesamt für Denkmalpflege, Dezernat Archäologie, Schwerin

mit einem Beitrag von

JOSEF RIEDERER

Rathgen-Forschungslabor, Berlin-Charlottenburg

FRANZ STEINER VERLAG STUTTGART

2008

Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn,
das Hessische Ministerium für Wissenschaft und Kunst, Wiesbaden,
und das Ministerium für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

Mit 131 Tafeln

Schriftleitung:
Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz
Prähistorische Bronzefunde

Arbeitsstelle Frankfurt
Institut für Archäologische Wissenschaften der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Abt. Vor- und Frühgeschichte
Grüneburgplatz 1, 60323 Frankfurt a. M.

Arbeitsstelle Münster
Historisches Seminar der Westfälischen Wilhelms-Universität
Abteilung für Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie
Robert-Koch-Str. 29, 48149 Münster

Redaktion: Marion Uckelmann
Zeichnungen: Detlef Jantzen, Koviljka Zehr-Milić
Satz: Ursula Eisenhauer

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-515-09192-3

UNIVERSITÄTS- UND STADT- BIBLIOTHEK KÖLN
A 1/5

© 2008 by Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz

Jede Verwertung des Werkes außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Übersetzung, Nachdruck, Mikroverfilmung oder vergleichbare Verfahren sowie für die Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen.

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier.
Druck: Hubert & Co., Göttingen

Printed in Germany

VORWORT

Der nordische Kreis der Bronzezeit gilt gemeinhin als ein Gebiet, das sich durch die Verwendung besonders qualitätvoller Metallerzeugnisse auszeichnete. An vielen dieser Gegenstände läßt sich das Herstellungsverfahren in grundsätzlichen Zügen ablesen, manchmal sogar in einzelnen Details. Zur Metalltechnik gehören allerdings auch Bereiche, die sich diesem Zugang über die Produkte entziehen und die deshalb nur mit Hilfe anderer im Fundmaterial enthaltener Gegenstände zu überblicken sind. Solche Quellen,[1] die als unmittelbare Überreste der Produktionsvorgänge anzusprechen sind, bilden den Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit. Der Forschungsstand ist bis 1996 erfaßt, einige Publikationen, die später erschienen sind, wurden freundlicherweise von der Redaktion hinzugefügt.[2]

Bronzezeitliche Metalltechnik erschien als Arbeitsfeld vor allem deshalb interessant, weil sich konkrete Arbeitsprozesse, deren Ausgangsmaterialien, Arbeitsmittel und Ergebnisse aus der Untersuchung des Fundmaterials zu erschließen sind, mit anderen Kulturzeugnissen in Beziehung setzen lassen. Nicht zuletzt bestand die Hoffnung, durch die mögliche Rekonstruktion bestimmter Verfahren der „Erkenntnis des Seins und des Lebens der Vorfahren"[3] näher zu kommen, als es mitunter auf anderen, stärker durch Spekulationen geprägten Gebieten der Fall ist.

Als Voraussetzung dafür wurde das entsprechende Fundmaterial in den Museen des Arbeitsgebietes registriert und dokumentiert, eine Arbeit, die nicht möglich gewesen wäre ohne die großzügige Übernahme der Reisekosten durch das seinerzeit von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekt „Prähistorische Bronzefunde". Den Herausgebern der Reihe, ehemals Dr. Wolf Kubach, Prof. Dr. Albrecht Jockenhövel und Dr. Ute Luise Dietz, möchte ich dafür nochmals sehr herzlich danken, aber auch Prof. Dr. Karl-Heinz Willroth und meinem Doktorvater, Prof. Dr. Michael Müller-Wille, durch deren Rat und Vermittlung diese Art der Unterstützung möglich wurde.

Sehr zu Dank verpflichtet bin ich auch den zahlreichen Mitarbeitern der besuchten Museen, die das Vorhaben oftmals mit großem Einsatz unterstützten und bislang unveröffentlichtes Fundmaterial zugänglich machten. Mein besonderer Dank gilt Dr. Eva Koch, die zahlreiche Hinweise zum Zeichnen der Fundstücke gab und bei der ich außerdem während mehrerer längerer Aufenthalte am Nationalmuseum København freundliche Aufnahme fand. Ihr und ihren Kollegen im Zeichenraum des Nationalmuseums hatte ich außerdem ideale Bedingungen für die Dokumentation des Fundmaterials zu verdanken.

Während der folgenden Auswertung des Fundmaterials erwies sich vor allem der intensive Austausch und die freundschaftliche Zusammenarbeit mit cand. mag. Ken Hedegaard und Dr. Barbara Armbruster als unentbehrlich, deren Hilfsbereitschaft ich mir immer sicher sein konnte und die mit zahlreichen Anregungen zu dieser Arbeit beigetragen haben. Beiden möchte ich dafür ganz besonders

[1] Zur Verwendung des Quellenbegriffs in der Prähistorischen Archäologie vgl. H. Müller-Karpe, Einführung in die Vorgeschichte (1975) 42–57; allgemein A. v. Brandt, Werkzeug des Historikers [10](Stuttgart u. a. 1983) 48–60, bes. 58.

[2] Vgl. auch beispielhaft ausgewählte Literatur: J. Blažek / M. Ernée / L. Smejtek, Die bronzezeitlichen Gußformen in Nordwestböhmen (Most 2003); S. Ó Faoláin, Bronze Artefact Production in Late Bronze Age Ireland. BAR, Int. Ser. 381 (Oxford 2004); und als technischer Aspekt: M. Wirth, Rekonstruktion bronzezeitlicher Gießereitechniken mittels numerischer Simulation, gießtechnologischer Experimente und werkstofftechnischer Untersuchungen an Nachguss und Original (Aachen 2003).

[3] G. C. F. Lisch, Andeutungen über die altgermanischen und slavischen Grabalterthümer Meklenburgs und die norddeutschen Grabalterthümer aus der vorchristlichen Zeit überhaupt (Rostock, Schwerin 1837) 5.

danken. Für die im Rahmen der Arbeit unternommenen Versuche war es außerdem von großem Vorteil, daß ich auf die Unterstützung durch Dr. Rolf Voß zählen konnte, der im Archäologischen Freilichtmuseum Groß Raden ein vielseitig zu nutzendes Experimentierfeld zur Verfügung stellte. Nicht zuletzt gilt mein Dank allen Kommilitonen, Freunden und Familienangehörigen, die sich an den Versuchen beteiligten oder sie unterstützten.

Abgerundet wird die Untersuchung durch Materialanalysen, die in sehr großzügiger Weise durch Prof. Dr. Josef Riederer ausgeführt wurden. Das Untersuchungsmaterial stellten Prof. Dr. Kurt Schietzel und mag. art. Christian Adamsen bereitwillig zur Verfügung, von denen ich auch in anderer Hinsicht unterstützt wurde und denen dafür mein Dank gilt.

Unmöglich wäre diese Arbeit jedoch gewesen ohne die ausdauernde, großzügige und an keine Bedingungen gebundene Unterstützung durch meinen Vater, Rolf Jantzen, der in vieler Hinsicht zum Gelingen beigetragen hat und dem ich dafür sehr herzlich danken möchte. Auch bei meiner Mutter, Helga Jantzen, deren Garten ich mehrfach für Versuche nutzen konnte, möchte ich mich für die Unterstützung während der Studienzeit sehr herzlich bedanken. Meiner langjährigen Freundin, Birte Heegardt, gebührt das Verdienst, gemeinsam mit mir die gesamte Zeit überstanden zu haben, die nötig war, um die Arbeit zu vollenden – einschließlich der schwierigeren Abschnitte, zu denen nicht nur die Museumsreisen gehörten. Dafür gilt ihr mein ganzer Dank.

Bei den Korrekturen, die vor der Drucklegung erforderlich waren, unterstützte mich meine Frau Christine. Ihr verdanke ich Aufmunterung und liebevolle Begleitung, die es möglich machten, diese Arbeit in der vorliegenden Form zu veröffentlichen.

Zu größtem Dank verpflichtet bin ich darüber hinaus den Mitarbeitern der Arbeitsstelle Frankfurt des Projektes Prähistorische Bronzefunde, insbesondere Dr. Wolf Kubach und Marion Uckelmann M. A., die das Manuskript mit enormer Geduld in vorbildlicher Weise betreuten und es trotz mancher durch die beruflichen Aufgaben des Verfassers bedingten Verzögerungen niemals aus den Augen verloren.

Mai 1994 / Oktober 2006 Detlef Jantzen

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung 1

Arbeitsgebiet und Sammlungsumfang 2
Hinweise zum Katalog 5
Begriffsbestimmungen 5
Technische Grundlagen 7
Forschungsgeschichte 10
Vor 1880: Der Streit um Grundsätze 11
Die Suche nach Beweisen für einheimische Bronzeverarbeitung 14
Die Ausgrabungen in Morsum 16
Carl Neergaards Ausgrabungen in Dänemark 17
Die Untersuchung der konkreten technischen Verhältnisse 18
Versuche als Forschungsmethode 19
Forschungsschwerpunkte in neuerer Zeit 21
Europäische Entwicklungen 22
Versuche zur Bronzeverarbeitung 24
Methodische Grundlagen, Möglichkeiten und Grenzen 24
Rolle der Versuche 28
Vorbereitende Versuche 29
Begleitende Versuche 32
Herstellung und Funktion der Gebläsedüsen 32
Herstellung und Funktion zweiteiliger Gießformen 33
Versuche als Grundlage der Vermittlung 34
Quellenkritik 36
Überlegungen zu Auswertung und Datierung 46

Der Fundstoff

Gußgerätschaften 49
Gießformen aus keramischem Material 49
Fundbestand 51
Keramische Gießformen aus dem Arbeitsgebiet 56
A. Gießformen für Schwerter 57
B. Gießformen für Lanzenspitzen 58
C. Gießformen für Klingen 61
D. Gießform für Tüllenbeile 62
E. Gießform für Meißel 62
F. Gießform für Tüllengeräte 62
G. Gießform für Pfriem 63
H. Gießform für Halskragen 63

I. Gießform für Wendelring ... 64
J. Gießformen für gedrehte Ringe ... 65
J 1. Einteilige Gießformen für gedrehte Ringe ... 65
J 2. Zweiteilige Gießformen für gedrehte Ringe ... 67
K. Gießform für Armmanschetten ... 68
L. Gießformen für Armringe mit C-förmigem Querschnitt ... 69
M. Gießformen für Hohlwulstringe ... 69
N. Gießformen für Bronzebecken ... 70
O. Gießformen für Gürtelbuckel ... 71
P. Gießformen für Fibeln ... 71
Q. Gießformen für Nadeln ... 72
R. Gießformen für Luren ... 73
S. Gießformen für Stäbe ... 73
T. Gießformen für glatte Ringe ... 74
U. Gießformen unbekannter Funktion ... 76
V. Weitere Fragmente von Gießformen ... 77
Herstellung ... 77
Rohmaterial ... 78
Materialanalysen von Gießformen ... 79
Die mikroskopische Untersuchung von Keramikproben aus Morsum und Brejning (J. Riederer) 80
Der Aufbau der Gießformen ... 96
Zweiteilige Gießform nach ausgeschmolzenem Modell ... 96
Zweiteilige Gießform nach festem Modell ... 97
Einteilige Gießformen nach ausgeschmolzenen Modellen ... 98
Mehrteilige Gießform, wahrscheinlich nach festem Modell ... 98
Zweiteilige Gießformen, wahrscheinlich nach festen Modellen ... 99
Einteilige Gießform für Überfangguß ... 100
Funktion ... 102
Rekonstruktion des Arbeitsprozesses ... 104
Zeitstellung ... 105
Verbreitung ... 111
Kerne ... 113
Fundbestand ... 115
Gußkerne aus dem Arbeitsgebiet ... 116
A. Gußkerne mit Eingußtrichter und zwei Kanälen ... 116
B. Eingekerbter Kern ... 117
C. Kern mit Kopfplatte ... 118
Herstellung ... 118
Funktion ... 119
Zeitstellung ... 120
Verbreitung ... 120
Festes Modell ... 120
Fundbestand ... 122
Modell aus dem Arbeitsgebiet ... 122
Herstellung ... 122

Funktion ... 123
Zeitstellung ... 123
Verbreitung ... 123
Gießformen aus Stein ... 124
Fundbestand ... 126
Steinerne Gießformen aus dem Arbeitsgebiet ... 132
A. Gießformen für Absatzbeile ... 134
B. Gießformen für Tüllenbeile ... 134
B 1. Gießform für Tüllenbeile mit breiten Bogenleisten ... 136
B 2. Gießformen für einfache Tüllenbeile ... 137
B 3. Gießformen für einfache Tüllenbeile ... 137
B 4. Gießformen für einfache Tüllenbeile ... 138
B 5. Gießform für zwei Tüllenbeile und ein Rasiermesser ... 139
B 6. Gießform für Tüllenbeile ... 139
B 7. Gießform für Tüllenbeile ... 139
B 8. Gießformen für Tüllenbeile, die keinem bestimmten Typ zugewiesen werden können ... 140
C. Gießformen für Tüllenmeißel ... 140
D. Gießformen für Sicheln und Messer ... 140
D 1. Gießformen für Rückenzapfensicheln, Griffleiste auf der Rückseite ... 141
D 2. Gießformen für Rückenzapfensicheln und Knopfsicheln mit schmalem Schaftende ... 141
D 3. Gießform für Rückenzapfensicheln und Messer ... 142
D 4. Gießformen für zwei Messer ... 142
D 5. Gießformen für Knopfsicheln ... 143
E. Gießformen für Knöpfe ... 143
Herstellung ... 146
F. Vorarbeiten für Gießformen aus Speckstein ... 147
F 1. Rohmaterial ... 147
F 2. Getrennte und zugeschlagene Steinblöcke ... 150
F 3. Steinblöcke mit vorgearbeitetem Negativ ... 151
Herstellungsspuren an Gießformen ... 152
Die verwendeten Werkzeuge ... 155
Funktion ... 156
Rekonstruktion des Arbeitsprozesses ... 159
Lebensdauer ... 161
Zeitstellung ... 162
Verbreitung ... 165
Gießformen aus Bronze ... 167
Fundbestand ... 168
Bronzene Gießformen aus dem Arbeitsgebiet ... 170
Gießformen für Absatzbeile ... 171
Herstellung ... 172
Funktion ... 174
Lebensdauer ... 176
Absatzbeile aus bekannten Gießformen ... 176
Zeitstellung ... 178

Verbreitung ... 179
Schmelztiegel ... 180
Fundbestand ... 184
Schmelztiegel aus dem Arbeitsgebiet ... 186
A. Offener Tiegel mit gewölbtem Boden ... 187
B. Offene Tiegel mit flachem Boden ... 187
C. Offene Tiegel mit Standfuß ... 191
D. Dreieckige Tiegel ... 192
E. Weitere Fragmente von Tiegeln ... 192
Herstellung ... 193
Funktion ... 194
Gebrauchsspuren ... 195
Fassungsvermögen und Füllungsgrad ... 196
Transport der Tiegel ... 198
Lebensdauer ... 200
Rekonstruktion des Arbeitsprozesses ... 202
Zeitstellung ... 202
Verbreitung ... 204
Düsen ... 205
Fundbestand ... 206
Gebläsedüsen aus dem Arbeitsgebiet ... 207
Herstellung ... 209
Funktion ... 211
Zeitstellung ... 214
Verbreitung ... 214
Abfallprodukte ... 215
Gußzapfen ... 215
Fundbestand ... 216
Gußzapfen aus dem Arbeitsgebiet ... 218
A. Gußzapfen von Tüllengeräten ... 218
B. Gußzapfen von Sicheln oder Messern ... 221
C. Gußzapfen eines Rings ... 221
D. Gußzapfen eines Hohlwulstrings ... 222
E. Gußzapfen einer Gürtelscheibe ... 222
F. Gußzapfen eines Bronzebeckens ... 223
G. Gußzapfen von Bronzestreifen ... 223
H. Nicht zuweisbare Gußzapfen ... 223
Entstehung ... 226
Abtrennen der Gußzapfen ... 226
Eingußsysteme ... 227
Zeitstellung ... 232
Verbreitung ... 236
Werkzeuge ... 236
Tüllenhämmer ... 237
Fundbestand ... 237

Tüllenhämmer aus dem Arbeitsgebiet ... 240
A. Tüllenhämmer mit dachförmiger Bahn ... 240
B. Tüllenhämmer mit gewölbter Bahn ... 242
C. Tüllenhämmer mit ebener oder schwach gewölbter Bahn ... 242
Herstellung ... 242
Funktion ... 244
Zeitstellung ... 249
Verbreitung ... 251
Ambosse ... 253
Fundbestand ... 254
Ambosse aus dem Arbeitsgebiet ... 255
Ambosse mit Rillen bzw. Kerben ... 256
Herstellung ... 256
Funktion ... 257
Zeitstellung ... 259
Verbreitung ... 259

Auswertung

Fundumstände ... 260
Siedlungen und andere Fundplätze mit Gußtätigkeit ... 260
Mindestzahlen für Gußtätigkeit ... 261
Produzierte Gegenstände ... 265
Bezug zu Siedlungsstrukturen und Befunden ... 267
Schlußfolgerungen ... 274
Hortfunde ... 281
Horte mit Gießformen ... 282
Horte mit Hämmern und Ambossen ... 285
Horte mit Gußzapfen ... 286
Grabfunde ... 291
Einzelfunde, Funde ohne Fundangaben und nicht zuweisbare Funde ... 292
Arbeitsplätze bronzezeitlicher Gießer ... 293
Organisation und Struktur der Metallverarbeitung ... 299
Grundsätzliches zur Produktionsstruktur ... 299
Verhältnis zur Besiedlungsstruktur ... 302
Die Rolle der Metallverarbeiter ... 305
Schlußfolgerungen ... 311
Techniken der Metallverarbeitung ... 312
Schmelztechnik ... 312
Gießtechnik ... 313
Mechanische Bearbeitung ... 314
Zusammenfassung ... 315
Kontakte zu anderen metallverarbeitenden Kulturen ... 315
Steinerne Gießformen ... 316
Bronzene Gießformen ... 317

Gebläsedüsen ... 320
Hämmer ... 322
Ambosse ... 326
Zusammenfassung ... 332

Rückblick ... 334

Anhänge

Anhang 1: Ergänzungskatalog ... 338
Keramische Gießformen ... 338
Gießformen aus Stein ... 342
Vorarbeiten ... 352
Bronzene Gießformen ... 352
Tiegel ... 354
Gebläsedüsen ... 358
Gußzapfen ... 359
Tüllenhämmer ... 362
Ambosse ... 364
Sätze gleichartiger und gußgleicher Beile ... 365
Gußkuchen, Metallklumpen und Barren ... 368
Anhang 2: Listen zu den Verbreitungskarten ... 373
Liste 1: Bronzene Gießformen ... 373
Liste 2: Gebläsedüsen ... 377
Liste 3: Hämmer aus Kupfer und Bronze ... 379
Liste 4: Ambosse aus Bronze ... 387
Anhang 3: Ergänzungen zum Hauptkatalog ... 390
Liste 5: Fragmente von Gießformen, einzelne Fundplätze ... 390
Liste 6: Fragmente von Gußkernen für Tüllengeräte, einzelne Fundplätze ... 415
Liste 7: Fragmente von Schmelztiegeln, einzelne Fundplätze ... 417

Verzeichnisse und Register ... 429

Verzeichnis der allgemeinen Abkürzungen ... 430

Verzeichnis der abgekürzt zitierten Literatur

Monographien, Aufsätze und Sammelwerke ... 431
Zeitschriften und Reihen ... 447

Verzeichnis der Museen und Sammlungen ... 450

Verzeichnis der Fundortabkürzungen auf den Tafeln 99 und 100 ... 453

Ortsregister ... 454

Tafeln 1 – 131

„Nichts weniger als häufig sind dagegen ... die Giessformen dieser Streitkeile; vielleicht aber auch deshalb, weil man erst in neuester Zeit angefangen hat, auch auf solche unscheinbare Ueberreste der Vorzeit ein aufmerksames Auge zu richten".

H. Schreiber, *Die ehernen Streitkeile, zumal in Deutschland. Eine historisch-archäologische Monographie* (1842) 25.

EINLEITUNG

Die Fähigkeit, Bronze selbständig zu verarbeiten, ist von den Archäologen des 19. Jahrhunderts als ein Merkmal erkannt worden, mit dem sich eine ganze Kulturperiode von den vorhergehenden Stufen abgrenzen läßt. Dieser technische Fortschritt war nach gängiger Auffassung mit Veränderungen in ökonomischer und sozialer Hinsicht verbunden, die teilweise als revolutionär beschrieben worden sind.[1] Spezialisierung auf eine bestimmte Tätigkeit und damit verbundene Professionalisierung[2] werden direkt mit der beginnenden Bronzeverarbeitung in Zusammenhang gebracht.

In den verschiedenen Regionen Mittel- und Nordeuropas hat sich dieser Prozeß nicht gleichzeitig, sondern im Laufe etwa eines Jahrtausends vollzogen und erreichte schließlich im zweiten Jahrtausend auch die Gebiete im Norden, die als nordischer Kreis der Bronzezeit in die Fachliteratur eingegangen sind.[3] Es ist häufig darauf hingewiesen worden, daß die Entwicklung einer selbständigen Metallkultur in diesen weitab aller damals zugänglichen Rohstoffquellen gelegenen Gebieten eine besondere Leistung darstellt, zumal die Erzeugnisse der nordischen Metallkultur sich durch technische Qualität und stilistische Eigenständigkeit auszeichnen.

Bereits früh wurde bemerkt, daß sich die nordischen Metallerzeugnisse nicht nur stilistisch, sondern auch in technischer Hinsicht von den Metallgegenständen anderer gleichzeitiger Kulturen unterscheiden lassen, nämlich dadurch, daß die nordischen Erzeugnisse in aller Regel gegossen sind, während Treibarbeit nicht – oder jedenfalls nicht in größerem Stil – vorzukommen scheint. Der erste daraus gezogene Schluß, die Hersteller der nordischen Metallerzeugnisse seien äußerst geschickt gewesen, was das Gießen komplizierter Gegenstände betraf, erweist sich auch heute noch als richtig, während der zweite Schluß, die Fähigkeit zu mechanischer Bearbeitung sei im Norden unterentwickelt gewesen, inzwischen eine etwas differenziertere Betrachtung verdient.

Der ansprechende Stil der meisten nordischen Bronzeerzeugnisse und die oben kurz angerissene Frage nach dem Charakter der einheimischen Bronzeverarbeitung haben dafür gesorgt, daß sich bereits mehrere Generationen von Archäologen und anderen Interessierten mit der Bronzeverarbeitung in der nordischen Bronzezeit beschäftigt haben. So entstanden im Laufe der Zeit unterschiedliche, von der Sichtweise und den Zielen de s Bearbeiters abhängige Stellungnahmen, Aussagen und Vermutungen, ausgehend von einzelnen Quellengruppen, manchmal auch nur als Wiederholungen bestehender Ansichten, die inzwischen nur noch mühsam und kaum jemals vollständig zu überblicken sind.

Trotz der umfangreichen Literatur sind einzelne Aspekte des Themas weniger gut bearbeitet worden als andere. Zu den eher etwas vernachlässigten Gebieten kann auch die Frage gerechnet werden, mit

[1] Childe, Technological Stages; J. Bergmann, Die metallzeitliche Revolution (Berlin 1987).

[2] Olausson, Report.

[3] Nordström, Bronsåldersmetallurgi; Vandkilde, Metalmiljø.

welchen Mitteln die Produktion bronzener Gegenstände im nordischen Kreis der Bronzezeit betrieben wurde. Diese Arbeit versucht deshalb, die nordische Metallverarbeitung mit Hilfe der Gegenstände zu beschreiben, die beim Herstellungsprozeß verwendet wurden und die als archäologische Funde auf uns gekommen sind. Als Ziel wurde angestrebt, die an diesem Material erkennbaren Eigenarten herauszuarbeiten und zu überprüfen, ob sich vor dem Hintergrund anderer bronzezeitlicher Kulturen so etwas wie ein typisch nordisches Geräteinventar der Metallverarbeitung erkennen läßt. Letztlich soll damit auch der alten Frage nachgegangen werden, wie die technischen Leistungen zu erklären sind, die die nordische Bronzekultur im europäischen Zusammenhang als etwas Besonderes erscheinen lassen.

Mit der bronzezeitlichen Metallverarbeitung erschließt sich eine prähistorische Produktionstätigkeit, die anhand ihrer zugänglichen Hinterlassenschaften in vielen Einzelheiten beschrieben werden kann; sie bietet damit zugleich die Möglichkeit, dem Handeln prähistorischer Menschen auf die Spur zu kommen und, soweit die Quellen dies zulassen, auch die von ihnen verwendeten Techniken nachzuvollziehen. Im Rahmen dieser Arbeit sind folglich eine Reihe von Experimenten unternommen worden, um die Funktionsweise bestimmter Gerätschaften besser einschätzen zu können. Sie haben gleichzeitig dazu beigetragen, den Respekt vor den technischen Leistungen bronzezeitlicher Kultur noch zu vergrößern.[4]

ARBEITSGEBIET UND SAMMLUNGSUMFANG

Das Arbeitsgebiet, in dem versucht wurde, die Überreste bronzezeitlicher Metallverarbeitung möglichst vollständig zu registrieren, ist auf Hamburg nördlich der Elbe, Schleswig-Holstein und Dänemark ohne Bornholm begrenzt worden (Abb. 1). Die Beschränkung auf dieses Gebiet erwies sich aus zeitlichen Gründen als notwendig, da sonst die sorgfältige zeichnerische Dokumentation nicht durchzuhalten gewesen wäre. Das behandelte Gebiet hätte andernfalls mit Recht um Südschweden erweitert werden können, das enge Beziehungen zu den dänischen Inseln aufweist und ebenso wie die umliegenden Gebiete zum nordischen Kreis der Bronzezeit zählt. Auch Mecklenburg, das ab der Periode II zum nordischen Kreis gerechnet wird,[5] hätte das untersuchte Gebiet sinnvoll ergänzt, doch sollte hier einer anderen Arbeit nicht vorgegriffen werden.[6]

Um dennoch einen Überblick über das gesamte Gebiet des nordischen Kreises und die unmittelbar angrenzenden Bereiche zu geben, ist der Arbeit ein Ergänzungskatalog angefügt, der in der Form dem in den Text eingearbeiteten Katalog für das Arbeitsgebiet entspricht (Nr. E 1–E 464; Abb. 2). Er umfaßt die dem Verfasser bekannt gewordenen Funde aus Schweden und Norwegen sowie Norddeutschland einschließlich Brandenburgs, Berlins und Teilen von Sachsen-Anhalt (ehem. Bezirk Magdeburg) und dem nördlichen Polen. Darüber hinaus wurden auch einige besonders interessante oder selten genannte Funde aufgenommen, die über den eben genannten geographischen Rahmen hinausgehen; für diese weiteren Bereiche wird allerdings keine Vollständigkeit angestrebt.

Aufgenommen wurden neben Gerätschaften, die zum Gießen von Bronze verwendet worden sind, und Werkzeugen zur Nachbearbeitung der Gußstücke auch Abfallprodukte, die bei der Nacharbeit

[4] Zum Teil sind die Versuche an anderer Stelle veröffentlicht worden: Jantzen, Metallguß; ders., Gießer. – Völlig mißverstanden wäre diese Arbeit, würde sie als ein Versuch angesehen, die Kulturhöhe eines mitunter so bezeichneten „germanischen Handwerks" nachzuweisen; dazu kann und soll sie nicht dienen.

[5] G. Kossack, Offa 23, 1966, 20 ff.

[6] Im Rahmen dieses von Dr. M. Albrecht, Berlin, betreuten Projektes sollten die Quellen zur Metallverarbeitung im Gebiet der neuen Bundesländer registriert und ausgewertet werden.

Abb. 1. Arbeitsgebiet, Gliederung in Verwaltungseinheiten (nach Aner/Kersten)

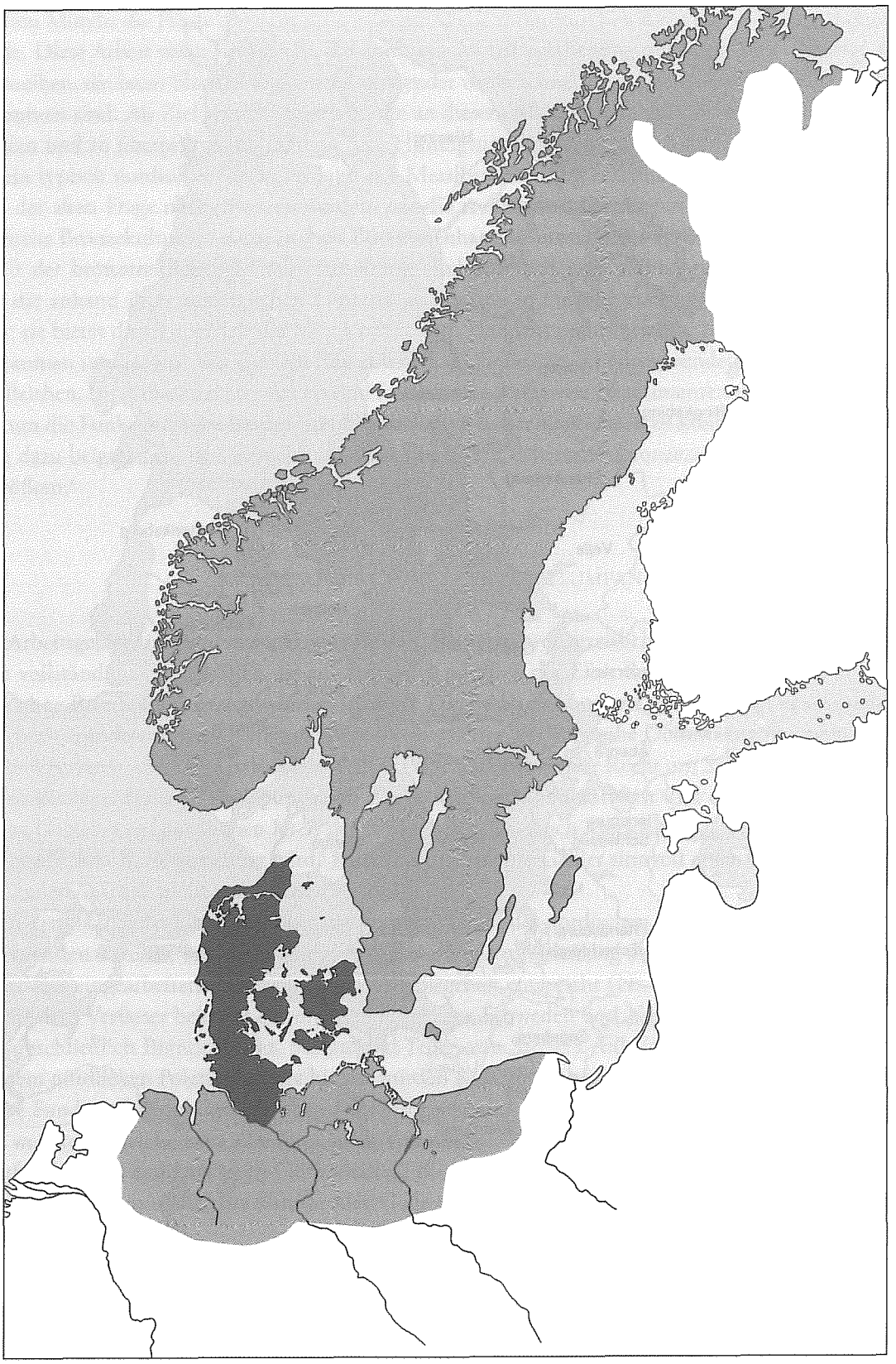


Abb. 2. Karte des Arbeitsgebietes (dunkel) und des Bereiches des Ergänzungskataloges (hell)

am Gußstück entstanden. Konkret ausgedrückt, sind die Gegenstandstypen bzw. Quellengruppen Schmelztiegel, Gebläsedüsen, Gießformen, Hämmer, Ambosse und Gußzapfen katalogisiert worden. Zusätzlich sind im Ergänzungskatalog sowohl für das Arbeitsgebiet wie für die angrenzenden Bereiche auch Gußreste bzw. Gußkuchen (Rohmetall) und Sätze gleichartiger Gegenstände zusammengestellt (Nr. E 371–E 464). Diese sind jedoch nicht in gleicher Vollständigkeit erfaßt und werden im Text auch nicht in gleicher Ausführlichkeit behandelt wie die zuerst genannten Quellengruppen. Ganz ausgeklammert, weil ohne naturwissenschaftliche Analyse nicht ausreichend zu bewerten, blieben Schlacken, wie sie gelegentlich als Nachweis von Bronzeverarbeitung angeführt werden.[7]

HINWEISE ZUM KATALOG

Der Hauptkatalog ist jeweils in den Kapiteln über einzelne Gegenstandsgruppen enthalten; lediglich der Ergänzungskatalog bildet einen Anhang am Schluß der Arbeit. Zur besseren Unterscheidung ist den Einträgen des letzteren ein „E" vorangestellt. Im Gegensatz zum Hauptkatalog war es im Katalog der Vergleichsfunde aus praktischen Gründen, vor allem wegen häufig unzureichender Publikation des Vergleichsmaterials, leider nicht möglich, jedem einzelnen Gegenstand einen eigenen Katalogeintrag zu widmen.

Die geographischen Bezeichnungen in den Katalogeinträgen wurden grundsätzlich so gewählt, daß als erstes die Gemeinde genannt wird, in der der Fundplatz liegt. Mit diesem Prinzip sollte vermieden werden, daß Fundplätze, die in der Literatur unter mehreren Bezeichnungen geläufig sind, auch in dieser Arbeit mehrere Bezeichnungen tragen. Die im Katalog verwendete Ortsbezeichnung kann sich deshalb von der gängigen Bezeichnung unterscheiden. Im Ortsregister sind jedoch die in der Literatur üblichen den im Katalog verwendeten Bezeichnungen gegenübergestellt, so daß auf jeden Fall der Zugang zu bestimmten Fundplätzen gewährleistet ist.

In den Katalogeinträgen ist, sofern es sich um dänische Fundorte handelt, jeweils auch die vom Nationalmuseum verwendete „stednummer" enthalten,[8] zum Teil auch die im Topographischen Archiv des Nationalmuseums festgelegte „Sb.-Nummer" (sognebeskrivelsesnummer). Fundplatznummern wurden, soweit bekannt, auch in den anderen Katalogeinträgen angegeben.

BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Um technische Eigenschaften, bestimmte Verfahren oder organisatorische Zusammenhänge zu beschreiben, wird in dieser Arbeit eine Auswahl an Begriffen verwendet, die größtenteils auf gängigen und in der Literatur gebräuchlichen Ausdrücken beruht. Dennoch scheint es in einigen Fällen angebracht, Begriffe, die nicht immer im gleichen Sinne gebraucht werden, genauer zu erläutern und in ihrer Aussage zu bestimmen.

Auf die meisten der in dieser Arbeit behandelten Gegenstände läßt sich auch der Oberbegriff „metalltechnische Gerätschaften" anwenden. Darunter fallen Schmelztiegel, Gebläsedüsen, Gießformen,

[7] So z. B. für Heilshoop, Kr. Stormarn (Struve, Bronzezeit 140).

[8] Vgl. K. Kristiansen, The representativity of archaeological remains from Danish Prehistory. In: Ders., Processes 230–263; die dort gegebene Übersicht über die Ortsnummern wurde dieser Arbeit zugrundegelegt.

Ambosse und Hämmer, also auch Werkzeuge zur Metallbearbeitung. Die Techniken der Metallverarbeitung werden häufig unter dem Oberbegriff „sekundäre Metallurgie" zusammengefaßt. Dazu gehören im weitesten Sinne alle Stufen der Metallbearbeitung und -verarbeitung, die auf den unmittelbaren Verhüttungsprozeß folgen.[9]

Soweit die metalltechnischen Gerätschaften aus keramischen Materialien bestanden, wird für sie auch der Ausdruck „technische Keramik" verwendet. Diese Lösung wurde allerdings nur dann gewählt, wenn keine genauere Zuweisung möglich war.

Der zunächst etwas ungewohnte Begriff „Gießform" hat sich in der Fachliteratur gegenüber dem Ausdruck „Gußform" allmählich durchgesetzt[10] und wird als genauer angesehen. Zur Beschreibung der einzelnen Teile von Schmelztiegeln, Gebläsedüsen, Gießformen, Ambossen, Hämmern und Gußzapfen wurden darüber hinaus Ausdrücke gewählt, die auch bisher in der Literatur benutzt wurden und den Sachverhalt so einfach wie möglich beschreiben. Eine Übersicht über diese Ausdrücke ist jedem entsprechenden Kapitel vorangestellt, zusammen mit einer Zeichnung, aus der hervorgeht, auf welche Teile des Gegenstandes die Begriffe sich beziehen.

Besonders schwierig ist es, für abstrakte Verhältnisse wie die gesellschaftliche Stellung prähistorischer Menschen eine zutreffende Bezeichnung zu finden. Zwar wird oft versucht, aus den materiellen Hinterlassenschaften auf den Aufbau vorgeschichtlicher Gesellschaften zu schließen, doch ist die Deutung des Beobachteten immer auf Analogien, die unserer Erfahrungswelt zugänglich sind, beschränkt. Nicht nur die Anwendung von modernen Herrschafts-, sondern auch die von Berufsbezeichnungen auf prähistorische Verhältnisse ist deshalb problematisch.

Begriffe wie „Metallindustrie",[11] „Bronzeindustrie"[12] oder „Metallarbeiter",[13] die in der archäologischen Literatur des 19. Jahrhunderts gerne gebraucht wurden, übertrugen die Verhältnisse dieser Zeit direkt in die Vorgeschichte und weckten damit bestimmte Vorstellungen über die bronzezeitliche Metallverarbeitung, die sich zum Teil bis in die heutige Zeit gehalten haben, wenn etwa von „Serienproduktion in bronzezeitlichen Industrieanlagen"[14] die Rede ist. Diese Begriffe sind eindeutig auf bestimmte Bereiche neuzeitlicher Produktionskultur bezogen und können deshalb die Verhältnisse der Bronzezeit nicht zutreffend beschreiben. Auch der Begriff „Metallhandwerker" sollte nicht auf die Bronzezeit angewendet werden, weil der Begriff „Handwerk"[15] eine Organisationsform bezeichnet, die sich erst im Mittelalter und in der Neuzeit herausbildete.[16]

Wenn deshalb in dieser Arbeit der Begriff „Gießer" oder „Metallverarbeiter" benutzt wird, ist damit keine Berufsbezeichnung im heutigen Sinne gemeint, sondern eine zunächst wertneutrale und nicht mit bestimmten Organisationsmodellen verknüpfte Tätigkeitsbeschreibung.

---

[9] Schematische Darstellungen des Metallkreislaufs: Jockenhövel, Metallverarbeitung 215 Abb. 3; A. Hauptmann / G. Weisgerber, in: H. Born (Hrsg.), Archäologische Bronzen, antike Kunst, moderne Technik (Berlin 1985) 32.

[10] Freundliche Mitteilung von Dr. h. c. H. Drescher.

[11] Worsaae, Metalarbejders Forraad 122; C. Hostmann, Der Urnenfriedhof bei Darzau in der Provinz Hannover (Braunschweig 1874) 42.

[12] Hostmann, Bronzeindustrie.

[13] Thomsen, Broncearbejder 173; Worsaae, Metalarbejders Forraad 122.

[14] Goldmann, Bronzegußtechniken 54.

[15] C. M. Maedge, Über den Ursprung der ersten Metalle, der See- und Sumpferzverhüttung, der Bergwerksindustrie und ihrer ältesten Organisation in Schweden (Jena 1916) 7; Jockenhövel, Gräber 301.

[16] Vgl. z. B. G. P. Fehring, Einführung in die Archäologie des Mittelalters (Darmstadt 1987) 178 f. 211–220; J. Herrmann, in: Archäologie DDR 331 f.; H. Boockmann, in: J. Wittstock (Hrsg.), Aus dem Alltag der mittelalterlichen Stadt (Bremen 1982) 12 f. – Für einen kritischen Hinweis in dieser Sache danke ich Dr. M. Albrecht.

TECHNISCHE GRUNDLAGEN

Bronzeverarbeitung setzt umfangreiches Wissen über Materialien voraus, nicht nur über Metalle und ihre Erze, sondern auch über Keramik,[1] Gesteine und andere Werkstoffe. Hinzu kommt die Kenntnis von Verfahren zur Gewinnung,[2] zur Verhüttung[3] und zum Aufbereiten des Metalls, zum Gießen und zur mechanischen Bearbeitung, um nur die wichtigsten zu nennen. Dieses technische Spezialwissen ist an verschiedenen Stellen gründlich zusammengetragen worden und soll deshalb nicht noch einmal wiederholt werden.[4] Hier sollen nur einige Eigenschaften besprochen werden, die sich in der sekundären Metallurgie auf das Verhalten des Metalls beim Gießen und während der mechanischen Bearbeitung auswirken.

Unter dem Oberbegriff „Bronze" werden Legierungen zusammengefaßt, die im Idealfall aus etwa 90 % Kupfer und 10 % Zinn bestehen. Tatsächlich trifft diese Definition nur auf den geringsten Teil der prähistorischen Bronzegegenstände zu, wie zahlreiche Metallanalysen auch nordischer Bronzen gezeigt haben.[5] Wenn der Begriff „Bronze" auf alle Kupferlegierungen angewendet wird, die im nordischen Kreis der Bronzezeit verarbeitet worden sind, ist damit also zwangsläufig eine starke Vereinfachung verbunden, weil die meisten bronzezeitlichen Kupferlegierungen neben Kupfer und Zinn eine größere Zahl von Beimengungen in sehr unterschiedlichen Verhältnissen aufweisen. Mit dem Ausdruck „Bronze" wird deshalb nicht der Anspruch erhoben, bestimmte Legierungsverhältnisse zu definieren, zumal es nicht möglich war, Metallrückstände an den untersuchten Schmelztiegeln und Gießformen zu analysieren und auf diese Weise einzugrenzen, welche Kupferlegierungen im Einzelfall verarbeitet worden sind.[6]

Trotz der großen Unterschiede gibt es bestimmte Eigenschaften, in denen die verschiedenen Kupferlegierungen übereinstimmen. Die für den Gießer wichtigste Eigenschaft ist zweifellos, daß sich Kupferlegierungen innerhalb gewisser Grenzen beliebig verändern lassen, sei es durch Zugabe weiterer Bestandteile, sei es durch das Reinigen einer bestehenden Legierung. Die typischen Beimengungen in Kupferlegierungen der Bronzezeit sind, neben Zinn, vor allem Arsen, Antimon, Blei,[7] Zink,[8] Silber, Nickel, Kobalt und Eisen.[9] Diese Elemente kommen in sehr unterschiedlichen Anteilen vor und beeinflussen dadurch die Eigenschaften der „Bronze", d. h. den Schmelzpunkt, die Gasaufnahme, die Gießbarkeit, das Oxidationsverhalten, die Härte und die Sprödigkeit. Dadurch werden letztlich die Grenzen bestimmt, innerhalb derer eine Legierung verarbeitet werden kann.[10]

---

[1] Freestone/Tite, Refractories.

[2] Jackson, Mining; Simon, Erzgewinnung. – Allgemein: P. Crew / S. Crew (Hrsg.), Early Mining in the British Isles (Gwynedd 1990); U. Zimmermann, in: H. Steuer / U. Zimmermann (Hrsg.), Alter Bergbau in Deutschland. Arch. Deutschl. Sonderh. 1993, 51–54.

[3] Craddock, Copper Smelting; ders., Copper Alloys; Berger, Verhüttung; Eibner, Kupferverhüttung; H.-G. Bachmann, in: Steuer/Zimmermann (Hrsg.), Alter Bergbau in Deutschland. Arch. Deutschl. Sonderh. 1993, 35–40.

[4] So z. B. bei Oldeberg, Metallzeit II 47–70; Drescher, Überfangguß 5–9; Selimchanow, Geheimnisse 62–69; Moesta, Erze; Tylecote, British Isles 81 f.; A. Hauptmann / G. Weisgerber, in: H. Born (Hrsg.), Archäologische Bronzen, antike Kunst, moderne Technik (Berlin 1985) 17–28.

[5] SAM II Tl. 1, 138–146; Oldeberg, Metallzeit II 120–123; Cullberg, Artifact Analysis; Liversage/Liversage, Method 42–76. Gruppierungen bei Janzon, Metallurgy 113 Abb. 10. 11. Zur Neubewertung der Stuttgarter Analysen vgl. P. Rau / A. Willing, Arch. Korrbl. 21, 1991, 357–367.

[6] Aus den Untersuchungen, die an Bronzeerzeugnissen aus dem nordischen Kreis vorgenommen worden sind, geht jedoch hervor, daß spätestens seit der älteren Bronzezeit Legierungen verarbeitet wurden, die durchweg als Zinnbronzen bezeichnet werden können (dazu SAM II Tl. 1, 144).

[7] Zu den Problemen bei der Bestimmung des Bleianteils in prähistorischen Bronzen vgl. Hughes u. a., Bronze Alloys.

[8] So konnten beispielsweise in Gegenständen aus dem urnenfelderzeitlichen Hortfund von Crévic, Lothringen, sehr hohe Zinkanteile nachgewiesen werden (Riederer, Crévic 83). J. Riederer führt diese Eigenschaft nicht auf bewußte Legierung, sondern auf die Verhüttung zinkhaltigen Kupfererzes zurück (ebd.).

[9] Cooke/Aschenbrenner, Metallic Iron; Craddock/Meeks, Iron.

[10] Phasendiagramme: Selimchanow, Geheimnisse 67 Abb. 20; D. A. Scott, Metallography and Microstructure of ancient and historic Metals (London 1991) 18 Abb. 33; Hauptmann/Weisgerber (Anm. 4) 29 Abb. 12.

Grundsätzlich gilt, daß Kupferlegierungen mit steigendem Anteil anderer Elemente härter werden, eine hellere Farbe bekommen, bei niedrigeren Temperaturen schmelzen und dünnflüssiger werden. Je höher eine Bronze legiert ist, desto günstiger sind also die Eigenschaften beim Guß, desto spröder ist allerdings auch das Gußstück und entsprechend schwierig, wenn nicht gar unmöglich, jede Art der Nachbearbeitung. Für bronzezeitliche Gießer muß es deshalb selbstverständlich gewesen sein, Legierungen nach der Farbe zu prüfen und entsprechend den Anforderungen zu ändern, also die Bronze zu reinigen oder höher zu legieren. Die entsprechenden Verfahren müssen nicht kompliziert sein. So tritt ein Reinigungseffekt beispielsweise schon dann ein, wenn Bronze vor dem Guß mehrfach aufgeschmolzen wird und leichtflüssige Anteile dabei verbrennen. Andere unerwünschte Bestandteile können durch Schlacken gebunden werden, wenn etwa zerstoßenes Glas, Sand oder ähnliches mit in die Schmelze gegeben wird. Je häufiger eine Legierung aufgeschmolzen wird, desto höher ist der Anteil des reinen Kupfers, desto geringer ist aber auch der Anteil der schädlichen Bestandteile wie z. B. Schwefel. Eine solchermaßen gereinigte Bronze verfügt mitunter trotz geringeren Zinnanteils über bessere Gußeigenschaften als eine nicht gereinigte Legierung. Ein weiteres überliefertes Verfahren zur Reinigung, das bereits in der Bronzezeit Spuren hinterlassen hat, ist das Dicht- oder Zähpolen.[11] Dabei wird die Schmelze mit einem grünen (frischen) Holzstab umgerührt, um durch das plötzliche Entweichen von Wasserdampf eine Reaktion auszulösen, die zur Verringerung des Schwefelanteils und zur Reduktion von Oxiden führt. Hauptsächlich dürfte das Polen bei der Verhüttung angewendet worden sein. Die bereits erwähnten bronzezeitlichen Gußkuchen aus wieder eingeschmolzenem Altmetall[12] belegen jedoch, daß auch beim Wiedereinschmelzen von Schrott so vorgegangen wurde, daß das Polen also durchaus im Bereich der sekundären Metallurgie gebräuchlich war. Durch übermäßiges Polen kann eine Legierung allerdings auch brüchig werden und Gase aufnehmen, die dann als Blasen oder Lunker die Qualität des Gußstücks verringern.[13]

Die Meinungen darüber, wie in der Bronzezeit Legierungen hergestellt wurden, gehen weit auseinander.[14] Hauptsächlich werden die Auffassungen vertreten, daß Zinn in metallischer Form zugegeben oder daß Zinnerz erst im Tiegel reduziert worden sei.[15] Technisch sind beide Verfahren möglich. Als Argument dafür, daß Zinn direkt im Tiegel reduziert worden ist, wird häufig angeführt, daß metallisches Zinn in Form von Barren für die Bronzezeit so gut wie gar nicht nachzuweisen ist.[16] Die Zinnägel in den Holztassen der älteren nordischen Bronzezeit zeigen jedoch, daß metallisches Zinn bereits zu dieser Zeit in Umlauf war und auch verarbeitet wurde.[17] Ein Grund für das Fehlen von Zinnbarren mag auch darin liegen, daß Zinn bei entsprechender Feuchtigkeit und niedrigen Temperaturen der Zinnpest zum Opfer fällt.[18] Beim Legieren von Kupfer mit leichtflüssigen Metallen wie Zinn oder, in der Bronzezeit in geringem Maße, Blei ist allerdings entscheidend, daß das leichtflüssige Metall erst zugegeben wird, wenn das Kupfer bereits geschmolzen ist, damit nicht der bereits beschriebene Reinigungseffekt das beabsichtigte Mischungsverhältnis wieder zunichte macht.

Fehlgüsse entstehen häufig dadurch, daß Kupferlegierungen nur widerwillig in die Gießform fließen. Es muß also versucht werden, die Fließeigenschaften der Bronze so weit wie möglich zu verbessern.

---

[11] Eibner, Kupferverhüttung 309 f.; Hodges, Artifacts 70. – Als typische Spuren des Zähpolens gelten die zylindrischen Löcher, die an Gußkuchen häufig zu beobachten sind (vgl. A. Mozsolics, Gusskuchen). Ein solches Stück liegt auch aus dem Arbeitsgebiet vor (Søborg, Nr. E 424).

[12] Vgl. Anm. 11.

[13] Hodges, Artifacts 70.

[14] Dayton, Tin; Waniczek, Zinnmetallurgie.

[15] Charles, Tin; vgl. W. Rostoker u. a., Journal Hist. Metallurgy Soc. 17, 1983, 25.

[16] Charles, Tin.

[17] Zur Herkunft des Zinns vgl. Bouzek u. a., Tin; R. D. Penhallurick, Tin in Antiquity (London 1986). – Ein interessanter Nachweis metallischen Zinns gelang auch in der Schweiz (C. Fischer, Arch. Schweiz 16, 1993, 17–24).

[18] Kawohl, Zinn.

Das kann, wie beschrieben, durch mehrfaches Aufschmelzen und Reinigen geschehen, aber auch durch gesteigerte Zugabe leichtflüssiger Metalle. Um das Einfließen des Metalls in eine Gießform zu erleichtern und um den thermischen Schock abzumildern, der beim Kontakt mit dem Formmaterial entsteht, ist es meistens auch unerläßlich, die Gießform vor dem Guß anzuwärmen. Je nach Formmaterial kann die Temperatur der Gießform dabei bis fast auf den Schmelzpunkt der Legierung erhitzt werden.

Günstig wirkt sich auch ein Wärmeüberschuß von 100–200°C auf das Fließverhalten einer Legierung aus. Sehr heißes Metall neigt andererseits zu verstärkter Oxidation, die, wenn sie nicht durch schnelle Abkühlung gebremst wird, die Oberfläche des Gußstücks noch in der Gießform vollständig zerstören kann. Es gilt also, durch einen günstigen Kompromiß zwischen den Temperaturen von Gießform und Metall einerseits zu gewährleisten, daß das Metall die Gießform vollständig ausfüllt, andererseits aber auch die Grenzen zu respektieren, über die hinaus eine Gießform nicht erwärmt werden kann und oberhalb derer das Gußstück starker Oxidation ausgesetzt wäre. In der Regel ist es deshalb erforderlich, mit den niedrigst möglichen Temperaturen zu arbeiten. Fehler bei dieser Abschätzung enden gewöhnlich in einem Fehlguß, bei dem im unglücklichen Fall die Gießform zerstört wird.

Die Einhaltung oder überhaupt erst das Erreichen der erforderlichen Temperaturen muß deshalb beherrscht worden sein. Entgegen einer verbreiteten Auffassung ist es weniger schwierig, hohe Temperaturen im Bereich bis zu 1200°C zu erreichen, die zum Schmelzen des Metalls erforderlich sind, als eine Überhitzung der verwendeten Materialien rechtzeitig zu erkennen und zu vermeiden. Für die hohen Temperaturen ist vor allem eine ausreichende Luftzufuhr nötig, die technisch relativ einfach zu bewerkstelligen ist. Dagegen kommt es weniger auf das eigentliche Brennmaterial an; für diesen Zweck genügt nach experimentellen Untersuchungen einfaches Laubholz.[19]

Beim Erkalten bilden sich in der Bronze die sogenannten Phasen aus, die hauptsächlich Unterschiede in der Dendritenbildung bezeichnen. Dendriten entstehen, weil sich das Kupfer und die anderen Metalle der Legierung nicht vollständig miteinander vermischen, sondern in feinen Verästelungen aneinander anlagern. Je nachdem, ob eine Legierung schnell oder langsam abgekühlt wird, bilden sich die Dendriten mehr oder weniger deutlich aus,[20] was wiederum Härte und Zähigkeit und damit die mechanischen Eigenschaften des Gußstücks beeinflußt. Je langsamer ein Gußstück abkühlt, desto besser bilden sich die Dendriten aus, desto zäher und härter wird allerdings auch das Gußstück.[21]

Schließlich muß noch der Vorstellung widersprochen werden, Bronze lasse sich wie Stahl durch eine schnelle Abkühlung („Abschreckung") härten.[22] Im Gegenteil kann Bronze durch schnelles Abkühlen weich und nachgiebig gemacht werden.[23] Nach Ausglühen und anschließendem Abschrecken lassen sich deshalb auch Bronzen, die nach heutigen Maßstäben „nicht schmiedbar" sind, mechanisch bearbeiten, bis durch die mechanische Belastung wieder eine Härtung eintritt, die ein erneutes Ausglühen erforderlich macht.[24] Wie Untersuchungen zur Herstellung von Wendelringen zeigten, ist für Bronzeerzeugnisse, die auf mechanische Weise bearbeitet werden, tatsächlich eine Vielzahl von Glühphasen erforderlich.[25] Hinter den „Vorkehrungen ..., den Bruch und die Sprödigkeit der Bronze zu verhindern, Verfahren, die unserer Zeit nicht mehr bekannt sind,"[26] verbirgt sich deshalb kein Geheimnis, sondern ein zeitintensiver Herstellungsprozeß, bei dem der Bearbeiter des Metalls in der Lage sein mußte, Anzeichen einsetzender Versprödung rechtzeitig zu erkennen und das Metall durch sorgfältiges

[19] W. Fasnacht, in: Rénovations Archéologiques – Archäologie im Umbau (Biel 1990) 66 f. 72 Abb. 5.
[20] Scott (Anm. 10) 6.
[21] Ebd.
[22] Diese Ansicht wurde z. B. von A. Ohlhaver geäußert (Ohlhaver, Schmied 22).
[23] Selimchanow, Geheimnisse 67; Moesta, Erze 52.
[24] H. H. Coghlan, Sibrium 5, 1960, 146.
[25] Pietzsch, Wendelringe 172.
[26] Ohlhaver, Schmied 22.

Ausglühen vor Rißbildung oder gar Bruch zu bewahren. „Schmieden" im heutigen Sinne, d. h. mechanische Verformung glühenden Metalls, hat es in der Bronzezeit wahrscheinlich nicht gegeben.[27] Dagegen sprechen die Eigenschaften der Bronze, die in glühendem Zustand sehr bruchempfindlich ist („Warmbrechen"), und das Fehlen geeigneter Zangen, mit denen ein glühendes Werkstück über längere Zeit sicher festgehalten werden konnte. Erst mit dem Aufkommen des Eisens war ein „Schmieden" im heutigen Sinne möglich.

Die zahlreichen beschriebenen Einflüsse, zu denen mit Sicherheit weitere hinzukommen, machen verständlich, warum Bronzeverarbeitung außer umfangreichem Grundwissen über Materialien auch die Fähigkeit erfordert, das Verhalten dieser Materialien unter bestimmten Bedingungen vorherzusagen und diese Bedingungen ohne Zuhilfenahme von Meßeinrichtungen richtig einzuschätzen.

FORSCHUNGSGESCHICHTE

Zu den Schwerpunkten der Bronzezeitforschung hat von Anfang an die Frage gehört, wie, mit welchen Techniken und in welchem organisatorischen Rahmen das namengebende Metall verarbeitet wurde. Das Interesse, das sich darin ausdrückt, hat offensichtlich mehrere Gründe. Zum einen besaß das „Bronzealter" für die skandinavische Forschung in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts außer der archäologischen auch eine starke politische Bedeutung, da sich die Bronzezeit als Periode wie nur noch die Wikingerzeit[1] dafür eignete, als positives Nationalsymbol zur Schaffung einer eigenständigen Identität beizutragen.[2] Reste dieser identitätsstiftenden Wirkung haben sich bis heute erhalten.[3] Zum anderen waren es die Fundstücke selbst, besonders die auf moderne Betrachter noch ästhetisch wirkenden, von denen sich Laien wie Archäologen gleichermaßen angesprochen fühlten und die den Wunsch weckten, das „Rätsel" ihrer Herstellung zu lösen.

Nach einer gewissen Stagnation ist in den letzten Jahren damit begonnen worden, die Frage der Metallverarbeitung auf erweiterter Materialbasis erneut zu erörtern. Das neu erwachte Interesse, das weniger den oben genannten Motiven als dem Wunsch entspringt, die ökonomischen Grundlagen der Bronzezeit und den damit verbundenen kulturellen Wandel zu erforschen, schlägt sich in einer Fülle von Veröffentlichungen nieder, die gelegentlich als uferlos empfunden wird,[4] gleichwohl aber nicht alle Bereiche der Metallverarbeitung gleichmäßig abdeckt. So gehört die Untersuchung der Gußstücke, also der hergestellten Produkte, sei es auf die Zusammensetzung des Metalls, sei es auf die Technik ihrer Herstellung, seit jeher zu den bevorzugten Arbeitsfeldern, während die Werkzeuge und Gerätschaften aus dem Bereich der bronzezeitlichen Metalltechnik eher selten behandelt worden sind. Deshalb ist der Einsatz einzelner Persönlichkeiten, die wie J. Mestorf, S. Müller, C. Neergaard, A. Oldeberg und H. Drescher jeweils in ihrer Zeit bedeutende Anstöße in diese Richtung gegeben haben, besonders zu würdigen.

[27] Oldeberg verweist dagegen auf Untersuchungen, die eine Bearbeitung von Bronze in „warmem" Zustand belegen sollen (Oldeberg, Metallzeit II 91). Auch Coghlan ([Anm. 24] 145) hält ein Schmieden der Bronze in heißem Zustand für möglich. – Kritisch dazu Pietzsch, Wendelringe 303–307; ablehnend Armbruster, Goldschmiedehandwerk 155 (mit weiterer Literatur).

[1] S. Welinder, Arkeologiska Bilder (Oslo 1987) 123 f.

[2] Vgl. Kristiansen, Use 13. 19 ff. 23.

[3] Ebd. 4.

[4] So geäußert von Weisgerber/Roden, Schmiedeszenen 2.

VOR 1880: DER STREIT UM GRUNDSÄTZE

Es fällt auf, daß sich in der Anfangszeit vor allem Chemiker mit den technischen Eigenschaften bronzener Fundstücke beschäftigten. Für sie ging es hauptsächlich darum, historisch belegte Stammes- und Volksgruppen mit bestimmten Legierungen zu identifizieren. 1842 erschienen in Erlangen und Freiburg zwei Abhandlungen, in deren Titel dieser Anspruch ausdrücklich genannt wird: F. Göbels Werk „Über den Einfluß der Chemie auf die Ermittlung der Völker der Vorzeit, oder Resultate der chemischen Untersuchung metallischer Alterthümer insbesondere der in den Ostseegouvernements vorkommenden, behufs der Ermittlung der Völker, von welchen sie abstammen" und H. Schreibers „Die ehernen Streitkeile, zumal in Deutschland. Eine historisch-archäologische Monographie". Schreiber bedauert ausdrücklich, daß „Analysen dieser Legirungen ... zwar schon häufig und an verschiedenen Orten veranstaltet [wurden]; ohne jedoch für die Archäologie Resultate von Belang herbeizuführen".[5] Im folgenden kritisiert er seinen Konkurrenten Göbel heftig, weil sich dieser zu sehr an den antiken Schriftstellern orientiert habe: „Schon die von dem Verfasser selbst angeführte Verbreitung der Bronzestücke, von derselben Form und derselben Metallmischung, – über *Frankreich, Norddeutschland*, die *Inseln der Ostsee, Dänemark* und *Schweden*, – hätte ihn veranlassen sollen, hier weder überhaupt an *Griechen* noch viel weniger an die *früheste Periode* der Römer-Herrschaft, sondern vielmehr an ein *Volk* zu denken, welches alle diese Länder *ursprünglich* inne hatte, und sich eben so sehr durch *Geschicklichkeit im Bergbau* als in *Metallarbeiten* auszeichnete".[6] Neben der Verbreitung beschäftigte Schreiber sich auch mit der Herstellung der „Streitkeile" und hier besonders mit den Gießformen, deren große Seltenheit er beklagt: „Nichts weniger als häufig sind dagegen ... die *Giessformen* dieser Streitkeile; vielleicht aber nur deshalb, weil man erst in neuester Zeit angefangen hat, auch auf solche unscheinbare Ueberreste der Vorzeit ein aufmerksames Auge zu richten".[7]

Die frühen Metallanalysen wurden in nachfolgenden Arbeiten allerdings durchweg als unbrauchbar eingestuft, weil sich die Erkenntnis durchsetzte, daß „die Lösung der eigentlich antiquarischen Fragen *lediglich* durch die *Nebenbestandteile* der Bronze und anderen Stoffe zu erzielen" sei.[8] Die älteren Untersuchungen waren meist darauf beschränkt geblieben, das Verhältnis von Kupfer zu Zinn zu ermitteln.[9] Nach einem ausführlichen Überblick über die bis dahin veröffentlichten Untersuchungen,[10] in dem allerdings die Arbeit von H. Schreiber fehlt, gelangt F. Wibel zu dem Ergebnis, daß Analysen nur dann einen Sinn hätten, wenn auch das archäologische Wissen über die untersuchten Gegenstände berücksichtigt würde.[11] Er schlägt deshalb vor zu untersuchen, wie, wo und wann ein Gegenstand hergestellt worden sei, um schließlich die Frage beantworten zu können, wer ihn hergestellt habe.[12] Chemische Analysen könnten dabei nur beantworten, woraus ein Gegenstand bestehe; den älteren Ansatz, aus der metallischen Zusammensetzung direkt auf den Hersteller oder das Herstellungsgebiet zu schließen, lehnt Wibel ab.[13] Er definiert Materialanalysen also erstmals als Hilfsmittel und nicht, wie seine Vorgänger, als Ersatz für archäologische Untersuchungen.

Dafür waren sicher auch die Fortschritte ausschlaggebend, die auf dem Gebiet der archäologischen Forschung erzielt worden waren. Es ist allerdings für die Chemiker nicht immer einfach gewesen, Zugang zu archäologischem Fundmaterial zu erhalten, wie sich an den entsprechenden Bemerkungen des

---

[5] Schreiber, Streitkeile 17 f.
[6] Ebd. 22.
[7] Ebd. 25.
[8] Wibel, Cultur 8.
[9] Zu den Analysenmethoden, die im 19. Jahrhundert angewendet wurden, vgl. Selimchanow, Geheimnisse 28 ff.
[10] Wibel, Cultur 10–18.
[11] Ebd. 20.
[12] Ebd. 21.
[13] Ebd.

Freiherrn von Bibra ablesen läßt;[14] auch wurden klare Fragestellungen durch die Archäologen vermißt.[15] Die Verbindung zwischen Archäologen und Naturwissenschaftlern war deshalb nicht ohne Probleme, was sich darin äußert, daß sich die vor 1880 erstellten Materialanalysen kaum in der gleichzeitigen archäologischen Literatur niedergeschlagen haben.[16]

Das kann allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, daß sich die Archäologen durchaus mit dem „wie" und „wo", nicht nur mit dem „wann", der Bronzeverarbeitung beschäftigten. Besonders die Entwicklung des Dreiperiodensystems bot Anlaß, sich mit technischen Fragen auseinanderzusetzen, die in der Diskussion eine mindestens ebenso große Rolle spielten wie die Beobachtung archäologischer Sachverhalte.

Über die Bronzezeit entstand eine besonders umfangreiche Literatur, weil diese Periode aus einem wesentlichen Grund so umkämpft war wie keine andere: C. J. Thomsen, G. C. F. Lisch und J. F. Danneil hatten mit der Proklamation ihrer Erkenntnisse[17] auch die Frage aufgeworfen, an welchem Ort die Gegenstände hergestellt worden seien, nach deren Material sich die Einteilung der Perioden richtete, und, indem sie dem Norden eine eigenständige Bronzekultur zubilligten, eine kulturhistorische Grundüberzeugung in Frage gestellt.

Allein der Gedanke, die herausragenden Bronzearbeiten, die seit dem 17. Jahrhundert in die nordeuropäischen Sammlungen gelangt waren,[18] könnten Ausdruck einer heimischen Kultur sein, wirkte so provozierend, daß sich von mehreren Seiten heftiger Widerspruch erhob: Das klassische Bild, das über die Verteilung kultureller Höhen und Tiefen in Europa herrschte, schien gestört. Der Widerspruch gegen das „nordische Bronzealter" war deshalb weniger von nüchterner archäologischer Betrachtung geleitet als von dem Glauben, die kulturelle Unterlegenheit des Nordens, wie sie aus den Schriften der antiken Schriftsteller herausgelesen wurde, habe für alle Zeiten gegolten. Die Ablehnung des nordischen „Bronzealters" ist deshalb zugleich eine Gegenbewegung gegen das erwachende skandinavische Selbstbewußtsein, das sich beispielsweise in den Studentenversammlungen der 1840er Jahre[19] manifestierte und seine Energie zum großen Teil aus der Rückbesinnung auf eine idealisierte Vorzeit bezog.[20]

Aus der dogmatisch begründeten Ablehnung des Dreiperiodensystems – und speziell der Bronzezeit – ergaben sich die Hauptargumente seiner Gegner, die in der Folgezeit die Diskussion bestimmten. Es waren vor allem zwei Behauptungen, über die gestritten wurde: Die umstrittenen „nordischen"

[14] E. Freiherr v. Bibra, Die Bronze- und Kupferlegierungen der alten und ältesten Völker, mit Rücksichtnahme auf jene der Neuzeit (Erlangen 1869) V: „Eben so wenig sind die Brosamen vom Tische des Reichen, die archäologisch werthlosen Fragmente grosser Sammlungen, immer für einen armen Privatchemiker zu erlangen". – Ebd. 119: „Sie wird gemindert diese Schuld durch ein artiges Häuflein von Postscheinen, welche Briefe documentiren, die ich gesendet habe in zahlreiche Gauen dieses deutschen Vaterlandes, bittend um Material für meine Arbeit. – Geringen Erntesegen aber brachte diese Saat; da ich indessen bereits oben den Freunden und Gönnern, welche mich in meiner Arbeit unterstützten, meinen Dank ausgesprochen habe, so bleibt mir kaum etwas Anderes übrig, als denjenigen, welche mir, wenn gleich ablehnend, antworteten, ebenfalls aufrichtig zu danken, und, auf der anderen Seite, denen, welche es nicht für gut fanden, mich mit einer Antwort zu beehren, das Versprechen zu geben, sie höchst muthmasslich ferner nicht weiter mit Schreiben zu behelligen".

[15] Ebd. V: „Jedenfalls wäre ich zufrieden mit dem Erfolge derselben, wenn durch sie die Archäologie in den Stand gesetzt oder veranlasst würde, *bestimmte* Fragen an die Chemie zu stellen".

[16] Zu den ältesten archäologischen Arbeiten, in denen konkrete Analyseergebnisse mitgeteilt werden, gehören O. Montelius, Om Tidsbestämning inom Bronsåldern (Stockholm 1885), Gowland, Copper (1906 erschienen) und v. Miske, Velem I (1908 erschienen).

[17] Die Idee der Dreiteilung war bei Thomsen schon am Beginn der zwanziger Jahre des 19. Jahrhunderts entwickelt, allerdings erst 1836 im „Ledetraad" veröffentlicht worden: J. Street-Jensen, Aarbøger 1988, 27. Street-Jensen äußert sich damit vorsichtiger als Hermansen, der die Idee der Dreiteilung auf das Jahr 1818 datierte (V. Hermansen, Tredelingen og Odense [Odense 1960] 51).

[18] Kristiansen, History 12; Willroth, Untersuchungen 34.

[19] Vgl. A. E. Imhof, Grundzüge der nordischen Geschichte ²(Darmstadt 1985) 174; Ziel der Studenten war der „Dreieinige Norden".

[20] Dazu J. Mjöberg, in: D. M. Wilson (Hrsg.), Kulturen im Norden (München 1980) 231: „Durch das ganze 19. Jh. hindurch war es üblich, patriotische Gefühle durch Hinweise auf die heroische Vergangenheit zu wecken". – Zur politischen Stimmung in Dänemark um 1835 und ihrem Einfluß auf die Archäologie, wie sie im Vorwort zu Thomsens „Ledetraad" zum Ausdruck kommt, vgl. auch J. Jensen, Aarbøger 1988, 14 f.

Bronzegegenstände seien Erzeugnisse einer südlichen „Metallindustrie", und diese habe die Verarbeitung sowohl von Bronze als auch von Eisen beherrscht. Die Kombination beider Leitmotive findet sich am deutlichsten bei C. Hostmann, der im „Archiv für Anthropologie" als einer der heftigsten Gegner S. Müllers auftrat: „Jene Bronzesachen sind nicht Erzeugnisse einer nur auf Verarbeitung von Kupfer und Zinn beschränkten Metallindustrie – denn eine solche hat es nie und nirgends gegeben – : sondern einer die gesamte Metallurgie technisch und künstlerisch in so vollendeter und grossartiger Weise beherrschenden Industrie, wie sie niemals ... unter nordischem Clima sich entwickeln konnte".[21]

Der große Streit über diese Fragen begann schon 1860, als L. Lindenschmit seine bekannte Kritik am Dreiperiodensystem veröffentlichte,[22] und kulminierte schließlich in den Jahren 1876 und 1877, als sich die Vertreter der unterschiedlichen Lager eine heftige Auseinandersetzung in der Zeitschrift „Archiv für Anthropologie" lieferten, die mit der Etablierung des „nordischen Bronzealters" endete und die Kritiker des Dreiperiodensystems zum Verstummen brachte.

Es wäre jedoch verkehrt, von einem Streit zwischen „der deutschen" und „der dänischen" Forschung zu sprechen. Auch wenn die kriegerischen Auseinandersetzungen 1848–50 und 1864 diese Konfrontation vorzeichneten, befanden sich unter den „Entdeckern" des Dreiperiodensystems doch immerhin zwei Deutsche. Der eine von ihnen, Danneil, hatte sich zwar 1842 aus der archäologischen Arbeit zurückgezogen;[23] der andere, Lisch, verteidigte aber gerade in der Zeit heftiger Konfrontation die gemeinsame Entdeckung: „... jedoch bekenne ich gerne, daß ich von ‚außen her', wenn man es so nennen will, namentlich im Jahre 1864, viel gelernt habe und daß der Krieg von 1864 nicht von Einfluß auf meine Gesinnung gegen den ehrwürdigen Thomsen gewesen ist ...".[24]

Hostmanns erste Behauptung, die den Streit prägte, zielte darauf, es habe keine gesonderte Bronzezeit, sondern nur eine einzige Metallzeit gegeben, in der alle Metalle verarbeitet wurden. Zum Beweis seiner These führte Hostmann an, daß die Ornamentik vieler bronzener Gegenstände nicht ohne den Gebrauch eiserner Werkzeuge herzustellen gewesen sei. Hostmann meinte, dies habe nur mit Hilfe eiserner oder sogar stählerner „Grabstichel" und Punzen, keinesfalls aber mit Bronzewerkzeugen geschehen können.[25] Es war folgerichtig, daß sein Hauptkontrahent Müller versuchte, diese technische Frage mit Hilfe eines Versuchs zu beantworten, der die Möglichkeit beweisen sollte, Bronze mit Bronze zu bearbeiten: Unter Aufsicht der Archäologen J. J. A. Worsaae, C. F. Herbst, A. Strunk und C. Engelhardt verzierte der Goldschmied J. C. Boas im Oktober oder November 1876 das Segment einer Bronzeplatte mit Spiralornamentik, ohne dafür etwas anderes als bronzene Punzen aus derselben Legierung wie der Platte zu gebrauchen.[26]

Die Veröffentlichung des Versuchs durch Müller im „Archiv für Anthropologie" 1878[27] löste entschiedenen Widerspruch aus: Hostmann schrieb, die Punzierung sei „... von so kläglicher Art", wie sie an den „antiken" Arbeiten kaum je vorkomme. Mit einem eigenen Gutachten suchte Hostmann diese Ansicht zu stützen, doch enthält das Gutachten auch den Satz: „Die von Kopenhagen eingesandte Probetafel [die von Goldschmied Boas bearbeitete Bronzeplatte] beweist ..., ... dass mit einem gehämmerten Bronzewerkzeug sich Eindrücke auf ... Bronze hervorbringen lassen, die einer soliden Punzirung unter Umständen ähnlich sehen können ...".[28] Es hat den Anschein, als sei der Streit mit dieser

[21] Hostmann, Der Urnenfriedhof bei Darzau in der Provinz Hannover (Erlangen 1874) 42 Anm. 4.

[22] Lindenschmit, Die vaterländischen Altertümer der fürstlich Hohenzoller'schen Sammlungen zu Sigmaringen (Mainz 1860) 153–170.

[23] S. Biedermann, Arch. Inf. Altmark 1985, 52 f.

[24] Zit. n. H. J. Eggers, Einführung in die Vorgeschichte (München 1959) 52.

[25] Hostmann, Bronzeindustrie 42. 45.

[26] Müller, Notizen 39 f.; P. Rønne, in: B. Madsen (Hrsg.), Eksperimentel Arkæologi, Studier i Teknologi og Kultur I (Lejre 1991) 33 f.

[27] Hostmann, Bronzeindustrie 45.

[28] Ebd.

Quasi-Anerkennung entschieden gewesen. In seinen „Schlussbemerkungen" erkannte auch Lindenschmit, daß nur „die vereinzelten Stimmen der deutschen Opposition" gegen „die Haltung der Herren Systematiker" standen.[29] In einem letzten Angriff kündigte Lindenschmit 1881 noch einmal an, entscheidende Argumente gegen das Dreiperiodensystem zu veröffentlichen, die jedoch nie erschienen sind.[30]

Mit Müllers und Boas' Versuch war übrigens nicht nur die technische Möglichkeit einer reinen Bronzezeit bewiesen, sondern auch die Ansicht verfestigt worden, die älterbronzezeitlichen Ornamente seien gepunzt. Dafür trug Müller keine Verantwortung, denn es waren seine Gegner, die glaubten, jegliche Ornamentik sei auf mechanischem Wege in die Bronze eingearbeitet worden. Müller selbst meinte dazu: „Die Ornamente sind gewöhnlich gegossen und nachher mit der Punze weiter ausgeführt; doch giebt es auch Ornamente, die nur durch Giessen oder allein mittelst der Punze hervorgebracht wurden".[31] Zum Beweis hatte er neben der Platte mit gepunzter auch eine Platte mit gegossener Spiralornamentik herstellen lassen, deren Ornamente „fast ebenso schön und scharf sind, wie die des Originales"[32] und an die Redaktion der Zeitschrift „Archiv für Anthropologie" geschickt. Müller war damit der erste, der durch einen Versuch nachwies, daß Spiralornamentik im Guß hergestellt werden kann. Später wurde die Idee von J. Jensen[33] und erst neuerdings wieder von P. Rønne[34] aufgegriffen.

DIE SUCHE NACH BEWEISEN FÜR EINHEIMISCHE BRONZEVERARBEITUNG

Die zweite gegen das „nordische Bronzealter" zielende Behauptung betraf die Herkunft der bronzenen Gegenstände. Ab 1860, beginnend mit Lindenschmits Polemik gegen „Die sogenannte Erzperiode",[35] wurde häufig behauptet, die „nordischen" Bronzen seien in Wirklichkeit südliche Erzeugnisse. Argumente in diesem Streit lieferte meist der Stilvergleich zwischen nordischen und südlichen Bronzen, der je nach Absicht des Autors zugunsten der einen oder der anderen Seite ausfiel.[36]

Ein schlüssiger Beweis für eine einheimische Produktion wurde deshalb in den Überresten lokaler Metallverarbeitung gesucht. Relativ unbeachtet waren entsprechende Funde schon in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zutage gekommen und hatten, lange bevor der Streit um das „nordische Bronzealter" ausbrach, eine selbstverständliche Rolle in der Argumentation seiner Befürworter gespielt. Ab etwa 1850 nahm außerdem, nicht nur wegen der gestiegenen Aufmerksamkeit, sondern auch wegen der technischen Entwicklung der Landwirtschaft und generell einsetzender Kultivierung des Landes[37] die Fundmenge deutlich zu – nicht nur in Dänemark, sondern auch in den angrenzenden Gebieten.

„Gußfunde" als Quellen zur bronzezeitlichen Metallverarbeitung standen in Dänemark spätestens seit 1821 zur Verfügung. In diesem Jahr wurden in Voldtofte, Flemløse Sogn in einem Grabhügel zwei sogenannte Gußkuchen, im Tiegel erstarrtes Metall, gefunden (Nr. E 411).[38] Bereits ein Jahr später wurde in Vorpommern der Hortfund von Plestlin, Kr. Demmin (Nr. E 346), entdeckt, der ebenfalls Hinweise auf Metallverarbeitung enthält.[39] Als erster wies Lisch auf die Bedeutung dieser Fundgattung hin: „Man

[29] Lindenschmit, Archiv Anthr. 1877, 63.
[30] Sprockhoff/Höckmann, Bronzebecken 5 Anm. 9.
[31] Müller, Notizen 38.
[32] Ebd. 40.
[33] Jensen, Skovland 89.
[34] Rønne (Anm. 26).
[35] Lindenschmit (Anm. 22) 153–171. „Die Vorstellung einer allgemeinen, bis in den Norden reichenden Kultur, wie sie nicht einmal römischer Gewalt und ihrem, durch alle Mittel wirkenden Einflusse herzustellen möglich geworden, bleibt Phantasie" (ebd. 155).
[36] Müller, Notizen 32. Stilistische Unterschiede zwischen den Bronzegegenständen, wie sie im Norden gefunden wurden, und solchen von südlicheren Fundorten hatte N. G. Bruzelius bereits 1855 erkannt (Bruzelius, Skåne).
[37] Kristiansen, History 29; ders., Development 47.
[38] Thomsen, Broncearbejder 174.
[39] Vgl. Sprockhoff, Hortfunde V 51.

hat Gußstätten für Speerspitzen mit Schmelztiegeln und Klumpen von Gußerz, z. B. bei Demmin,[40] gefunden und daneben hunderte von gefertigten Gerätschaften: ein Beweis, daß sie heimischen Ursprungs sind ...".[41]

Der 1838 in Sandager auf Fünen gemachte Fund eines Bronzebeckens mit noch erhaltener keramischer Innenform (Nr. 55) veranlaßte Thomsen zu der Bemerkung: „Hvad skulde vel have bevæget nogen til at före en Klump brændt Leer, der maatte sönderbrydes, fra et fremmedt Land hertil, eller et halvt færdigt Metalkar, hvis Vægt betydelig vilde være lettet ved at borttage Leermassen"?[42] Dieser glückliche Fund lieferte erstmals direkte Hinweise auf das technische Niveau bronzezeitlicher Gußtechnik. In den angrenzenden Ländern war man zum Teil früher auf Gießformen gestoßen, doch erreichten diese nicht den Aussagewert des Fundes von Sandager, da es sich um relativ einfache zweiteilige Formen handelte. Schon 1823 und 1829 waren in Schweden die ersten Gießformen aus Speckstein entdeckt worden.[43] In Mecklenburg war es eine bronzene Gießform, die 1858 als erste ins Museum gelangte.[44] Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß die ersten Gießformen in Norwegen erst 1887 gefunden wurden.[45]

Von den Gegnern der einheimischen Bronzeverarbeitung wurde der Quellenwert dieser Gießformen für lokale Verhältnisse grundsätzlich bezweifelt, etwa von Hostmann: „Die Verwendung steinerner, für kleinere Messer aus Thonschiefer oder Sandstein gearbeiteter Gussformen ist, nebst dem Gebrauch bronzener Coquillen für Palstäbe und Celte, mehr auf Rechnung ambulanter Werkstätten zu bringen"[46] – also nicht auf Rechnung im eigentlichen Sinne „einheimischer" Werkstätten.

Der Fund von Sandager konnte den Eindruck, daß die einheimische Metalltechnik wenig entwickelt gewesen sei, jedoch eindeutig entkräften: Außer der Fähigkeit, dünnwandige Gefäße in einer verlorenen Form aus keramischem Material zu gießen, wozu die Anfertigung eines Wachsmodells vorausgesetzt werden muß, läßt sich an diesem Fundstück auch das Mitgießen der Verzierung belegen. Das dünnwandige, nicht mehr gußfrische Becken trägt darüber hinaus die Spuren gründlicher Nacharbeit: Nach dem Abnehmen der oberen Formschale ist bereits eine Fehlstelle am Umbruch und am Rand durch einen Überfangguß repariert worden. Die gesamte Oberfläche wurde danach sorgfältig glattgeschliffen.

Besser als an diesem Stück ließen sich die Fähigkeiten lokaler bronzezeitlicher Gießer kaum zeigen. Daß der Fund von Sandager nicht importiert sein konnte, erkannte schon Thomsen.[47] Auch Müller[48] bezog sich auf das erwähnte Stück, um zu widerlegen, „dass in den nordischen Gussfunden nur rohe und schlecht verarbeitete Gegenstände von den einfachsten Formen vorkommen". Obwohl ausführlichere Diskussion unterblieb, war damit die Frage schon beantwortet, wie die sogenannten „Gußstätten" tatsächlich bewertet werden mußten: Als Produktionsstätten für primitive Nachahmungen importierter Einzelstücke, wie von Hostmann behauptet,[49] oder als Hinterlassenschaft einer Metallverarbeitung, die auch Erzeugnisse von höchster Qualität liefern konnte.

Daß nicht nur den gefundenen Gießformen Beweiskraft zugemessen wurde, sondern auch Hortfunden mit Gußresten (Gußzapfen, Gußkuchen, Bronzebarren und beim Guß danebengeflossene

[40] Hier ist wohl der Fund von Plestlin gemeint (s. o.).

[41] Lisch, Andeutungen über die altgermanischen und slawischen Grabalterthümer Meklenburgs und die Grabalterthümer aus der vorchristlichen Zeit überhaupt (Rostock u. a. 1837) 16.

[42] Thomsen, Broncearbejder 173: „Was sollte wohl jemanden bewegt haben, einen Klumpen Lehm, der zerbrochen werden mußte, aus einem fremden Land hierher einzuführen, oder ein halb fertiges Metallgefäß, dessen Gewicht durch das Entfernen der Lehmmasse bedeutend verringert sein würde?"

[43] Vittskövle (Nr. E 152): Gießform für vier Rückenzapfensicheln; Skatelöv (Nr. E 126): Form für ein manschettenförmiges Armband.

[44] Holzendorf (Nr. E 220): Form für ein Tüllenbeil.

[45] Jarfjord (Nr. E 171. 172): Gießformen für Lanzenspitzen.

[46] Hostmann, Bronzeindustrie 59.

[47] Thomsen, Broncearbejder 173. Der gleiche Gedanke findet sich auch bei Worsaae, Metalarbejders Forraad 136.

[48] Müller, Bronzealter 8.

[49] Brief im K. M. Archiv Morsum 1881 (C. Hostmann).

Bronze),[50] zeigt eine weitere Feststellung Thomsens: „Det er tydeligt, at man her erholdt en Mands Forraad, som i Broncealderen indkjöbte ubrugelige Metalsager til Omsmeltning. ... Sandsynlig have Metalarbeiderne tillige været Metalhandlere, og dette forklarer saa meget lettere, hvorfor man kunde finde Ingusser i Forraadet".[51] Daß Worsaae in die gleiche Richtung dachte, zeigt schon die Überschrift seines Aufsatzes „Fund af en Metalarbejders Forraad fra Broncealderen ...", der 1853 erschien. Worsaae interpretierte darin den Hortfund von Smørum (Nr. E 377) als Beweis für die einheimische Herstellung ausgezeichneter Waffen, Geräte und Schmucksachen während der Bronzezeit, weil ein Metallklumpen, gußfrische Bronzesachen und fertige Gegenstände gemeinsam vorkommen: „... saaledes vidne Oldsagerne selv om, at der i en overordentlig tidlig Tid i vort Fædreland og tildeels også i de andre nordiske Lande, har hersket en Industri, navnlig en Duelighed i Metalarbejde, som i mange Tilfælde maa vække vor höieste Forundring".[52] Als Argument dagegen, daß die Bronzeverarbeitung von „einzelnen Fremden" ausgeübt wurde, führt Worsaae die Zahl der damals bereits bekannten „Gußfunde" an.[53]

1869 stellte Lisch den 1858 gefundenen Hortfund von Holzendorf (Nr. E 220) vor, der weitere Argumente für die einheimische Bronzeverarbeitung lieferte. „Diese Sachen haben nun einen außerordentlich großen wissenschaftlichen Werth, da alle offenbar zusammen gehörenden Stücke die Reste einer Gießstätte aus der Bronzezeit bilden, welche vielleicht bei einem Pfahlbau war, bei dessen Untergange die Sachen ins Moor fielen. So viel bekanntgeworden ist, ist dieser Fund eine der vorzüglichsten Gießstätten in den deutschen Ostseeländern und giebt den Beweis, daß zu einer gewissen Zeit, welche unten zur Betrachtung kommen wird, die Bronzegeräthe an Ort und Stelle im Lande verfertigt wurden".[54] Daß allerdings auch Lisch der Gedanke nicht fremd war, der Süden sei dem Norden kulturell überlegen gewesen, kommt in seiner Behandlung der „Gießstätte von Ruthen" zum Ausdruck, wenn er für die „kümmerlichen" Bronzearbeiten der jüngeren Bronzezeit eine einheimische Herstellung annimmt, aber von den „kräftigern und in der Regel voll gegossenen und ... mit schönem, edlem Rost überzogenen Bronzen der ältern Bronzezeit" sagt, sie möchten „immerhin eingeführt sein".[55]

Trotz dieses gelegentlich noch anklingenden Zweifels waren spätestens seit 1877 die Argumente gegen die Existenz einer nordischen Bronzezeit hinfällig: Die technische Möglichkeit einer reinen Bronzezeit war nachgewiesen, die einheimische Produktion durch „Gußstätten" belegt, und, nicht zu vergessen, die nordische Bronzekultur als eigenständige archäologische Gruppe etabliert.[56]

DIE AUSGRABUNGEN IN MORSUM

Im Jahre 1880 erhielt die Diskussion über den Nachweis lokaler Bronzeverarbeitung im Norden neue Nahrung. Durch einen bemerkenswerten Fund auf der Insel Sylt (Morsum, vgl. Nr. 2) gelang es erstmals, nördlich der Elbe eine größere Menge keramischer Gießform- und auch Tiegelfragmente auszugraben.

Wohl weil der Ausgräber, Prof. H. Handelmann, erst die Gutachten einiger Prähistoriker abwarten wollte, stellte er den Fund nur kurz in den „Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie,

[50] Eine weitere Aufzählung der für beweiskräftig gehaltenen Fundstücke gibt Montelius, Gjutformar 99: Gußformen, Gußzapfen, Halbfabrikate, Bronzeklumpen und zum Einschmelzen bestimmte Bruchstücke.

[51] Thomsen, Broncearbejder 173: „Es ist deutlich, daß man hier den Vorrat eines Mannes gefunden hat, der in der Bronzezeit unbrauchbare Metallsachen zum Umschmelzen aufkaufte ... Wahrscheinlich sind die Metallarbeiter zugleich Metallhändler gewesen, und dieses erklärt also viel einfacher, weshalb man Eingüsse [= Gußzapfen] im Vorrat finden konnte".

[52] Worsaae, Metalarbejders Forraad 122: „ ... so zeugen die Fundstücke selbst davon, daß in einer außerordentlich frühen Zeit in unserem Vaterland und teilweise auch in den anderen nordischen Ländern eine Industrie geherrscht hat, namentlich eine Fähigkeit in Metallarbeiten, die in vielen Fällen unsere höchste Verwunderung wecken muß".

[53] Ebd. 131–135.

[54] Lisch, Holzendorf 220.

[55] Ders., Ruthen 127.

[56] Müller, Aarbøger 1876, 185–312.

Ethnologie und Urgeschichte" vor und schrieb dazu: „Ich enthalte mich aller weiteren Ausführungen und Vermuthungen. Jedenfalls beweist der Fund m. E. soviel, dass in der Vorzeit auf der abgelegenen Insel Morsum-Sylt ein geschickter und unternehmender Mann wirklich beabsichtigt hat, den Bronzeguss und zwar insbesondere den Guss von Bronzedolchen und Schwertern auszuüben".[57] Weiter als Handelmann ging Mestorf, die in der „Zeitschrift für Ethnologie" 1881 nicht nur den Wert des Fundes hervorhob – „... hat das Kieler Museum unlängst einen Schatz erworben, der für das Studium unserer Vorzeit von höchster Bedeutung ist"[58] –, sondern auch gleich anregte, in Zukunft bei allen Ausgrabungen auf Gießformfragmente zu achten: „... weshalb ich mir erlauben darf, die dringliche Bitte auszusprechen, dass man fortan alle groben Thonbrocken als verdächtig anhalten und ihnen besondere Aufmerksamkeit zuwenden wolle", verbunden mit dem Aufruf an „Museumsbeamte[n] und Privatsammler", „1. die älteren Vorräthe ihrer Sammlungen an Thonfragmenten einmal darauf hin zu untersuchen und 2. bei Aufgrabung prähistorischer Wohn- oder Grabstätten, beim Absuchen eines Feldes oder dgl., fortan auf solche rohen Ziegelbrocken zu fahnden".[59]

Handelmann, offenbar unsicher in der Beurteilung des Fundes, hatte außerdem Fotos der Fundstücke an verschiedene Archäologen geschickt und sie um ihr Urteil gebeten. Gerade weil die Antworten auf Handelmanns Anfrage nicht zur Veröffentlichung bestimmt waren, spiegeln sie deutlich die unterschiedlichen Standpunkte der Befragten. Aus Wien antwortete M. Much: „Es kann kein Zweifel sein, daß das abgebildete Fundstück wirklich eine Gußform für eine größere zweischneidige Bronzewaffe ist. Es ist dies nun die zweite derartige, nördlich der Alpen gefundene Gußform und wenn es mit dem Auffinden solcher Formen so fortgeht, so dürfte den Gegnern einer einheimischen Bronzeindustrie allmählig doch etwas bange werden. Wie viele solcher unscheinbaren Thonklumpen mögen sich unserer Beobachtung schon entzogen haben, aber es genügen die vorhandenen zwei Formen, zu erweisen, daß man am Bieler See und auf Morsum einmal Bronzeschwerter gemacht hat, und wir werden kaum irren, wenn wir die Mutmaßung aussprechen, daß das auch an manchen inzwischen gelegenen Orten der Fall gewesen sein mag. Jedenfalls ist der Fund dieser Schwertgußformen eine Thatsache, mit der die weitere Forschung rechnen muß".[60] – Im Gegensatz dazu meinte Hostmann: „... so kann kein Zweifel daran sein, daß es sich in Ihrem Funde letztlich um einen weiteren Beweis dafür handelt, daß die hier und da vorkommenden sog. Gußstätten mit vollem Recht auf wandernde Handwerker oder Kaufleute zurückgeführt werden. Unmöglich wäre es gewesen, mit so mangelhaftem Apparat eine vollendete Bronzeklinge herzustellen".[61]

Hostmanns Schreiben war demnach der Versuch, die durch den Fund von Morsum belegte Existenz einer „Gußstätte", die er nicht abstreiten konnte, zumindest in ihrer Bedeutung zu bezweifeln. Doch waren es gerade die Gießformen von Morsum, die – offensichtlich zum Gießen von Lanzenspitzen und Schwertern bestimmt, die stets zu den herausragenden technischen Leistungen der nordischen Bronzezeit gerechnet wurden – Hostmanns Behauptungen widerlegten.

CARL NEERGAARDS AUSGRABUNGEN IN DÄNEMARK

Am Fund von Morsum war erkannt worden, daß die Suche nach größeren „Gußfunden" im Norden eine durchaus vielversprechende Angelegenheit war. 1895 wurde in Dänemark ein Fundplatz ausgegraben,

[57] Handelmann, Verhand. Berliner Ges. Anthr. 1880, 392.
[58] Mestorf, Gussformen 187.
[59] Ebd. 188.
[60] Brief im K. M. Archiv Morsum 201/1880 (M. Much).
[61] Ebd. 213/1881 (C. Hostmann).

der alle Erwartungen in dieser Hinsicht übertraf. Die Untersuchungen Neergaards in Thorsager (Haag, vgl. Nr. 4) führten nicht nur zu einer enormen Steigerung der Fundmenge, sondern auch zu der ersten Arbeit über Mittel und Fähigkeiten einheimischer Gießer der Bronzezeit, die sich auf eine derart solide Basis stützen konnte.[62]

Bis dahin waren im Norden nur einzelne Gießformen und die Gießformen und wenigen Tiegelfragmente aus Morsum bekannt gewesen. Nun kamen nicht nur zahlreiche neue keramische Gießformen, auch für andere Gegenstände als Schwerter und Lanzenspitzen, hinzu, sondern auch Tiegelfragmente in großer Anzahl, Kerne für Gießformen und sogar die Bruchstücke einer Gebläsedüse. Der Umfang des Materials ließ zudem keinen Zweifel daran, daß an dieser Stelle häufiger gegossen worden war – Neergaard hielt es sogar für möglich, daß er den Arbeitsplatz eines „Bronzehandwerkers" ausgegraben hatte,[63] zumindest aber den Abfallhaufen einer solchen Werkstatt.

Neergaard gelang es, nach Thorsager noch eine Reihe weiterer Fundplätze mit Gußmaterial auszugraben, die sich mit Ausnahme von Flemløse auf Fünen (Nr. 1. 71) und Lild in Nordjütland (Nr. 54) auf das Gebiet zwischen Holbæk und Roskilde auf Seeland konzentrieren: Kirke Saaby (Nr. 47), Gevninge (Nr. 40) und Kornerup (Nr. 52). Diese Siedlungen wurden in den Jahren 1909–1926 auf Flächen untersucht, die für damalige Verhältnisse als groß anzusehen sind.

Fundplätze, die für die Erforschung der Metalltechnik eine vergleichbare Bedeutung hatten, sind in Dänemark erst wieder in den fünfziger und sechziger Jahren des 20. Jahrhunderts ausgegraben worden. Neergaards Ausgrabungen waren ihrer Zeit offensichtlich voraus; das lückenhaft publizierte Material[64] bildet nach wie vor eine der wichtigsten Quellen zur bronzezeitlichen Metalltechnik in Dänemark und unterstreicht gleichzeitig, wie wichtig die persönliche Aufmerksamkeit des Ausgräbers für das Auffinden von Gußgerätschaften ist.

Mit den erfolgreichen Untersuchungen Neergaards war das Fundament für Untersuchungen, die den Ablauf bronzezeitlicher Gußverfahren und die Funktion der dabei benutzten Gegenstände betrafen, auch im Norden gelegt; die lähmende Fixierung auf die Frage, ob überhaupt eine einheimische Metallverarbeitung vorhanden gewesen sei, war endgültig überwunden.

DIE UNTERSUCHUNGEN DER KONKRETEN TECHNISCHEN VERHÄLTNISSE

Noch während intensiv über die eher abstrakten Fragestellungen zur Metallverarbeitung gestritten wurde, begannen sich einige der Beteiligten mit den konkreten Verhältnissen zu beschäftigen, unter denen in der Bronzezeit Metall verarbeitet worden war. Dies wurde erst möglich, als gegen Ende des 19. Jahrhunderts ausreichendes Fundmaterial zur Verfügung stand und einen Überblick über den bei der Metallverarbeitung benutzten Gerätebestand erlaubte. Für das Arbeitsgebiet kann die Abhandlung von Neergaard über den Fund von Thorsager als älteste und zugleich immer noch gültige Arbeit dieser Art gelten, in der bereits die wesentlichen Prinzipien der lokalen Metallverarbeitung beschrieben wurden.

Seitdem war bekannt, daß im nordischen Kreis außer dem Guß in verlorener Form auch das Gießen in zweiteiligen Gießformen aus Keramik geläufig war[65] und daß diese Formen nach den gleichen Prinzipien aufgebaut waren wie die schon 1838 gefundene Gießform für ein Bronzebecken aus Sandager (Nr. 55; vgl. S. 71): Eine äußere, grob mit Quarzsand gemagerte Schicht Lehm war überzogen mit einer

[62] Neergaard, Haag.
[63] Ebd. 282 f.
[64] Teilweise bei Müller, Bopladsfund.
[65] Neergaard, Haag 309.

dünnen Schicht feinen Lehms, die dem Gußstück eine glatte Oberfläche geben sollte.[66] Aus dieser Tatsache ging hervor, daß das Gießen von Bronze nach bestimmten Regeln und Traditionen ausgeübt worden war. Zugleich beschäftigte sich Neergaard intensiv mit den zweiteiligen Gießformen aus Stein für Tüllenbeile und veröffentlichte Rekonstruktionszeichnungen, die die Funktion einer solchen Form mit eingelegtem Gußkern illustrierten.[67] Diese Rekonstruktion beruhte, wie auch Neergaards andere Beobachtungen, auf Fundstücken aus seiner Ausgrabung des Fundplatzes Haag (Thorsager) und auf gründlicher Kenntnis des damals zugänglichen Vergleichsmaterials. Dazu gehörten vor allem die Funde von Velem St. Vid in Ungarn, Baden in Österreich, Zvoleněves in Böhmen, aus den schweizerischen Pfahlbauten und aus dem südöstlichen Frankreich, die Neergaard auch ausdrücklich nennt.[68]

Nachfolger fand Neergaards Arbeit zunächst kaum. Sein Aufsatz von 1908[69] erwies sich allerdings auch als so gründlich und zutreffend, daß bis heute kaum Korrekturen an seinen Auffassungen nötig wurden.

VERSUCHE ALS FORSCHUNGSMETHODE

Angesichts der Tatsache, daß technische Fragen für die Bronzezeitforschung von Anfang an eine wichtige Rolle spielten, ist die frühe Anwendung von Versuchen nicht verwunderlich. Auch an den Versuchen läßt sich beobachten, wie zunächst abstrakte Fragen – nach grundsätzlichen technischen Möglichkeiten – beantwortet werden sollten: Der bereits erwähnte, von Müller veranlaßte Versuch zielte darauf ab, zu beweisen, daß es eine Möglichkeit gab, Bronze mit Bronzewerkzeugen mechanisch zu bearbeiten. Dieser Versuch ist insofern bemerkenswert, als er über eine klare Fragestellung verfügte (Läßt sich Bronze mit Bronze punzen?) und im Gegensatz zu anderen zeitgenössischen Versuchen mit Materialien ausgeführt wurde, die den bronzezeitlichen Originalen zumindest ähnlich waren.[70] So konnte die technische Möglichkeit bewiesen werden, Bronze mit Werkzeugen aus der gleichen Legierung zu bearbeiten.[71] Bemerkenswert an dem 1876 ausgeführten Versuch ist auch die Form der Veröffentlichung und der Dokumentation: Die Veröffentlichung, weil die Versuchsergebnisse von mehreren Zeugen bestätigt wurden, die Dokumentation, weil die im Versuch hergestellten Produkte an die Redaktion der Zeitschrift „Archiv für Anthropologie" übersandt wurden.[72] Der geschilderte Versuch war also, um in dem erbitterten Streit überhaupt eine gewisse Glaubwürdigkeit zu erlangen, bis zu einem gewissen Grad nachprüfbar angelegt worden.

Zwei weitere Fragestellungen, die Müller aus dem gleichen Anlaß untersuchen ließ, können so zusammengefaßt werden: (1) Läßt sich Bronze mit Werkzeugen aus Flint sägen und bohren? (2) Lassen sich Gürtelplatten mit Ornamentik auch im Guß herstellen?[73] – Beide Versuche gelangen, doch kann nur noch der Versuch zum Sägen und Bohren mit Werkzeugen aus Flint nach heutigen Maßstäben als brauchbar gelten, da beim zweiten Versuch wahrscheinlich die Gießform aus modernem Formmaterial bestand und deshalb auch nur eine Aussage über die Möglichkeit erlaubt, ornamentierte Bronzegegenstände in Formen aus diesem Material zu gießen.

---

[66] Ebd. 300 f. 311.

[67] Ebd. 340 f. Abb. 31–34.

[68] Ebd. 273 f.

[69] Neergaard, Haag.

[70] Das gilt für das Plattensegment und die Punzen. Über die anderen beim Versuch verwendeten Werkzeuge ist nur bekannt, daß der Hammer, mit dem die Punzen gehärtet wurden, aus Bronze bestand; vgl. Müller, Notizen 39 f.

[71] Dieser abstrakte Beweis einer grundsätzlichen technischen Möglichkeit ist erst später ohne Müllers Zutun als Beweis für eine prähistorische Realität uminterpretiert worden, wie es methodisch nicht zulässig ist.

[72] Müller, Notizen 40.

[73] Ebd. 39 f.

Nach Müller war Neergaard der zweite, der Versuche zur bronzezeitlichen Metalltechnik unternahm.[74] Dabei ging es bereits um eine konkrete Frage, nämlich um den Guß von Tüllenbeilen und die Anfertigung der dazu benötigten Kerne. Auch hier war die Fragestellung relativ klar umrissen: Die bei den Ausgrabungen in Thorsager gefundenen Kernfragmente sollten so rekonstruiert werden, daß sie in Verbindung mit einer steinernen Gießform für ein Tüllenbeil sinnvoll funktionieren konnten. Die entscheidende Neuerung gegenüber Müllers Versuchen bestand darin, daß hier die Funktionsweise konkreter, aus dem Fundmaterial bekannter bronzezeitlicher Gerätschaften rekonstruiert werden sollte. Dafür wurden allerdings keine materialgerechten Kopien der Fundstücke angefertigt, sondern nur Nachbildungen aus Gips. Auch wurden die Gußversuche nicht mit Bronze, sondern mit einem leicht schmelzbaren Metall, wahrscheinlich Zinn oder Blei, ausgeführt. Letztlich reichte der Versuch aber aus, um die wesentlichen Eigenschaften der Gußkerne zu rekonstruieren und das Zusammenspiel von Kern und Gießform zu klären.[75]

Bedauerlicherweise sind zu Beginn des Jahrhunderts auch Versuche mit Originalfunden unternommen worden. Dazu gehören die von O. Walter und W. Götze beschriebenen Gußversuche, für die zwei steinerne Gießformen aus dem Hortfund von Waldsieversdorf (Nr. E 70–E 72) benutzt wurden. In den Versuchen gelang es nicht, die Negative vollständig mit Bronze auszugießen, so daß der beauftragte Gießer schließlich in jede der Formen zwei Luftkanäle einfeilte.[76] Da es auch nach dieser Veränderung nicht gelang, die Funktionsweise der Gießformen zu klären, sind die Schäden an der Gießform durch das Einfeilen der Luftkanäle und die wahrscheinliche Verfärbung der Negative um so weniger zu rechtfertigen. Andererseits scheint die Veröffentlichung bewirkt zu haben, daß in der Folgezeit auf Versuche mit Originalen verzichtet wurde. Insofern war der Nutzen der mißlungenen Versuche forschungsgeschichtlich gesehen beträchtlich.

Versuche mit Nachbildungen der Originale als Methode, technische Fragestellungen zu untersuchen, gehören inzwischen vor allem durch die Tätigkeit Dreschers zum festen Instrumentarium der Archäologie. Obwohl nur am Rande mit erwähnt, lag diesen Versuchen ein festes System von Regeln und Prinzipien zugrunde, die es ermöglichten, aus den Ergebnissen Erkenntnisse über prähistorische Verhältnisse abzuleiten. Als früheste dieser Arbeiten über Versuche zur bronzezeitlichen Metalltechnik erschienen 1957 eine Betrachtung über den Bronzeguß in Formen aus Bronze[77] und 1958 die Monographie über den Überfangguß,[78] in die jeweils zahlreiche in Versuchen gewonnene Erkenntnisse einflossen. Angaben über Versuchsanordnungen und -abläufe wurden dagegen nur selten mitgeteilt,[79] was sich daraus erklären läßt, daß für Drescher die Versuche hauptsächlich ein Mittel waren, um bronzezeitliche Fundstücke besser beurteilen zu können. Trotz dieser Einschränkung ist nie bestritten worden, daß eine experimentell überprüfte Interpretation einer rein empirisch gewonnenen Deutung grundsätzlich überlegen ist.

---

[74] Neergaard, Haag 340 ff.

[75] Auf einen weiteren „Bronze"guß mit leichtflüssigem Metall deutet möglicherweise hin, daß König Frederik II. im Besitz einer nachgebildeten bronzenen Gießform für ein Absatzbeil war, zu der auch ein aus Zinn gegossenes Beil gehörte (vgl. S. 169 Anm. 15). Dieses Beil wurde vielleicht in der bronzenen Gießform hergestellt. In diesem Fall ist jedoch keine Fragestellung zu erkennen, so daß nicht von einem Versuch im eigentlichen Sinne gesprochen werden kann.

[76] Walter/Götze, Technik 17.

[77] Drescher, Formen aus Bronze.

[78] Ders., Überfangguß.

[79] Vgl. ebd. 61 f.

FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE IN NEUERER ZEIT

Nach der Beschäftigung mit grundsätzlichen Fragen, etwa zu Verbindungen zwischen bestimmten Stämmen und bestimmten Legierungen, nach dem grundsätzlichen Nachweis einheimischer Metallverarbeitung, nach erfolgreichen Ausgrabungen in Dänemark und Schleswig-Holstein und nach der Beschäftigung mit konkreten technischen Verfahren stellt sich die Frage, welche Möglichkeiten die Metallverarbeitung im nordischen Kreis als Forschungsobjekt heute noch bietet.

Lediglich in Einzelfällen erschienen Zusammenstellungen und Auswertungen des vorliegenden Materials. Für den Norden sind hier die Arbeiten Oldebergs zu nennen, die sich überwiegend auf schwedisches Material stützen und zuletzt einen Überblick über den zu Beginn der siebziger Jahre erreichten Forschungsstand gaben.[80] Einen mehr oder weniger vollständigen Überblick über das norwegische Material bieten die Arbeiten von E. Bakka[81] und Ø. Johansen.[82] Für Dänemark gilt dagegen, daß immer noch Neergaards Zusammenstellung aus dem Jahre 1908[83] verwendet werden muß. Metallanalysen sind in größerem Umfang im Stuttgarter Analysenprojekt[84] enthalten, decken jedoch nur den Bereich vom Spätneolithikum bis in die ältere Bronzezeit ab. Für Schweden liegt mit der Arbeit von C. Cullberg[85] und den von A. Oldeberg vorgenommenen Analysen[86] umfangreicheres Quellenmaterial vor, auch hier allerdings beschränkt auf den Zeitraum vom Spätneolithikum bis zur älteren Bronzezeit.

Vor diesem Hintergrund sind in den letzten beiden Jahrzehnten vor allem vier Schwerpunkte gesetzt worden: 1. Herkunft der Rohstoffe, damit verbunden Nachweis einheimischer Rohstoffquellen,[87] 2. Entwicklung der frühesten Metallurgie,[88] 3. Röntgen- und andere Untersuchungen einzelner Gußstücke zum Zweck technischer Beurteilung[89] und 4. Übergang von Bronze- zur Eisenmetallurgie.[90] Alle vier Ansätze sind stark naturwissenschaftlich orientiert und beruhen auf Analysen entsprechender Metallobjekte. Untersuchungen an metalltechnischen Gerätschaften traten demgegenüber vollständig in den Hintergrund.

Weitgehend unbeachtet blieb, daß sich das Fundmaterial zur Metallverarbeitung in dieser Zeit kräftig vermehrt hat und dementsprechend neue Möglichkeiten bietet. Trotz zahlreicher erfolgreicher Siedlungsgrabungen kam es auch nicht zu dem Versuch, innerhalb dieser Siedlungen die metalltechnische Aktivität mit einzelnen Befunden in Verbindung zu bringen. So wurde häufig beklagt, daß genaueres Wissen über Techniken und Organisation der Bronzeverarbeitung fehlt, während andererseits nur wenige Forschungsanstrengungen in dieser Richtung unternommen worden sind: Systematische Anstrengungen, um die Arbeitsweise bronzezeitlicher Gießer zu erforschen und ihre Arbeitsplätze zu lokalisieren, unterblieben weitgehend.

Beeinflußt wurde die Diskussion in neuerer Zeit vor allem durch Theorien über den Guß in verlorener Sandform,[91] die dazu verleiteten, das Problem der nach wie vor sehr seltenen bronzezeitlichen

---

[80] Oldeberg, Metallteknik I. II; ders., Metallzeit II.

[81] Bakka, Nordskandinavia 11–15.

[82] Johansen, Metallfunnene; ders., Depotfunn.

[83] Neergaard, Haag.

[84] SAM I; II Tl. 1. 4.

[85] Cullberg, Artifact Analysis.

[86] Oldeberg, Metallteknik I 202. 206. 208 (Analysen von Metallresten in Tiegeln u. a.); ders., Metallzeit II 119–123.

[87] Janzon, Metallurgy.

[88] Vandkilde, Metalmiljø; dies., Vigerslev; dies., Skeldal; dies., Teknologi; vgl. auch Malmer, Fårdrup-yxorna.

[89] Luren: Gottlieb, Røntgenundersøgelser; Äxte/Beile: Buchwald/Leisner, Bronze Objects; Liversage/Liversage, Method.

[90] Hjärthner-Holdar, Övergängen; Serning, Järn; vgl. auch Høgestøl, Bronse.

[91] Entsprechende Gedanken haben nicht erst in jüngerer Zeit eine gewisse Verbreitung erlangt und sind außer auf die nordische Bronzezeit (Montelius, Gjutformar 98; Mestorf, Gussformen) auch auf andere Kulturgebiete bezogen worden (Allgemein: Goldmann, Sandform; ders., Bronzegußtechniken; H. Wüstemann, Acta Praehist. et Arch. 23, 1991, 129; Griechenland: V. Vasilev, in: K. Gschwantler [Hrsg.], Griechische und römische Statuetten und Großbronzen [Wien 1988] 207; Sumer: M. Müller-Karpe, Sandform; Irak: Davey, Tell Edh Dhiba'i 180).

Gießformen als gelöst zu betrachten. Darüber geriet auch die Frage in Vergessenheit, wie und ob sich die nordische Bronzezeit in technischer Hinsicht von umliegenden Bronzekulturen abgrenzen läßt.[92]

EUROPÄISCHE ENTWICKLUNGEN

Die Forschungssituation in anderen Gebieten ist zum Teil durch ähnliche, zum Teil aber auch durch andere Schwerpunkte geprägt. In Osteuropa fand eine Bearbeitung auf recht hohem Abstraktionsniveau statt. Dabei standen Fragen der Organisation,[93] der Metallherkunft,[94] der frühesten nachweisbaren Metallerzeugnisse[95] und des Überganges zur Eisenverarbeitung[96] im Vordergrund. Erwähnenswert ist auch der Versuch, Gießformen für Tüllenbeile aus Südosteuropa in einem eigenständigen Katalog vorzulegen und auszuwerten.[97]

In Westdeutschland versuchte A. Jockenhövel, über Gräber und die in ihnen enthaltenen Beigaben Berufsgruppen von „Metallarbeitern" herauszuarbeiten.[98] Daneben entwickelte er, beeinflußt von der osteuropäischen Forschungsrichtung, ein Organisationsmodell der urnenfelderzeitlichen Metallverarbeitung Süddeutschlands.[99] Ähnliche Ansätze verfolgen mehrere Arbeiten über die Metallverarbeitung im ostdeutschen Raum, so z. B. über den sächsisch-thüringischen Raum[100] und die Billendorfer Gruppe.[101] Auch hier richtete sich ein Teil des Interesses auf den Beginn der Metallverarbeitung[102] wie auch den Übergang zur Eisenzeit.[103] Nicht unerwähnt darf daneben das Analysenprojekt von H. Otto und W. Witter bleiben, das die Grundlagen für spätere, umfangreichere Projekte schuf.[104] Bergbau und Verhüttung bilden seitdem einen festen Bestandteil der ostdeutschen Metallforschung.[105]

In England, Frankreich und den Niederlanden sind vor allem Arbeiten hervorzuheben, die sich mit lokalen Herstellungstraditionen beschäftigen; hier sind Arbeiten von J. J. Butler über die Bronzebeilproduktion im Rhein-Maas-Gebiet,[106] von S. Needham über Beilherstellung in England,[107] daneben auch über Teilgebiete Frankreichs zu nennen.[108] Eine englische Spezialität sind Arbeiten über Metallverarbeitung und Metallgebrauch („Metalwork") in bestimmten Zeitabschnitten, die sich zwar nur selten mit konkreten Herstellungsprozessen auseinandersetzen, aber einen guten Überblick über die allgemeine Metallproduktion zu geben vermögen.[109] Regelrechte Kataloge metalltechnischer Gerätschaften liegen für die Gießformen auf den brititschen Inseln vor,[110] sowie für die bronzenen Gießformen Frankreichs.[111]

---

[92] Ein nicht konsequent zu Ende geführter Vorstoß in diese Richtung, bei dem nur die typologischen Unterschiede der Negative berücksichtigt wurden, ist in Bakkas Abhandlung über die nordische und die arktische Bronzezeit enthalten (Bakka, Nordskandinavia II–17 Taf. 16).

[93] Kovács, Gußformen; Mozsolics, Metallhandwerk.

[94] Waldhauser, Böhmen.

[95] Dobes, Kupferflachbeile.

[96] Bouzek, Eisenzeit.

[97] Wanzek, Gußmodel.

[98] Jockenhövel, Struktur.

[99] Ders., Metallverarbeitung.

[100] Simon, Bronzemetallurgie; ders., Erzgewinnung.

[101] Buck, Billendorf.

[102] Müller, Gräber; Baalberge; Jacobs, Metallfunde.

[103] Horst, Metalle.

[104] Otto/Witter, Handbuch.

[105] Vgl. die Arbeiten von Simon: Bronzemetallurgie; Erzgewinnung; und über die Zinngewinnung: Bouzek u. a., Tin; R. D. Penhallurick, Tin in Antiquity (London 1986).

[106] Butler, Bronzebeilproduktion.

[107] Needham, Tradition; ders., Petters Metalwork.

[108] Gomez, Materiel (Charente); Briard, Outillage (Armorica); Verron, Normandie; außerdem Blanchet, Picardie über das nördliche Frankreich.

[109] Rowlands, Production; Pearce, Metalwork; in gewissem Umfang auch O'Connor, Relations und Coles, Metalwork.

[110] Hodges, British Isles I. II; ders., Ireland I; Coghlan/Raftery, Casting Moulds.

[111] Mohen, Moules en Bronze.

Speziellere Beschäftigung mit einzelnen Gegenstandsgruppen spiegelt sich, außer in den bereits angeführten Katalogen, in einer englischen Arbeit über die europäischen Bronzeambosse[112] und in Jockenhövels Behandlung der Tüllenhämmer.[113] Einzeldarstellungen liegen auch über Gießformen mit mehreren Negativen[114] und über keramische Gießformen aus Frankreich vor.[115] Für Werkzeuge zur mechanischen Metallbearbeitung allgemein liefert nach wie vor die Arbeit von H. Ohlhaver[116] eine wichtige Grundlage; in Frankreich sind sie von J.- P. Nicolardot und G. Gaucher[117] typologisiert worden. Für Blasrohr- und Gebläsedüsen sind die Arbeiten von C. Roden und G. Weisgerber zu nennen.[118] Weitere katalogmäßige Zusammenstellungen lieferten S. Hansen für bronzene Gießformen[119] und B. Wanzek für bronzene Hämmer Osteuropas.[120] Für die Schweiz liegen zwei Arbeiten über keramische[121] und steinerne[122] Gießformen vor, die zwar auf eine katalogmäßige Zusammenstellung verzichten, dafür aber allgemeine technische Aspekte dieser Gerätschaften behandeln. Materialanalysen trugen außerdem dazu bei, die Eigenschaften keramischer Gerätschaften, vor allem von Schmelztiegeln, einzugrenzen; untersucht wurden allerdings nur wenige Objekte aus England,[123] Deutschland,[124] Frankreich,[125] Schweden[126] und Griechenland.[127]

Zur Frage bestimmter Techniken sind es wiederum Arbeiten von C. Roden und G. Weisgerber, so z. B. über den Einsatz von Gebläsen unterschiedlicher Bauart,[128] die einen Überblick über Mitteleuropa hinaus vermitteln, daneben aber auch die Arbeit von H. Born über antike Bohrung in Metall.[129] In diesen Rahmen gehören auch Abhandlungen über Versuche zur Metallverarbeitung. Dazu zählen Arbeiten von U. Zwicker über das Schmelzen in offenen Tiegeln,[130] von R. F. Tylecote[131] und D. Liebel[132] über den Nachguß von Schwertern, von W. Fasnacht über die Rekonstruktion von Arbeitsprozessen[133] sowie einige weitere englische[134] und französische[135] Abhandlungen. Für die mechanischen Arbeitsprozesse liefern die Arbeiten von A. Pietzsch nach wie vor eine unentbehrliche Grundlage.[136]

Schließlich hat auch die Auswertung antiker Bild- und Schriftquellen einen gewissen Beitrag zum Verständnis metallurgischer Prozesse geleistet. Hier sind zu nennen Arbeiten von W. A. Oddy und J. Swaddling,[137] L. Garenne-Marot,[138] G. Zimmer[139] sowie G. Weisgerber und C. Roden.[140] Daneben fanden auch ethnoarchäologische Gesichtspunkte Eingang in die Erforschung prähistorischer Metallurgie, wie die Arbeiten von B. Armbruster,[141] J. Nicolaisen,[142] M. Fröhlich,[143] S. Bernus und N. Echard[144] belegen, um nur einige zu nennen.

---

[112] Ehrenberg, Anvils.
[113] Jockenhövel, Tüllenhämmer.
[114] Mohen, Moules multiples.
[115] Ders., Moules en terre cuite.
[116] Ohlhaver, Schmied.
[117] Nicolardot/Gaucher, Typologie V.
[118] Roden, Blasrohrdüsen; ders./Weisgerber, Gebläse.
[119] Hansen, Metalldeponierungen 284–287.
[120] Wanzek, Lengyeltóti 267 ff.
[121] Weidmann, Gussformen.
[122] Ders., Bronzegussformen des unteren Zürichseebeckens. Helvetia Arch. 12 (H. 45–48) 1981, 218–229.
[123] Freestone, Refractory Materials; ders./Tite, Refractories.
[124] Zwicker, Untersuchungen; Raub, Metallkunde.
[125] Queixalos u. a., Creusets.
[126] Hulthén, Fogdarp.
[127] Zwicker, Olympia.
[128] Weisgerber/Roden, Schmiedeszenen; Weisgerber/Seifert, Gebläse; Weisgerber/Roden, Metallhandwerker.
[129] Born, Bohrung.
[130] Zwicker, Olympia.
[131] Tylecote, Stone Moulds.
[132] Liebel, Stenn.
[133] Fasnacht, in: Rénovations Archéologiques – Archäologie im Umbau (Biel 1990) 57–74; ders., Minaria Helvetica 11 a, 1991, 3–12.
[134] Lowery u. a., Bronzeworking Technique (Mechanische Bearbeitung).
[135] Sainty u. a., Fondre le Bronze; Andrieux, Reconstitution.
[136] Pietzsch, Schmied; ders., Wendelringe; ders., Spiralplattenfibeln.
[137] Oddy/Swaddling, Illustrations.
[138] Garenne-Marot, Égypte.
[139] G. Zimmer, in: H. Born (Hrsg.), Archäologische Bronzen, antike Kunst, moderne Technik (Berlin 1985) 38–49.
[140] Weisgerber/Roden, Schmiedeszenen; dies., Metallhandwerker.
[141] Armbruster, Goldschmiedehandwerk.
[142] Nicolaisen, Smede.
[143] Fröhlich, Goldguß.
[144] Bernus/Echard, Niger.

Versuche einer Gesamtdarstellung gehören zu den großen Ausnahmen. Für Gebiete außerhalb des nordischen Kreises zählen dazu Arbeiten von J.-P. Mohen über die europäische Metallurgie mit Ausgangspunkt in Frankreich,[145] von R. F. Tylecote über die britischen Inseln;[146] außerdem liefert nach wie vor die Arbeit von J. Evans[147] einen guten Überblick, in kleinerem Maßstab auch R. Wyss über die mechanische Metallbearbeitung in der Schweiz,[148] schließlich A. Müller-Karpe über Metallverarbeitung in Anatolien.[149] Die letztgenannte Arbeit verfügt über den Vorzug, einen Katalog der metalltechnischen Gerätschaften dieses Gebietes zu liefern. Ältere Arbeiten, die einen guten Überblick über Metallverarbeitung in Europa geben, stammen von W. Gowland.[150]

Diese Vorstellung einiger Schwerpunkte, die keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann, vermittelt immerhin einen Eindruck davon, wie unterschiedlich der Forschungsstand in verschiedenen Gebieten ist. Deshalb bleibt zu hoffen, daß die Beschäftigung mit metalltechnischen Gerätschaften keine vorübergehende Erscheinung bleibt, sondern daß im Laufe der Zeit eine Situation erreicht wird, die einen einfacheren Überblick über diese technik- und kulturgeschichtlich wichtige Quellengruppe erlaubt.

VERSUCHE ZUR BRONZEVERARBEITUNG

METHODISCHE GRUNDLAGEN, MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN[1]

Die Untersuchung archäologischer Fundstücke und Befunde kann in der Regel nur einen Teil der Fragen beantworten, die sich im Hinblick auf ehemals vorhandene Zustände oder ausgeübte Tätigkeiten stellen. Als Hilfsmittel wird deshalb auch von Archäologen der mehr oder weniger wissenschaftliche Versuch angewendet. Allgemein wird mit Versuchen angestrebt, bestimmte Umstände herbeizuführen, zu beobachten und an den Ergebnissen Hypothesen zu überprüfen, die über Zustände oder Abläufe aufgestellt worden sind. Vom naturwissenschaftlichen Versuch unterscheidet sich der archäologische Versuch jedoch durch einige Besonderheiten, zu denen gehört, daß die Versuchsanordnung in der Regel durch Funde und Befunde vorgegeben ist, also nicht beliebig gewählt werden darf. Die enge Verbindung zwischen überliefertem archäologischem Material und Versuchsaufbau ist überhaupt die Voraussetzung dafür, daß ein archäologisches Experiment brauchbare Aussagen liefern kann; schließlich soll nichts Neues entwickelt, sondern etwas ehemals Vorhandenes so genau wie möglich nachvollzogen werden. Die methodischen Grundlagen für dieses Vorgehen sind vorhanden, wenn auch mitunter verstreut publiziert.[2]

Experimentelle Archäologie umfaßt verschiedene Arbeitsfelder, die über diese grundlegenden Gemeinsamkeiten hinaus durch eine Reihe von Unterschieden geprägt sind und deren Begriffe sich nicht ohne weiteres austauschen lassen. Als eines der größten und ältesten Anwendungsgebiete experimen-

[145] Mohen, Métallurgie; für das französische Material: ders., Outils.
[146] Tylecote, British Isles, bes. 81–107.
[147] Evans, Implements, bes. 177–183. 427–454.
[148] Wyss, Metallhandwerk; ders., Technik.
[149] Müller-Karpe, Metallhandwerk.
[150] Gowland, Metallurgy; ders., Copper; ders., Metals.

[1] Die Begriffe „Experiment" und „Versuch" werden synonym verwendet, da sich ein angenommener Unterschied in der Bedeutung – etwa in dem Sinne, daß das Experiment wissenschaftlichen Ansprüchen genügt, während der Versuch größere Freiheiten erlaubt – nicht durchgängig in der Literatur nachweisen läßt.

[2] Allgemein zu den methodischen Grundlagen: J. M. Coles, Experimental Archaeology (London 1979); E. Backman / C. Frederiksson (Hrsg.), Experimentell arkeologi: rapport från Kontaktseminariet i Hällnäs, Västerbotten 8-14 oktober 1989 (Umeå 1991); M. Fansa, in: Experimentelle Archäologie. Bilanz 1991. Arch. Mitt. Nordwestdeutschland Beih. 6 (Oldenburg 1990) 11–14; zusammenfassend Richter, Methoden.

teller Archäologie kann der Bereich prähistorischer Produktionsverfahren angesehen werden, zu dem auch der weite Bereich der Metallverarbeitung zählt. Das Ziel der Experimente auf diesem Gebiet kann grob damit umrissen werden, dem prähistorischen Verfahren oder Teilen davon möglichst nahe zu kommen, also eine Rekonstruktion[3] zu erreichen, die sich durch einen höheren Wahrscheinlichkeitsgrad von anderen Lösungen abhebt.[4] Als Rekonstruktionen werden dabei nicht nur die verwendeten Anlagen und Gerätschaften bezeichnet, sondern auch die Abläufe, die Bestandteil des Verfahrens sind.

Die Untersuchung von Gegenständen, die in einem Herstellungsprozeß verwendet worden sind, wirft zwangsläufig die Fragen auf, welche Funktion die einzelnen Arbeitsmittel erfüllt haben, mit welchen Anlagen zusammen sie benutzt worden sind und nicht zuletzt, welche Teile des Verfahrens wahrscheinlich im archäologischen Fundmaterial fehlen. Auch der archäologische Versuch kann diese Fragen nicht lösen, wohl aber als Hilfsmittel dienen, um bestimmte Annahmen zu prüfen und nach dem Grad ihrer Wahrscheinlichkeit zu unterscheiden.

Am Beginn der Versuche kann entweder eine Frage oder eine Vermutung (Hypothese) stehen, die beantwortet bzw. überprüft werden soll (Abb. 3). Im Idealfall liegen alle Gegenstände, die in den Versuchsaufbau eingehen sollen, als Originale vor und können durch Augenschein oder mit naturwissenschaftlichen Verfahren untersucht werden. In der Regel wird auf dieser Grundlage eine theoretische Rekonstruktion des prähistorischen Herstellungsprozesses möglich sein, die einen Vergleich mit ethnologisch beobachteten Herstellungsverfahren und antiken Schriftquellen zuläßt. In diesem Stadium ist bereits eine Interpretation möglich, die entweder so befriedigend ist, daß keine Versuche für nötig gehalten werden, oder die weitere Fragen aufwirft, die nur im Experiment untersucht werden können. Aber auch im ersten Fall ist der Nachvollzug im Experiment eine wichtige Kontrolle, die eigentlich nicht unterlassen werden sollte. In diesem Sinne verdient die „technologisch-typologische Methode"[5] einige Ergänzungen; sie ist im Grunde nichts anderes als der Schritt, der jedem Versuch vorausgehen sollte.

Vor dem eigentlichen Versuch kann es zweckmäßig sein, erneute Untersuchungen am Originalmaterial vorzunehmen, besonders wenn sich im ersten Schritt neue Fragestellungen ergeben haben oder der erste Schritt von einem anderen Bearbeiter ausgeführt wurde als der folgende Versuch.[6] Natürlich ist es auch möglich, direkt mit dem Versuch zu beginnen, doch stellt sich dann die Frage, ob dieser Weg nicht umständlicher und länger ist als über vorbereitende Untersuchungen, die die Funktionsweise einzelner Gegenstände vielleicht schon ziemlich genau eingrenzen können. Für den Versuch ist in jedem Fall die praktische Rekonstruktion des Verfahrens notwendig, die auch die Nachbildung der am Prozeß beteiligten und aus dem Fundmaterial bekannten Gerätschaften und Anlagen einschließt. An dieser Stelle kann es nötig sein, den Versuchsaufbau um indirekt erschlossene Komponenten zu ergänzen, etwa wenn sich bestimmte Gerätschaften aus organischem Material nicht im Fundmaterial erhalten

[3] Zum Begriff der Rekonstruktion vgl. ebd. 24. – Vgl. auch J. Lüning, in: Experimentelle Archäologie. Bilanz 1991. Arch. Mitt. Nordwestdeutschland Beih. 6 (Oldenburg 1991) 16 f.; die dort vertretene Ablehnung des Begriffs als Bezeichnung für einen mit Hilfe von Experimenten erreichten Zustand ist allerdings unbefriedigend. Zwar dient das Experiment, wie Lüning schreibt, in erster Linie dazu, „Aussagen über den Originalzustand" zu prüfen, doch muß dieser hypothetische Originalzustand mit Hilfe von Beobachtungen am Fundmaterial und Experimenten erst einmal erreicht werden. Jedes Experiment am hypothetischen Originalzustand kann wiederum zu Aussagen führen, die Veränderungen am „Orginalzustand" erfordern. So gesehen, ist der „Originalzustand" nichts anderes als eine Rekonstruktion, die durch Versuche überprüft wird und deren möglichst weitgehende Angleichung an die prähistorische Wirklichkeit, wie sie sich in Funden und Befunden darstellt, Ziel des Experimentators sein muß, will er nicht seine „Aussagen über den Originalzustand" entwerten. Die möglichst wahrscheinliche Rekonstruktion eines Originalzustandes ist also nicht nur Voraussetzung, sondern zwangsläufig auch Ergebnis des archäologischen Experiments.

[4] Richter, Methoden 41.

[5] D. Vorlauf, in: Experimentelle Archäologie. Bilanz 1991. Arch. Mitt. Nordwestdeutschland Beih. 6 (Oldenburg 1991) 83–90 bes. 85.

[6] So z. B. bei Versuchen, die auf Angaben aus der Literatur beruhen.

Frage Beispiel: Wie funktioniert das bronzezeitliche Schmelzverfahren?	
A Beobachtungen an Fundstücken (Naturwissenschaftliche Untersuchungen) Theoretische Rekonstruktion Vergleich der Rekonstruktion mit ethnologisch beobachteten Techniken, evtl. auch mit antiken oder mittelalterlichen Schriftquellen Interpretation ⟶	
	B Beobachtungen an Fundstücken (Naturwissenschaftliche Untersuchungen) Praktische Rekonstruktion: Nachbildung der Fundstücke, experimenteller Nachvollzug des Verfahrens Vergleich mit dem am Fundmaterial gewonnenen Erkenntnissen Interpretation
⟶ Neue Beobachtungen ⟶ Neue Versuche	

Abb. 3. Rekonstruktion technischer Verfahren, schematisierter Ablauf

haben. Die Ergänzungen müssen sich jedoch an den technischen Möglichkeiten der Zeit orientieren, was z. B. bedeutet, bronzezeitliche Schmelztiegel nicht mit eisernen Zangen zu hantieren.

Nach dem vollzogenen Versuch wird der Vergleich mit den am Fundmaterial gewonnenen Erkenntnissen zeigen, wie weit es gelungen ist, das prähistorische Verfahren nachzuvollziehen. Die Beurteilung, wie wahrscheinlich die im Versuch gefundene Lösung ist, muß sich dabei immer am archäologischen Fundmaterial ausrichten. Sie kann sich auf folgende Kriterien stützen:[7]

1. Direkter Vergleich:
   Stimmt das untersuchte Verfahren mit den archäologischen Quellen überein? Daß die im Versuch benutzten Gegenstände ihren prähistorischen Vorbildern möglichst genau entsprechen, wird dafür vorausgesetzt. Gebrauchsspuren, die an den Nachbildungen während des Versuchs entstehen, sollen mit denen der Originale übereinstimmen; ebenso sollen die Spuren, die die benutzten Anlagen hinterlassen, mit archäologischen Befunden vergleichbar sein.

[7] Vgl. dazu Richter, Methoden 35; dort besonders „Durchführungsform" B, die etwa den hier als „direkter Vergleich" bezeichneten Kriterien entspricht. Die Bindung von „Durchführungsform" B an „statische" Experimente, d. h. Experimente, die nicht modifiziert werden, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen, ist allerdings nicht nachzuvollziehen; im Gegenteil ist gerade die Überprüfung mit den dort genannten Kriterien hervorragend geeignet, um das rekonstruierte Verfahren an die archäologische Quellenlage anzupassen.

Gibt es für alle Teile des Verfahrens, die aus den archäologischen Funden bekannt sind, eine sinnvolle Verwendung?

2. Funktionsprüfung:
   Funktioniert das rekonstruierte Verfahren auf die untersuchte Weise? Zur Überprüfung wird angenommen, daß das prähistorische Verfahren mit niedriger Fehlerquote abläuft und die vorhandenen Rohstoffe sparsam ausnutzt.[8]

Mit Hilfe dieser Kriterien läßt sich, wie oben dargelegt, zwischen wahrscheinlichen und weniger wahrscheinlichen Lösungen unterscheiden. Ist keine ausreichende Übereinstimmung vorhanden, müssen nach der Fehleranalyse neue Hypothesen gebildet werden, die sich wiederum am Originalmaterial und im Versuch überprüfen lassen, bis eine wahrscheinlichere Lösung gefunden ist. Versuche und ihre Ergebnisse können dagegen keine prähistorische Wirklichkeit beweisen, da die Versuchsergebnisse immer an die Bedingungen gebunden sind, unter denen sie stattfanden. Das betrifft Materialien, Aufbau und andere Einflüsse ebenso wie den Erfahrungshorizont der Experimentatoren, deren Fähigkeiten häufig einen wesentlichen Einfluß auf das Gelingen eines Versuchs haben. Daraus folgt wiederum, daß aus Versuchen nur sehr vorsichtig auf grundsätzliche Unmöglichkeiten geschlossen werden kann: Ein Verfahren, das im Versuch nicht zu dem gewünschten Ergebnis führt, muß dies nicht unter allen denkbaren Bedingungen tun; ebensogut kann mangelnde handwerkliche Erfahrung zum Mißlingen des Versuchs geführt haben.[9]

Vorsicht ist auch geboten, wenn sich bestimmte Probleme, die bei der Rekonstruktion eines Verfahrens auftreten, mit Hilfe moderner Mittel und Techniken scheinbar leicht lösen lassen. Ein Beispiel dafür ist das heute generell übliche Anbringen von Luftkanälen an Gießformen, um das Entweichen von Gasen aus dem Formhohlraum zu erleichtern. Viele Fehlgüsse bei Versuchen ließen sich auf diese Weise vermeiden. Für den Versuch muß aber ausschlaggebend sein, daß an den meisten bronzezeitlichen Gießformen keine Luftkanäle nachgewiesen werden konnten: Schließlich geht es nicht um die „Rekonstruktion" eines bestimmten, möglichst fehlerfrei zu gießenden Gußstücks, sondern um Aussagen über das gesamte Verfahren, das nach Lage der archäologischen Quellen tatsächlich ohne Luftkanäle funktioniert hat. Gleiches gilt für heute verfügbare Formmaterialien, die über bessere Eigenschaften als die in der Bronzezeit benutzten Stoffe verfügen, aber letztlich, wenn sie zur Erleichterung eines Versuchs benutzt werden, eben nur eine Aussage über das moderne Material liefern. Da bei einem komplizierten Verfahren, wie es das Gießen von Bronze ist, alle Teile des Verfahrens aufeinander abgestimmt sein müssen, nützt es also nichts, auf moderne Bestandteile zurückzugreifen, weil dadurch der Bezug zwischen den einzelnen Bestandteilen gestört und bestimmte materialbedingte Abhängigkeiten verdeckt werden. Als zusätzliches Beispiel kann angeführt werden, daß es mit modernen Materialien ohne weiteres möglich ist, feuerfeste Tiegel herzustellen, daß allerdings das bronzezeitliche Schmelzverfahren gerade dadurch geprägt ist, daß auf das hitzeempfindliche Material der Tiegel Rücksicht genommen werden muß (vgl. S. 202). Erst wenn solche Zusammenhänge erkannt sind, kann damit begonnen werden, das Verfahren zu Versuchszwecken zu vereinfachen.

[8] Diese Annahmen wurden gewählt, obwohl natürlich nicht abzusehen ist, ob Kriterien wie Rationalität und Effektivität in der Vorstellungswelt bronzezeitlicher Menschen eine Rolle spielten: In einer durch Tradition bestimmten Umgebung muß nicht unbedingt das wirkungsvollste Verfahren angewendet worden sein (Schmidt, Entwicklung 14).

[9] Ausgenommen sind natürlich die durch Naturgesetze gezogenen Grenzen, deren Überwindung allerdings auch nicht das Ziel experimenteller Archäologie sein kann.

ROLLE DER VERSUCHE

Prähistorische Bronzegußtechniken werden heute oft für extrem schwierig oder im Gegenteil extrem einfach gehalten, so daß aus dem einen oder dem anderen Grund nur wenige Versuche in dieser Richtung stattgefunden haben. Oft bleibt es bei der diffusen Ahnung, daß das nötige Wissen im Laufe der Jahrhunderte abhanden gekommen ist, notfalls aber in kurzer Zeit wiedergewonnen werden kann, indem man von heutigen Verfahren auf die prähistorische Technik zurückschließt. Das Interesse vieler Archäologen hat deshalb „abstrakten" Versuchen gegolten, bei denen die überlieferten Gerätschaften nur eine untergeordnete Rolle spielen und nicht viel Wert auf eine originalentsprechende Funktion gelegt wird, sei es, weil diese für das Endprodukt, den gegossenen Gegenstand, gar nicht so große Bedeutung hat,[10] sei es, weil man kaum zu hoffen wagt, die Tricks bronzezeitlicher Spezialisten zu erkennen. Außerdem gelten Versuche zur Bronzeverarbeitung nicht nur als aufwendig, sondern auch als teuer.[11]

Im Ergebnis haben diese Vorbehalte dazu geführt, daß Versuche mit verschiedenen Gießformen zwar von einigen Fachleuten unternommen worden sind, die anderen Bestandteile des Verfahrens, wie Schmelztiegel und Gebläsedüsen, aber kaum in Versuchen verwendet wurden. Vereinfacht gesagt, setzen Versuche zum Bronzegießen, wenn sie denn überhaupt unternommen werden, erst an dem Punkt an, an dem das flüssige Metall bereits zur Verfügung steht und nur noch in eine Form gegossen werden muß.

Bereits vor Beginn der Museumsreisen wurde deshalb begonnen, mit Hilfe von Experimenten eine Grundlage für die Beurteilung der Fundstücke zu legen. Diese Versuche, die der Einfachheit halber als vorbereitende Versuche bezeichnet werden sollen, mußten von Informationen ausgehen, die in der Literatur zugänglich waren und sich nicht immer als ausreichend erwiesen. Der Spielraum wurde also recht weit gefaßt, so daß auch Anlagen wie z. B. Öfen in die Versuche einbezogen werden konnten, die über das im Fundmaterial Nachweisbare hinausgingen, jedoch in der Literatur eine Rolle spielen. Da es in der Literatur mehrere Theorien gibt, die eine unbefangene Beschäftigung mit dem Thema verhindern, schien es am Beginn des Projekts ratsam, auf diese Theorien zurückzugreifen und sie näher zu untersuchen. Natürlich führt diese Methode zu Umwegen und Wiederholungen, doch bietet sie eine gewisse Garantie dafür, daß nicht nur die subjektiven Vorlieben der Experimentatoren die Auswahl der Versuche bestimmen.

In einem zweiten Schritt wurde die inzwischen auf Museumsreisen erworbene Materialkenntnis genutzt, um neugebildete und in den vorbereitenden Versuchen als richtig erkannte Hypothesen zu überprüfen. Diese Versuche sollen als begleitende Versuche bezeichnet werden.

Als Erfahrung aus dem Umgang mit Versuchen läßt sich festhalten, daß experimentelle Archäologie nicht teuer sein muß, da die benötigten Rohstoffe auch mit geringen Mitteln zu beschaffen sind.[12] Auch bei der Dokumentation kann bis zu einem gewissen Grad auf aufwendige Messungen und Analysen verzichtet werden, wenn sich z. B. Temperaturen anhand bestimmter Kriterien auch ohne Thermoelemente bestimmen lassen. Im Umgang mit Metallen ist es ein großer Vorteil, daß der Schmelzpunkt einer Legierung in der Regel bekannt ist, so daß beurteilt werden kann, ob diese Temperatur im Versuch erreicht wurde oder nicht. Auch an Keramik kann mit Hilfe der Versinterung etwa die erreichte Temperatur bestimmt werden. Schwieriger als der finanzielle ist der zeitliche Aufwand einzugrenzen, der beträchtlich sein kann, wenn Fundstücke vor Beginn der Versuche nachgebildet werden müssen.

---

[10] Liebel, Stenn.

[11] Vgl. Lüning (Anm. 3) 17 f.

[12] Zum Teil wurden die Versuche dadurch finanziert, daß die erzielten Ergebnisse öffentlich gezeigt wurden, so z. B. auf der Kieler Woche 1989 oder dem Wolfsburger Stadtfest „Luftsprünge" 1990.

VORBEREITENDE VERSUCHE

Über die Versuche, die dazu dienten, allgemeine Materialkenntnis zu erwerben und damit die Materialaufnahme in den Museen vorzubereiten, ist bereits an anderer Stelle berichtet worden,[13] so daß sie hier nicht ausführlich beschrieben zu werden brauchen. Ausgangspunkt war die Hypothese, daß zum Schmelzen von Bronze im nordischen Kreis der natürliche Luftzug ausgenutzt worden sei[14] bzw. daß zum Schmelzen von Bronze ein Ofen benötigt werde.[15] Beide Ansichten erwiesen sich im Verlauf der Versuche als wenig wahrscheinlich,[16] da die Beurteilung sowohl im direkten als auch im indirekten Vergleich nicht günstig ausfiel (Abb. 4. 5). Bei einer einfachen Anordnung ohne Ofenkonstruktion ergab sich dagegen eine weitgehende Übereinstimmung von Versuchsergebnis und vorher festgelegten Kriterien. Zugleich konnten einige Erkenntnisse über die Eigenschaften der verwendeten Materialien und der aus ihnen hergestellten Gerätschaften gewonnen werden, unter anderem über die mögliche Lebensdauer von Schmelztiegeln und Gebläsedüsen unter wechselnden Bedingungen.

In einem zweiten Schritt wurde außer dem Schmelz- auch der Gußvorgang in die Versuche einbezogen. Versuche mit Gießformen aus verschiedenen Materialien zeigten, welche Vorbereitungen jeweils zu treffen sind, um Fehlschläge beim Guß zu verhindern, und erlaubten, das Entstehen von Gebrauchsspuren unter verschiedenen Bedingungen zu beobachten.

Als Ergebnis konnte festgehalten werden, daß das Schmelzen von Bronze mit den Tiegeln und Gebläsedüsen, die in der jüngeren Bronzezeit im nordischen Kreis nachzuweisen sind, am zuverlässigsten funktioniert, wenn der Tiegel flach am Boden einer einfachen Feuerstelle steht und das darüber errichtete Holzkohlefeuer von oben mit Luft aus einer gebogenen Gebläsedüse angefacht wird. Bei dieser Anordnung stimmten nicht nur die Gebrauchsspuren am besten mit den archäologischen Fundstücken überein, sondern die Gerätschaften erreichten auch im Vergleich mit den anderen untersuchten Verfahren die höchste Lebensdauer bei bester Ausnutzung der Ressourcen Holzkohle und Luft. Eine vergleichbare und im Versuch überprüfte Rekonstruktion für den nordischen Kreis war bislang nicht vorhanden.[17] Die wenigen überhaupt vorgenommenen Rekonstruktionen des Schmelzverfahrens[18] beziehen sich auf Funde aus anderen Kulturgebieten und beruhen außerdem nur zum Teil auf Versuchen. Ähnliches gilt für die vorbereitenden Versuche mit Gießformen aus Speckstein und aus keramischem Material. Besonders für Gießformen aus Speckstein waren bislang keine experimentell gewonnenen Beobachtungen zugänglich, für keramische Gießformen immerhin eine Arbeit über den Umgang mit eisenzeitlichen Vertretern dieses Typs.[19]

---

[13] Jantzen, Metallguß.

[14] Schäfer, Borgdorf 338.

[15] Jensen, Skovland 83.

[16] In die gleiche Richtung deuten Versuche einer Gruppe von Amateuren, die im Historisch-Archäologischen Versuchscenter Lejre unternommen wurden. Auch hier gelang das Schmelzen von Bronze erst, als zusätzlich Luft in das Feuer geblasen wurde; der Bau eines Ofens erwies sich dagegen als überflüssig und hinderlich beim Entnehmen des Tiegels (Schou u. a., Forsøg). Für zusätzliche Auskünfte über die Versuche in Lejre bin ich A. Puggaard sehr zu Dank verpflichtet.

[17] Vgl. die Zeichnung bei Jensen, Skovland 81, die einen frei auf der Feuerstelle stehenden Tiegel zeigt.

[18] Weisgerber/Roden, Schmiedeszenen 19. 21 Abb. 26 (kleiner, schalenförmiger Tiegel, in die Erde eingegraben, darin ein Holzkohlefeuer; Luftzufuhr von oben über eine Gebläsedüse); Roden, Blasrohrdüsen 73 Abb. 14 (wie oben; Tiegel jedoch flach auf dem Boden stehend); Drescher, Heuneburg 102 Abb. 5, 3 („Topfofen" mit seitlicher Luftzufuhr; Tiegel am Boden des Feuers); Zwicker, Olympia 67 f.; 92 f. Abb. 61–63 (sehr großer, schalenförmiger Tiegel, darin ein Holzkohlefeuer; Luftzufuhr von oben über 3 Gebläsedüsen); R. Ambs / P. Wischenbarth, Bayer. Vorgeschbl. 55, 1990, 268 Abb. 11 (hoher, becherförmiger Schmelztiegel, bedeckt und umgeben von Holzkohle, Luftzufuhr von oben über eine Gebläsedüse). – Vgl. auch die im Geiste der völkischen Vorgeschichtsforschung vorgenommenen Rekonstruktionen: J. Lechler, 5000 Jahre Deutschland (Leipzig 1936) 66 Abb. 173; 79, Abb. 262 (kaminartiger Feuerplatz mit Rauchabzug, Schmelztiegel auf großen Steinen, Luftzufuhr mit Blasrohr); Lebendige Vorzeit. Arbeiten der Modellwerkstatt des Reichsbundes für Deutsche Vorgeschichte (München 1942) Taf. 8, 214 (Kuppelofen mit Luftzufuhr über einen Blasebalg; der Tiegel steht in einer Öffnung an der Spitze des Ofens).

[19] Lønborg, Bronzestøbning.

Frage
Beispiel: Wie funktioniert das bronzezeitliche Schmelzverfahren?

Voraussetzungen und mögliche Erklärungen

I. Dem Feuer muß Luft zugefügt werden, damit es die zum Schmelzen nötigen Temperaturen erreicht. Das geschah durch:
a) natürlichen Luftzug bzw. Zug in einem Ofenschacht;
b) künstliche Luftzufuhr ohne Düsen (Blasen mit dem Mund);
c) künstliche Luftzufuhr durch eine oder mehrere Düsen (Blasen mit einem Gebläse).

II. Es sind keine Funde bekannt, die eindeutig als Schmelzplatz bezeichnet werden können. Das hat folgende Ursachen:
a) Die verwendeten Anlagen sind grundsätzlich sehr unauffällig.
b) Es hat regelrechte Schmelzöfen gegeben, doch sind sie so wenig haltbar, daß kaum etwas von ihnen übrigbleibt.

III. Um das im Tiegel enthaltene Metall zu schmelzen, muß auch der Tiegel erhitzt werden. Das geschieht:
a) von oben;
b) seitlich;
c) von allen Seiten.

IV. Einige der erhaltenen Gebläsedüsen verfügen über keine Spitze mehr. Die Form der Spitze beeinflußt jedoch die Funktion.
a) Die Spitze wird gebogen ergänzt, um die Luft seitlich ins Feuer blasen zu können.
b) Die Spitze wird gebogen ergänzt, um die Luft von oben ins Feuer blasen zu können.
c) Die Spitze wird gerade ergänzt, um die Luft seitlich ins Feuer blasen zu können.

Untersuchte Hypothesen

	Voraussetzungen				Versuch	
	I	II	III	IV	Nr.	Beurteilung
Lösung	a	b	c		1/2	–
	b	b	c		3	–
	c	b	c	c	4	–
	c	b	b	c	5	–
	c	a	b	a	7a	–
	c	a	a	a	7b	(+)
	c	a	a	b	8	–
	c	a	a	b	9	+

Abb. 4. Die in den vorbereitenden Versuchen hauptsächlich untersuchten Hypothesen. Zu den Versuchsnummern vgl. Abb. 5

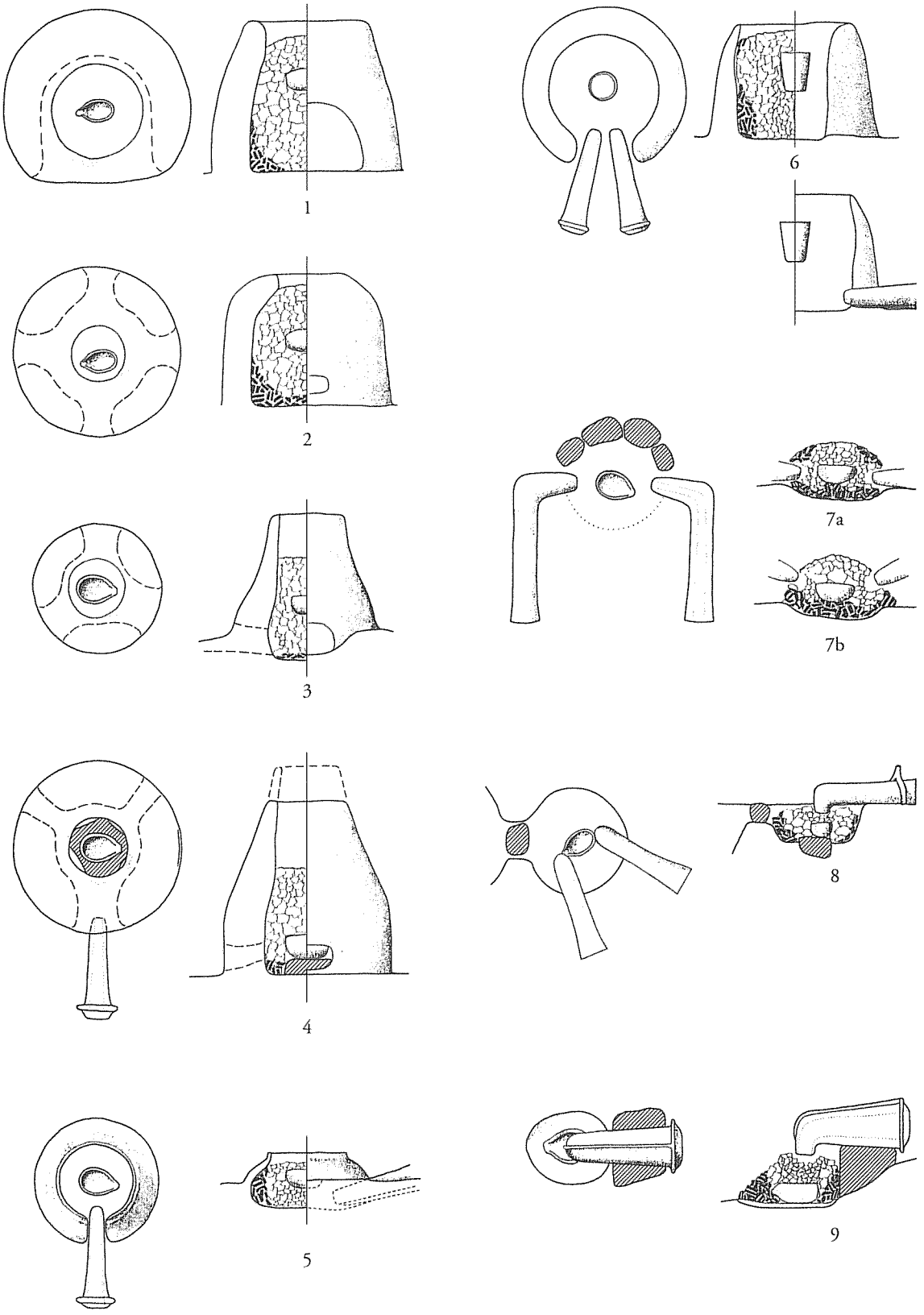


Abb. 5. Vorbereitende Versuche und Versuchsanordnungen

BEGLEITENDE VERSUCHE

In den begleitenden Versuchen konnte gegenüber den vorbereitenden Versuchen auf eine genauere Dokumentation der Fundstücke zurückgegriffen werden, die eine zuverlässige Grundlage für die maß- und materialgerechte Rekonstruktion lieferte. Als Untersuchungsgegenstände wurden Gebläsedüsen nach Vorbild der Fundstücke von Store Heddinge (Nr. 260) und Balslev (Nr. 258) ausgewählt, außerdem zweiteilige keramische Gießformen nach Vorbild der Form für Tüllenmeißel aus dem Fund von Vebbestrup (Nr. 34). Dazu kamen zweiteilige keramische Gießformen für Tüllenhämmer, die als Gießform über kein direktes Vorbild verfügen; das Negativ wurde jedoch dem Tüllenhammer aus Sandager (Nr. 359) nachgebildet.

Herstellung und Funktion der Gebläsedüsen

Mit der Nachbildung der Gebläsedüsen sollte vor allem untersucht werden, wieviel Zeit für die Anfertigung benötigt wird und welche typischen Spuren der Herstellung sich an der fertigen Düse nachweisen lassen. Außerdem sollte der Frage nachgegangen werden, ob sich unterschiedliche Mündungswinkel und Durchmesser des Düsenrohres auf die Funktion auswirken.
Es zeigte sich, daß für die beiden Gebläsedüsen etwa eine Arbeitszeit von 45 Minuten erforderllich war, bis das Düsenrohr mit aufgesetzten Leisten soweit fertiggestellt war, daß es für einige Stunden zum Trocknen an einen schattigen Ort gestellt werden konnte. Nach dieser Zeit wurde die Spitze z. T. aus dem vorhandenen Düsenrohr umgebogen, z. T. angesetzt und anschließend mit den unterschiedlichen Ornamenten der beiden Vorbilder verziert. Für die Balslev-Düse war dabei ein etwas höherer Zeitaufwand von etwa 20 Minuten nötig. Nach einer weiteren Trockenperiode über Nacht wurde die Oberfläche noch etwas geglättet. Insgesamt kann für die Herstellung also ein Zeitaufwand von einem halben Tag und einer Nacht veranschlagt werden, es folgen noch das weitere Trocknen und letztlich das Brennen.

Als Folge davon, daß das Düsenrohr durch Rollen über einem Stab hergestellt worden war, zeigten sich an der Innenseite feine, längslaufende Risse und querlaufende Reibspuren, die sich in ähnlicher Form auch an den Originalen beobachten ließen. Nach dem Rollen des Düsenrohres konnte die Innenseite nicht mehr geglättet werden.

In etwa 30 Versuchen wurde die fertiggestellte Store Heddinge-Düse anschließend benutzt, ohne daß die Grenze ihrer Lebensdauer erreicht war. Sie erwies sich, im Gegensatz zur Nachbildung der Düse von Thorsager, die in den vorbereitenden Versuchen verwendet worden war, als stabil und gegen ungewollte mechanische Belastung relativ unempfindlich. Der Mündungswinkel von etwa 70° erlaubte dabei eine Ausrichtung des Luftstroms auf die Tiegelmitte, ohne daß die Mündung selbst sich unmittelbar über dem Tiegel befinden mußte, wodurch der Aufbau des Feuers erleichtert und der Überhang der Düse über die Grubenkante verringert werden konnte. Durch die enge Mündung von etwa 1,4 cm Durchmesser wurde die Luft außerdem erheblich beschleunigt, so daß es keine Schwierigkeiten bereitete, mit dem Feuer die Schmelztemperatur von Kupfer zu überschreiten. Als Luftquelle standen zwei Blasebälge mit je 80 l Inhalt zur Verfügung, die bei abwechselnder Betätigung etwa 420 l Luft in der Minute liefern konnten.[20]

[20] Bei etwa 1,4 cm Mündungsdurchmesser wird diese Luft auf rund 163 km/h beschleunigt.

Weniger zufriedenstellend verliefen die Versuche mit der nachgebildeten Balslev-Düse, deren Mündungswinkel von etwa 90° einen großen Überhang über die Grubenkante erforderlich machte. Vor allem blieb die Geschwindigkeit der austretenden Luft begrenzt, wodurch Schwierigkeiten beim Erreichen der Schmelztemperatur entstanden.[21] Daß dieses Problem auch an der originalen Düse auftrat, wird möglicherweise dadurch bestätigt, daß ihre Mündung nachträglich verengt worden ist.

Herstellung und Funktion zweiteiliger Gießformen

Als Ausgangspunkt der zweiteiligen Gießformen wurden Wachsmodelle eines Tüllenmeißels und eines Tüllenhammers angefertigt, die jedoch im Gegensatz zum späteren Gußstück massiv angelegt wurden. Diese Modelle sind dadurch abgeformt worden, daß vorbereitete, aus zwei Schichten (Feinlehm und Formlehm, vgl. S. 78 f.) bestehende Lehmplatten so um das Modell herumgelegt wurden, daß sich an den Schmalseiten des Modells eine Trennfuge ergab. Nach dem Trennen der entstandenen Gießformhälften wurden die Negative von Hand nachgearbeitet.

Die Arbeitszeit betrug etwa 30 Minuten je Gießform, an die sich eine Trocknungsperiode von einer Nacht anschloß, nach deren Ablauf das Negativ erneut geglättet wurde. Auch die Außenseiten der Gießformen wurden bei dieser Gelegenheit überarbeitet. Nach vollständiger Trocknung sind die Gießformen schließlich gebrannt worden. Die Kerne wurden, wie es für Kerne von geringem Durchmesser zweckmäßig ist, als gekerbte Kerne ausgeführt, d. h., die Gußkanäle wurden nicht in den Kernkopf eingestochen, sondern als nach unten schmaler werdende Kerben in die Außenseite des Kernkopfes eingeschnitten. Zur Herstellung von etwa 20 Kernen war, wenn Trocknungszeiten eingerechnet werden, ein Nachmittag erforderlich. Nach Trocknung am Feuer konnten die Kerne anschließend gebrannt werden.

Vor den Experimenten wurde versucht, entsprechend den Originalfunden eine schwarze Trennschicht in den Formhohlräumen anzubringen. Dazu wurde flüssiges Wachs im Formhohlraum verteilt und anschließend langsam erhitzt, so daß sich eine kohlige Schicht bildete. Diese Schicht wurde dann mit Schafwolle poliert, bis sich eine glatte Oberfläche ergab.

Die so vorbereiteten Gießformhälften wurden um einen Kern herum zusammengesetzt und mit einem Mantel aus grob gemagertem Lehm umgeben, aus dem auch der Eingußtrichter geformt wurde. Die zusammengesetzte und ummantelte Form wurde anschließend wiederum getrocknet und nach dem Trocknen auf etwa 300–500°C erhitzt. In mehreren Versuchen zeigte sich jedoch, daß die Gase aus dem Formhohlraum nicht schnell genug entweichen konnten; alle Gußstücke blieben unvollständig. Wahrscheinlich war dafür die Abdichtung der Poren in der Keramik durch das flüssige Wachs verantwortlich, doch auch das Einklemmen von Grashalmen zwischen den Paßflächen konnte keine Abhilfe schaffen. Als weitere Ursache der Schwierigkeiten kommt deshalb eine zu geringe Gußtemperatur des Metalls in Frage, die wahrscheinlich durch die Verwendung der nachgebildeten Balslev-Gebläsedüse und daraus resultierendem Luftmangel beim Schmelzen zu erklären ist. Die Versuche mit zweiteiligen keramischen Gießformen können deshalb noch nicht als befriedigend angesehen werden, weil es nicht gelang, die Frage zu lösen, unter welchen Bedingungen solche Formen am besten funktionieren.

[21] Der Mündungsdurchmesser von etwa 2 cm führte nur zu einer Beschleunigung auf rund 80 km/h; die Geschwindigkeit der in das Feuer strömenden Luft war also nur halb so groß wie bei der nachgebildeten Düse von Store Heddinge.

Experimentelle Archäologie

Versuche	Vorführungen
Ziele Hypothesen prüfen, Ideen liefern, zwischen wahrscheinlichen und unwahrscheinlichen Deutungen unterscheiden	*Ziele* Besucher anziehen, Ergebnisse vermitteln, Langzeiterfahrungen sammeln (Finanzierung neuer Versuche)
Bedingungen Bewußte Kompromisse erlaubt	*Bedingungen* Deutlich sichtbare oder gekennzeichnete Kompromisse erlaubt
Zielgruppe Archäologen	*Zielgruppe* Öffentlichkeit
Beteiligte Archäologen	*Beteiligte* Archäologen, „Sprecher“
Aufgaben Versuchsausführung, Dokumentation	*Aufgaben* Vorführung, Erläuterung
Vorbereitung Quellengrundlage und Fragestellung erarbeiten, Versuchsanordnung einrichten	*Vorbereitung* Versuchsergebnisse gewinnen und aufbereiten, Anordnung einrichten

Abb. 6. Verhältnis von Versuch und Vorführung

VERSUCHE ALS GRUNDLAGE DER VERMITTLUNG

Unter dem Sammelbegriff experimentelle Archäologie werden, häufig unbewußt, zwei im Grunde gegensätzliche Vorgehensweisen zusammengefaßt: Zum einen das archäologische Experiment im eigentlichen Sinn, zum anderen die Vermittlung archäologischer Erkenntnisse. Der Einfachheit halber sollen die beiden Zweige hier als Experiment und Demonstration (bzw. Versuch und Vorführung) bezeichnet werden. Daß Versuch und Vorführung nicht ohne weiteres miteinander zu vereinbaren sind, ist zwar gelegentlich erkannt,[22] letztlich aber selten in die Praxis umgesetzt worden. Dabei liegt es auf der Hand, daß mit den beiden Zweigen unterschiedliche Interessen verfolgt werden (Abb. 6), aus denen sich auch andere beachtenswerte Unterschiede ergeben.

Die Vermittlung archäolgischer Erkenntnisse ist sicher nicht anspruchsloser als die Ausführung eines Experiments: Von der Vorführung wird zu Recht erwartet, daß sie den gleichen Anforderungen wie eine Ausstellung im Museum genügt, daß sie also dem neuesten Stand entspricht und als wahrscheinlich erkannte Ergebnisse vermittelt. Mehr noch als bei der Ausstellung kann aber bei der Vorführung angenommen werden, daß der gezeigte Vorgang beim Betrachter eine intensive Erinnerung hinterläßt, die

[22] Richter, Methoden 21: „An dieser Stelle sei allerdings darauf hingewiesen, daß die Verbindung beider Ziele, nämlich die gleichzeitige Klärung einer wissenschaftlichen Fragestellung im Beisein der Öffentlichkeit, sehr problematisch ist. ... Eine strikte Trennung zwischen dem wissenschaftlichen Experiment und der öffentlichen Demonstration wäre sicherlich zum Vorteil für beide Bereiche“. – Vgl. auch F. M. Andraschko / M. Schmidt, in: Experimentelle Archäologie. Bilanz 1991. Arch. Mitt. Nordwestdeutschland Beih. 6 (Oldenburg 1991) 78: „Trotz obiger kritischer Anmerkungen sind wir jedoch nicht der Meinung, daß alles ein Idealexperiment sein muß. Es ist ja auch wichtig, einmal einen zumindest vagen Eindruck von bspw. Bronzeguß zu bekommen, ohne gleich perfekt alle Techniken zu beherrschen. ... Anders ist es bei Vorführungen und Demonstrationen. Hier muß der Demonstrant bei dem, was er da gerade vorführt, genau wissen und sagen, auf welchen Voraussetzungen sein Treiben beruht ...“.

später nur schwer zu ändern ist.[23] Die Vorführung zum Zweck der Vermittlung birgt also sowohl Chancen – die besonders intensive Vermittlung – als auch Gefahren – die besonders intensive Vermittlung von Halb- oder Unwahrheiten – in sich. Was überhaupt vermittelt wird, hängt auch sehr stark davon ab, wie überzeugend die „Demonstranten" agieren. Banale handwerkliche Fehler oder der Gebrauch zahlreicher moderner Hilfsmittel werden wahrscheinlich eher etwas über die Vorbereitung der Demonstration und die Beherrschung des Vorgangs durch die Vorführer vermitteln als über den Prozeß an sich.

Im Gegensatz zum Versuch, der auch dazu dienen kann, unwahrscheinliche Möglichkeiten zu überprüfen und bei dem sich alle Beteiligten über Kompromisse und Unrichtigkeiten im klaren sein sollten, ist der Spielraum bei der Vorführung also wesentlich geringer. Schließlich ist anzunehmen, daß die Zuschauer ernst nehmen, was ihnen gezeigt wird, weil den ausführenden Archäologen eine gewisse fachliche Autorität unterstellt wird. Auf Kompromisse sollte deshalb so weit wie möglich verzichtet werden, und wenn sie sich nicht vermeiden lassen, sollten sie entweder offensichtlich sein oder deutlich angekündigt werden. Auch wenn die Möglichkeiten zur Dokumentation unter den Bedingungen einer Vorführung eingeschränkt sind, bietet dieser Zwang zur Kompromißlosigkeit den ausführenden Archäologen die Möglichkeit, ein technisches Verfahren auf seine vollständige Wiederholbarkeit hin zu überprüfen und bei dieser Gelegenheit Probleme zu erkennen, die sich bei einer geringeren Zahl von Abläufen und weniger strengen Maßstäben nicht gezeigt hätten.

Soll das Gießen von Bronze öffentlich demonstriert werden, so ist eine der Voraussetzungen, daß ein in Versuchen gewonnenes Ergebnis als Ausgangspunkt dienen kann. Dieses Ergebnis sollte einen vollständigen Herstellungsprozeß umfassen, an dessen Ende ein Produkt steht, das die Zuschauer im Idealfall auch in einer musealen Ausstellung wiederfinden können. Der Herstellungsprozeß sollte zudem überschaubar sein und keinen unvertretbaren Aufwand für die Vorführer bedeuten. Die Vorführung soll, mit anderen Worten, mehrmals täglich wiederholt werden können.

Bronzeverarbeitung ist für Vorführungszwecke gut geeignet, weil sie diese Voraussetzungen grundsätzlich erfüllt. Der Vorgang kann, vom Schmelzen des Metalls bis zum Gießen und Entnehmen des Gußstücks aus der Gießform, in etwa 20 Minuten vollzogen werden. Zur Begrenzung des Aufwands trägt bei, daß die benötigten Anlagen bescheiden sind und daß mehrfach verwendbare Gießformen benutzt werden können. Darüber hinaus bietet die Demonstration des Bronzegießens die Möglichkeit zur technischen Variation, indem Gießformen aus verschiedenen Materialien und für verschiedene Gegenstände benutzt werden. So können abwechslungsreiche Vorgänge mit unerwarteten und überraschenden Elementen auf gesicherter Grundlage gezeigt werden. Eine gelungene Vorführung verlangt allerdings eine erhebliche Vorbereitung, da zumindest die langlebigen Gerätschaften zuvor hergestellt werden müssen. Auch von den kurzlebigen Gerätschaften wie Tiegeln oder keramischen Gießformen sollte zumindest ein gewisser Vorrat vorhanden sein, bevor mit der Vorführung begonnen wird. Die weitere Herstellung von Gerätschaften kann dann, wenn der Arbeitsprozeß erst einmal in Gang gekommen ist, mit in die Vorführung einbezogen werden, ebenso wie die Nachbearbeitung der Gußstücke.

In Zeiten, in denen Kulturarbeit und die Bewahrung archäologischer Denkmäler nicht mehr als Selbstverständlichkeit gelten, kann die Vermittlung mit Hilfe von Demonstrationen als eines der Mittel gesehen werden, um dem allgegenwärtigen Rechtfertigungszwang zu begegnen, unter dem Archäologen normalerweise stehen. Die Demonstration bietet vor allem die Möglichkeit, Forschungsergebnisse schnell und in ansprechender Form zu vermitteln und kann damit ein nicht zu unterschätzender Multiplikator archäologischen Wissens werden.

---

[23] Nach C. Ahrens weckt jede Rekonstruktion – und dazu gehören natürlich auch rekonstruierte technische Verfahren – eine Vorstellung beim Betrachter, „die vermutlich weit nachhaltiger wirkt als jede Präsentation von Kleinfunden in Vitrinen oder auch geschriebene oder gesprochene Erläuterungen" (Ahrens, Wiederaufgebaute Vorzeit [Neumünster 1990] 27).

QUELLENKRITIK

Wie bei einer gezielten Aufnahme nicht anders zu erwarten, brachte auch die vorliegende Arbeit einen Zuwachs des bekannten Quellenmaterials zur Metallverarbeitung. Das Verdienst für diesen Zuwachs liegt jedoch bei den aufmerksamen Findern – Laien, Amateuren und Archäologen –, die das zusammengetragene Material geborgen haben, auch wenn den Fundstücken ihre Bedeutung nicht immer auf den ersten und mitunter auch auf den zweiten Blick noch nicht anzusehen war: Die Bereitschaft, auch unbedeutend scheinende Bruchstücke aufzuheben, ermöglichte erst die Tätigkeit, die letztlich zu dem Zuwachs des bekannten Materials führte, nämlich die „Ausgrabung im Magazin", ergänzt durch eine Durchsicht der in der Literatur veröffentlichten Bestände.

Damit sind die Grundlagen genannt, auf denen diese Arbeit beruht: Zum einen die Museumsmagazine, die, wann immer möglich, vollständig durchgesehen wurden, um das Fundmaterial aus dem Arbeitsgebiet eines Museums so vollständig wie möglich zu erfassen; zum anderen die Literatur, in der die Bodenfunde zum Teil aufbereitet vorliegen. Es gehört dennoch zu den Gewißheiten, daß die Aufnahme die ursprünglichen Verhältnisse einiger Gebiete besser widerspiegelt als die anderer Regionen, da die zugrundeliegenden Archive aus den verschiedensten Gründen nicht vergleichbar sind. Diese Einflüsse sollen im folgenden eingegrenzt und erkennbare Lücken beschrieben werden.

Allgemein ist es für die Bronzezeit nicht einfach, einen Überblick über die Repräsentativität des Quellenbestandes zu erlangen. Mögliche Einflüsse auf die Überlieferung sind zahlreich, und häufig ist nicht abzuschätzen, wie die einzelnen Faktoren gewirkt haben, da Kontrollmöglichkeiten in den seltensten Fällen zur Verfügung stehen. Grundsätzlich lassen sich zwei Bereiche voneinander abgrenzen, die den nutzbaren Quellenbestand beeinflussen, nämlich die Erhaltungsbedingungen im Boden und die Erschließung der Quellen durch archäologische Tätigkeit oder zufällige Entdeckung.

Mit der Erhaltung von Quellen haben sich für die Bronzezeit vor allem E. Baudou[1] und K.-H. Willroth[2] beschäftigt. Ausgangspunkt war in beiden Fällen die nachprüfbare Feststellung, daß der heute verfügbare Bestand an oberirdischen Denkmalen und Bodenfunden nur noch einen geringen Rest des ursprünglich vorhandenen Bestandes darstellt.[3] Beide Autoren versuchen abzuschätzen, ob dieses verringerte Bild durch gleichmäßige Reduktion noch die ursprüngliche Verbreitung wiedergibt oder ob regionale Faktoren zu einer ungleichmäßigen Verringerung des Bestandes geführt haben. Die wesentlichen untersuchten Faktoren für die Reduktion sind Bodenverhältnisse, Zeitpunkt der Kultivierung und Bodennutzung. Für die älterbronzezeitlichen Grabhügel im östlichen Schleswig gelangt Willroth nach Abwägung dieser Einflüsse zu dem Schluß, daß der vorhandene Bestand auf eine quantitative Reduktion zurückgeht, die das ursprüngliche Verhältnis weitgehend konserviert hat.[4] Auch für Depotfunde wird eine gleichmäßige Überlieferung angenommen,[5] da so gut wie keine regionalen Unterschiede in der Reduktionsrate nachzuweisen sind. Zwischen den Funden der jüngeren Bronzezeit und Faktoren wie Wald- und Heidebedeckung, Bodenart und Bodennutzung gelingt es ebenfalls nicht, eindeutige Verbindungen herzustellen; allenfalls zeichnet sich ab, daß die Mehrzahl der Funde auf landwirtschaftlich genutzten Flächen entdeckt wurde.[6] Für Dänemark dagegen gelangte Baudou zu der Schlußfolgerung, daß die Erhaltung der älterbronzezeitlichen Grabhügel von Intensität und Zeitpunkt der Kultivierung abhängt.[7] Frühe Kultivierung guter Böden wird also für die Erhaltung von Grabhügeln als

[1] Baudou, Source Criticism.
[2] Willroth, Untersuchungen 34–43. 68–77.
[3] Ebd. 35.
[4] Ebd. 43.
[5] Ebd. 44.
[6] Ebd. 74.
[7] Baudou, Source Criticism 71 Tab. 3.

abträglich angesehen, nicht dagegen für die Überlieferung von älterbronzezeitlichen Grabinventaren;[8] diese scheinen eher in spät kultivierten Gebieten unterrepräsentiert zu sein. Die wesentlichen Verbreitungsschwerpunkte beider Objekte stimmen jedoch überein,[9] so daß sich aus der Kombination beider Karten ein Grundmuster älterbronzezeitlicher Besiedlung ableiten läßt. Dafür spricht auch, daß einige spät kultivierte Gebiete sowohl für Grabhügel als auch für Grabinventare eine geringe Funddichte zeigen, so z. B. in Teilen Nordjütlands oder an der Westküste.[10]

Die Auffindung der Quellen hängt, neben der Zugänglichkeit, die durch die Bodennutzung bestimmt wird, vor allem davon ab, ob und wie intensiv eine Fläche begangen wird. Oberirdisch sichtbare Denkmäler und Hortfunde schneiden dabei naturgemäß besser ab als Siedlungen, die z. T. intensive Suche erfordern. Als Bedingungen für die Entdeckung von Siedlungen nennt H. Thrane denn auch Störungen des Bodens, die über das bisherige und über längere Zeit übliche Maß hinausgehen, etwa durch Tiefpflügen, und die Anwesenheit interessierter Personen.[11] Die systematische Begehung weiter Landstriche im Zuge der dänischen Landesaufnahme[12] hat deshalb für die Auffindung bronzezeitlicher Siedlungen kaum Bedeutung gehabt, da die Pflugtiefe zur Zeit der Aufnahme seit der Wikingerzeit fast konstant geblieben war. Aufgepflügtes Material war deshalb fast vollständig zerstört.[13] Als weiterer Grund kommt hinzu, daß bei der Registrierung die oberirdischen Denkmäler im Vordergrund standen, während Siedlungen nicht systematisch aufgenommen wurden.[14] Die danach einsetzende flächendeckende Zunahme der Pflugtiefen wurde nicht überall von interessierten Personen, geschweige denn durch eine archäologische Forschungsstrategie begleitet. Gleiches gilt auch für zahlreiche Baumaßnahmen. Das verfügbare Siedlungsmaterial wurde also weniger durch landwirtschaftliche Tätigkeit vor etwa 1950 geschädigt, da die Pflugtiefen über lange Zeit konstant blieben und tieferliegendes Material nicht berührten, sondern vor allem durch neuzeitliche Bodenbewegungen. Schädigung war dabei oft eine Bedingung für die Auffindung. Das Verbreitungsbild der Siedlungen wird deshalb weniger durch zufällige, in allen Landesteilen vergleichbare Faktoren bestimmt als durch lokal unterschiedliche Eingriffe in den Boden und Aktivitäten von Museen und Amateuren. Für die Quellen zur bronzezeitlichen Metallverarbeitung ergibt sich daraus, daß das von Hortfunden vermittelte Verbreitungsbild das zuverlässigere sein dürfte, während Siedlungen in erster Linie lokale Forschungsaktivität spiegeln.

Gegenstände mit Quellenwert zur einheimischen Metallverarbeitung begannen in den 1820er Jahren im Fundmaterial aufzutreten. Seitdem hat ein bedeutender Fundzuwachs stattgefunden, der jedoch nicht kontinuierlich, sondern in Schüben verlief (Abb. 7). Die bedeutendsten Zuwächse waren zwischen 1850 und 1890 zu verzeichnen, verursacht durch ökonomische und politische Entwicklungen, in deren Folge die Beschäftigung mit dem archäologischen Erbe wachsende Popularität erlangte.[15] Die Gründung lokaler Sammlungen und der Beginn der systematischen Landesaufnahme[16] fallen in diese Zeit. Als Ursache für den Fundzuwachs wird auch die Zahlung von Belohnungen genannt.[17] Ein zweiter Schwerpunkt liegt in der Zeit ab etwa 1965/70, als die Lokalmuseen zunehmend mit ausgebildeten

[8] Ebd. 75.

[9] Ebd. 71 Abb. 13; 77 Abb. 17.

[10] Ebd. 66 Abb. 7; 71 Abb. 13; 77 Abb. 17.

[11] Thrane, Settlements 146 f.

[12] Fortidsminderegistrering von 1873–1930, Fredningsrejser von 1937–1956 (dazu K. Ebbesen, Fortidsminderegistrering i Danmark [København 1985] 9–25).

[13] Thrane, Settlements 146. – Eine Ausnahme ist der Siedlungsplatz Lild (vgl. Nr. 54), der 1913 von Th. Thomsen bei einer Bereisung entdeckt wurde. Im Unterschied zu anderen Fundstellen lagen hier die Fundstücke auf einem freigewehten Dünenplateau (Bericht im NM Archiv [C. Neergaard]).

[14] Ebbesen (Anm. 12) 41. Das vermittelte Bild ist auch deshalb nicht vollständig, weil die Aufnahme in einzelnen Gebieten von unterschiedlicher Qualität ist; so gehören Københavns Amt, Fünen und Südjütland zu den problematischen Bereichen (ebd. 43).

[15] Kristiansen, History 14; ders., Use 23. 27: Schon in den Krisen zu Beginn des 19. Jahrhunderts hatte sich die Popularisierung der Vorgeschichte als stabilisierendes Element erwiesen, war jedoch kaum über die obersten Schichten der Gesellschaft hinausgelangt.

[16] Ders., History 30 Abb. 10.

[17] Ders., Processes 9; ders., Use 24.

Fundjahr	Frederiksborg	København	Holbæk	Sorø	Præstø	Maribo	Odense	Svendborg	Hjørring	Thisted	Ålborg	Viborg	Randers	Århus	Skanderborg	Vejle	Ringkøbing	Haderslev	Sønderborg
1820				350															
1830		282. 343					55				307								
1840								309											
1850			363*	175. 306															
			184*			326										276			
1860								169*											
											155								352*
						367		170*						349		185			
								315				294							
		140			370	269	163		348*				148						
1870																			
						319	354												
						303			162										
							359. 183												157
					272		346												
1880			177*				268												
											362								
		279. 142							151*										
									369	178. 364									
1890									156*										
				271															
							146*	145*					4						
	180															278			
1900																			
	139										143. 150*								
			290				I												

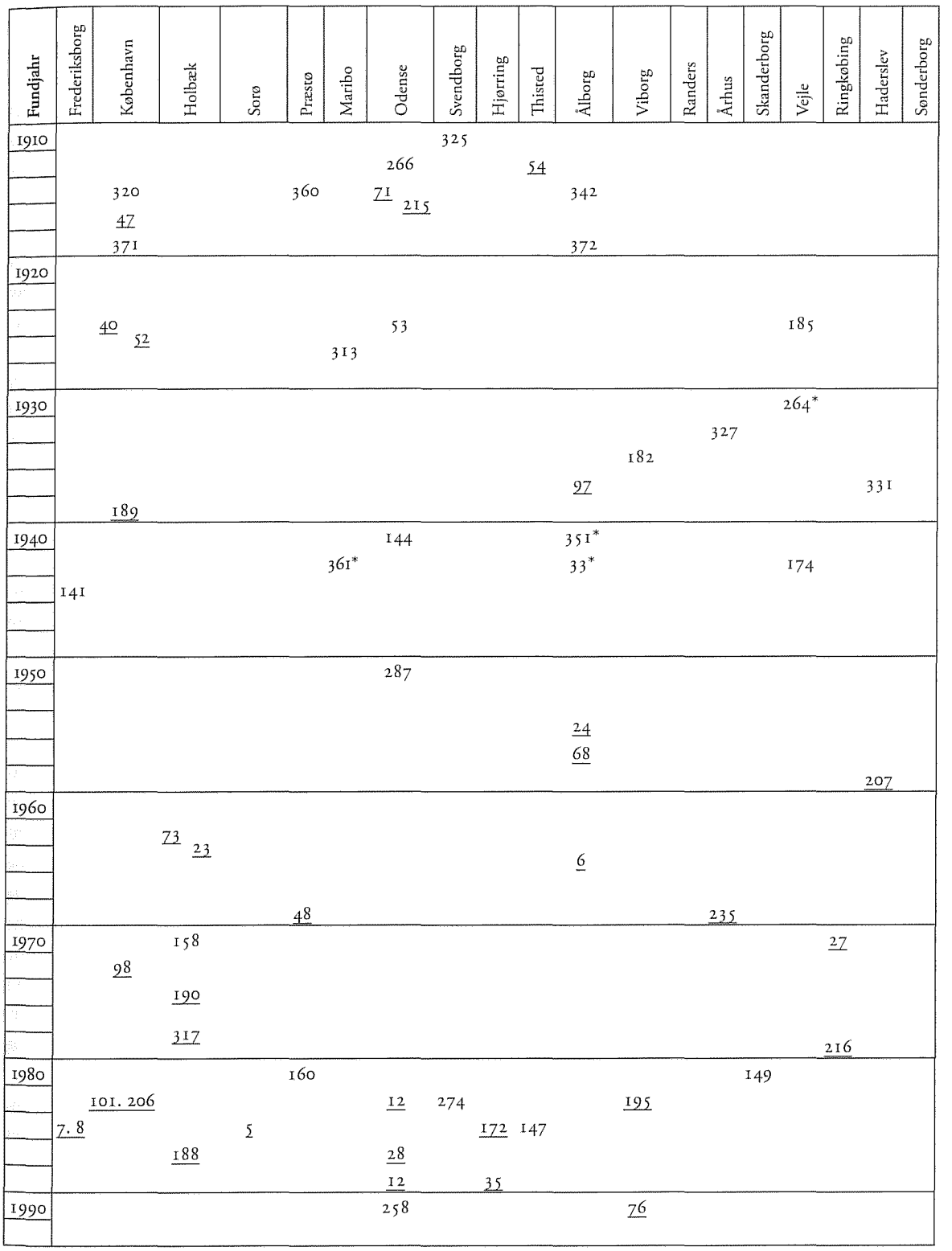


Abb. 7. Funde mit Bezug zur Metallverarbeitung in Dänemark (Katalognummern), Fundjahre nach Ämtern aufgeschlüsselt. Aus den Ämtern Ribe, Tønder und Åbenrå liegen keine Funde vor. Mit Sternchen gezeichnete Funde sind gemäß dem Jahr der ersten Erwähnung eingeordnet; unterstrichene Nummern bezeichnen Siedlungs- bzw. Grabungsfunde

Archäologen besetzt wurden[18] und begannen, eigenständig archäologische Untersuchungen vorzunehmen. Seit Beginn der achtziger Jahre kamen zahlreiche Funde aus den Untersuchungen hinzu, die in Verbindung mit dem Bau des Gasleitungsnetzes nötig wurden.[19] Zugleich läßt sich ein Bezug zwischen einzelnen Quellengruppen und bestimmten Fundzeiträumen feststellen: Gegenstände aus dem Bereich der mechanischen Metallbearbeitung weisen z. B. wesentlich frühere Fundjahre auf als keramische Gießformen. Grund dafür ist die Bindung dieser Quellengruppen an unterschiedliche Fundgattungen, und es überrascht nicht, daß Fundmaterial aus Hortfunden generell früher in Erscheinung tritt als keramische Gießformen, die fast ausschließlich in Verbindung mit Siedlungen vorkommen.

Neben diesen allgemeinen Beobachtungen läßt sich für die einzelnen Ämter feststellen, daß der Zuwachs an Funden aus dem Bereich der Metallverarbeitung sehr ungleich verteilt war. So zeigen die Ämter København, Holbæk und Odense vom 19. Jahrhundert bis in die Gegenwart einen nahezu konstanten Fundzuwachs, während der Zuwachs in den Ämtern Maribo und Ålborg in den 1940er bzw. 1960er Jahren abbrach. Die meisten anderen Ämter zeigen einen ungleichmäßigen Zuwachs, der sich meist mit den oben genannten Schüben parallelisieren läßt. Bemerkenswert unter diesen Ämtern sind Sorø und Hjørring, in denen aus dem 19. Jahrhundert einige Altfunde aus Horten vorliegen, die nach längerer Unterbrechung aber auch Neufunde aus archäologischer Aktivität erbracht haben, und Ringkøbing, das in den 1970er Jahren erstmals mit einigen Fundstücken in Erscheinung tritt, die bei archäologischen Aktivitäten zu Tage kamen.

Beachtung verdient auch der Umstand, daß bestimmte Fundgattungen in einigen Gebieten häufiger vorkommen als in anderen. Darin können neben vorgeschichtlichen Verhältnissen natürlich auch unterschiedliche Forschungsschwerpunkte zum Ausdruck kommen, wie dies auch für andere Perioden ermittelt wurde.[20] Gebiete mit relativ altem Forschungsstand zeichnen sich tendenziell durch einen höheren Anteil an Grab- und Hortfunden aus, wodurch auch die Quellengruppen zur Metallverarbeitung, die an diese Fundgattungen gebunden sind, im Verhältnis häufiger vorkommen.

Soweit fügen sich die beobachteten Verhältnisse gut in das allgemeine Bild archäologischer Entwicklung ein.[21] Für die Auswertung bringt dies mit sich, daß für ganze Quellengruppen tendenziell schlechtere Aussagen zu Fundumständen und damit auch zur Geschlossenheit und Datierung von Funden möglich sind. Die Anzahl der Funde, für die überhaupt keine oder wahrscheinlich unzutreffende Angaben überliefert sind, hält sich allerdings in Grenzen, so daß in den meisten Fällen eine grundsätzliche Einordnung möglich ist.[22] Änderungen des so gewonnenen Bildes sind kaum zu erwarten, da Neufunde von Horten kaum noch zu verzeichnen sind[23] und das überlieferte Bild also kaum durch Fundzuwachs beeinflußt werden dürfte. Tüllenhämmer und Ambosse zählen deshalb zu den Quellengruppen, die als weitgehend ausgeschöpft gelten können, ebenso bronzene Gießformen, steinerne Gießformen und Gußzapfen; obwohl die beiden letztgenannten Gruppen gelegentlich auch auf Siedlungsplätzen vorkommen, ist abzusehen, daß die dadurch zu erwartenden Neufunde den vorhandenen Bestand nicht wesentlich vergrößern können.

Zuwächse wird es dagegen bei den siedlungstypischen Quellengruppen keramische Gießformen, Gebläsedüsen und Schmelztiegel geben, so daß sich das Verhältnis im Laufe der Zeit zugunsten dieser

[18] Ders., Use 27.

[19] Dokumentiert in: Danmarks længste Udgravning (Herning 1987).

[20] J. Vedsted, Fortidsminder og Kulturlandskab (Grenå 1986) 68.

[21] Kristiansen, Processes 8 f. Abb. 1.

[22] Dazu hat vor allem beigetragen, daß vom Nationalmuseum an die Finder ein Fragebogen (Spørgeseddel) verschickt wurde, mit dem die wesentlichen Fundumstände in Erfahrung gebracht werden sollten (Ebbesen [Anm. 12] 26 f. Abb. 15).

[23] Die Ursachen dafür liegen nicht so sehr in einer Erschöpfung der Quellen, sondern in der Mechanisierung fast jeder Art von Erdarbeit begründet (Willroth, Untersuchungen 44).

Gegenstandsgruppen ändern dürfte. Anders als bei den Hortfunden ist allerdings kaum anzunehmen, daß das Fundmaterial jeder neuentdeckten bronzezeitlichen Siedlung auch nur annähernd vollständig geborgen wird. Dies wäre auch weder mit der Notwendigkeit zu vereinbaren, forschungsmäßige Prioritäten zu setzen, noch mit den verfügbaren Ressourcen. Die Sicherheit, mit der sich für Hortfunde sagen läßt, ob produktionsbezogenes Material in ihnen vertreten ist oder nicht, wird sich also nie auf Siedlungen übertragen lassen.

Siedlungstypische Quellengruppen zur Metallverarbeitung begannen gleichzeitig mit den ersten Ausgrabungen bronzezeitlicher Siedlungen aufzutreten, nicht etwa zeitlich verzögert und einhergehend mit verbesserter Grabungstechnik. Der Grund dafür ist, daß dieses Fundmaterial vor allem in Abfallgruben und Kulturschichten auftritt, die zu den ersten erkannten Befunden auf den Siedlungsplätzen gehörten:[24] Alle wesentlichen frühen Untersuchungen auf bronzezeitlichen Siedlungen (Flemløse, Nr. 1. 71; Norup, Nr. 215; Lild, Nr. 54; Kirke Saaby, Nr. 47) erbrachten so auch gußtechnisches Material. Die Fixierung auf Gruben und Kulturschichten brachte daneben mit sich, daß diese Befunde mit weit mehr Aufmerksamkeit, als sie im Zeitalter großflächiger Siedlungsgrabungen beanspruchen können, untersucht wurden. Vielleicht liegt darin eine Erklärung für das Phänomen, daß erstaunlich viele der früh untersuchten Siedlungen gußtechnisches Material geliefert haben, während modernen Untersuchungen dieser Erfolg oft verwehrt bleibt.

Gebiete mit wenigen frühen Siedlungsgrabungen müssen das Verbreitungsbild also nicht zwangsläufig verzerrter wiedergeben als Gebiete mit zahlreichen modernen Siedlungsuntersuchungen. Es lassen sich aber eine Reihe von Einflüssen feststellen, die in der Tat zu regionalen Verzerrungen geführt haben. Dazu gehört die gesteigerte archäologische Aktivität, die sich seit 1915, dem Beginn der Ausgrabungen in Abbetved (Kirke Saaby, Nr. 47), im Gebiet um Roskilde, verfolgen läßt. Die bronzezeitlichen Siedlungen dieses Gebietes zeichnen sich, wie generell auf den dänischen Inseln, durch mächtige Kulturschichten aus,[25] die immer wieder beim Pflügen angeschnitten wurden, obwohl die Pflugtiefe nach zeitgenössischen Grabungsberichten zu urteilen nicht mehr als 25–30 cm betrug.[26] Zudem verfügte das Nationalmuseum in diesem Gebiet über lokale Gewährsleute, die in eigener Regie kleinere Voruntersuchungen ausführten.[27] Besonders fundreiche Plätze wurden dann vom Museum übernommen. Thrane hält die heute erkennbare Verbreitung bronzezeitlicher Siedlungen denn auch eher für ein Ergebnis der Tätigkeit lokaler Amateure als für den Ausdruck realer Verhältnisse,[28] und gleiches gilt demzufolge für Quellengruppen zur Metallverarbeitung, die vorzugsweise an Siedlungen gebunden sind. Für die Richtigkeit dieser Erklärung spricht, daß einige wenige Neufunde in bislang „fundleeren" Gebieten das Verbreitungsbild in den letzten Jahrzehnten wesentlich erweitert haben. Beispiele für derartige Funde sind gußtechnische Gerätschaften von den Siedlungsplätzen Rindum (Nr. 216) und Brejning (Nr. 27) in Westjütland und von Store Heddinge (Nr. 48) auf der Halbinsel Stevns, die bis dahin zu den weißen Flecken auf der Karte produktionsbezogener Funde gezählt hatten.

Starke Unterschiede weist der Anteil von Siedlungen am Gesamtbestand der einzelnen Ämter auf, für die Spuren von Metallverarbeitung nachgewiesen sind (Abb. 8). Den höchsten Anteil erreichen die Siedlungen mit Spuren von Metallverarbeitung im Amt Hjørring, wo überhaupt nur wenige Siedlungen

[24] Thrane, Settlements 143 Abb. 1.

[25] Ebd. 148 f.

[26] Kirke Saaby (Nr. 47): Bericht im NM Archiv 717/18 (C. Neergaard); Gevninge (Nr. 40): Bericht im NM Archiv 368/21 (C. Neergaard); Kornerup (Nr. 52): Bericht im NM Archiv (C. Neergaard); Thorsager (Nr. 4): Bericht im NM Archiv 548/95 (C. Neergaard).

[27] Für das Gebiet um Roskilde ist besonders Husmand Jens Jensen, Abbetved, zu nennen, für das jütische Djursland Overretssagfører Reeh, Århus. – Vgl. Berichte im NM Archiv (Anm. 26).

[28] Thrane, Settlements 144.

Amt	bekannte Siedlungen	Fundgruppen					Datierung			Siedlungen mit Metallverarbeitung			
		Siedlung	Grube	Hausgrundriß	Kochgrube	Kulturschicht	Ältere BZ	Jüngere BZ	Allgemein BZ	Anzahl		Anteil in %	
Frederiksborg	38	8	25	1	10	4	4	28	6	2	(4)	5,3	(7,9)
København	43	9	26	4	3	5	1	33	9	8		18,6	
Holbæk	58	11	27	2	4	8	6	44	8	5		8,6	
Sorø	16	2	7	1	1	0	5	8	3	1		6,3	
Præstø	63	11	26	3	1	1	5	45	13	1		1,6	
Maribo	12	2	9	1	1	0	0	12	0				
Odense	22	7	6	4	3	0	3	16	3	3	(4)	13,6	(18,0)
Svendborg	18	7	9	0	4	0	0	16	2				
Hjørring	6	4	1	0	0	1	1	4	2	2		33,0	
Thisted	31	9	10	6	1	6	4	18	9	1		3,2	
Ålborg	18	7	3	2	2	0	5	6	7	4		22,0	
Viborg	48	20	21	3	7	0	0	38	10	2		4,0	
Randers	41	6	9	2	5	4	10	22	10				
Århus	19	5	3	0	0	1	1	8	10				
Skanderborg	7	3	2	0	1	0	1	4	2				
Vejle	14	3	7	3	2	1	3	8	3	2		14,3	
Ringkøbing	7	4	1	0	2	0	0	5	2				
Ribe	15	1	5	1	2	1	2	6	7				
Haderslev	14	7	8	0	1	0	4	7	3		(1)		(7,0)
Tønder	5	1	2	0	1	0	0	2	3				
Åbenrå	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Sønderborg	17	0	16	0	1	2	1	13	3				

Abb. 8. Verhältnis zwischen Siedlungen mit und Siedlungen ohne Spuren von Metallverarbeitung (nach: Det Kulturhistoriske Centralregister, København [Stand 1991] und Katalog; Mehrfachnennungen möglich)

bekannt sind, so daß die geringe Zahl das Bild vielleicht verzerrt hat. Auf soliderer Grundlage lassen sich hohe Prozentanteile für die Ämter København, Odense, Ålborg und Vejle errechnen.

Für Hort- und Einzelfunde gelten diese Einschränkungen in geringerem Maße, da als Finder in der Regel weder Archäologen noch Amateure auftreten. Die erkennbare Verbreitung dieser Fundgattungen

dürfte also weit mehr von Zufällen, von landschaftlich bedingten Faktoren wie Bewuchs oder von Eingriffen in den Boden abhängig sein. Wie wenig Verlaß indes auch auf das von Hort- und Einzelfunden vermittelte Verbreitungsbild metalltechnischer Aktivitäten ist, zeigt wiederum das Beispiel der Funde von Rindum (Nr. 216) und Brejning (Nr. 27) in Westjütland, also aus einem Gebiet, in dem zuvor weder Hort- noch Einzelfunde mit Bezug zur Metallverarbeitung bekannt waren. Der umgekehrte Fall, daß zwar die Hort- und Einzelfunde metallurgische Aktivitäten anzeigen, nicht aber die Siedlungen, ist jedoch weit häufiger; so auf den süddänischen Inseln Lolland, Falster und Møn, in großen Teilen von Fünen, in Ostjütland zwischen Vejle und Århus und am östlichen Limfjord (Taf. 99. 100).

Zwei unzuverlässige Bilder ergänzen sich also zu einem ganzen, das durch schwer eingrenzbare Faktoren wie frühe Kultivierung, Bodenbedeckung und frühe Sammlungstätigkeit verzerrt wird, um nur einige zu nennen. Auffällig ist, daß gerade die früh kultivierten Braunerdegebiete auf den Inseln und an der Ostküste Jütlands einen wesentlichen Anteil der Fundmenge erbracht haben, und zwar sowohl aus Hort- als auch aus Siedlungszusammenhängen. Hier spielt offenbar eine Rolle, daß die mittelalterliche Bodennutzung den Fundbestand wenig beeinträchtigt hat, daß aber auch die Voraussetzungen zum Auffinden der Fundstücke gut waren, da in Kopenhagen, Odense, Århus, Viborg und Ålborg zwischen 1807 und 1863 die ersten Sammlungen gegründet wurden.[29] Eine gleichmäßige Fundstreuung zeigen auch die Podsolgebiete Nordjütlands,[30] die zwischen 1866 und 1907 erschlossen wurden. Dagegen fallen die spät – zwischen 1907 und 1955 – urbar gemachten Flächen in den Ämtern Ribe und Ringkøbing durch weitgehende Fundleere auf, vermutlich bedingt durch den zunehmenden Maschineneinsatz bei den dafür nötigen Erdarbeiten, aber auch eine dünnere Besiedlung in der Bronzezeit.

Im Vergleich mit anderen Fundkarten[31] entsteht der Eindruck, daß vor allem auf Fünen, aber auch auf den süddänischen Inseln und im nördlichen Seeland die produktionsbezogenen Funde deutlich überrepräsentiert sind. Für Fünen zeigen insbesondere die Grabfunde eine geringe Dichte. Dagegen hat sich für die Siedlungen, nicht zuletzt durch Aktivitäten des Museums in Odense, eine dichtere Streuung herausgebildet. Es herrscht allerdings die paradoxe Situation, daß die produktionsbezogenen Funde zum größten Teil als Hort- und Einzelfunde und nicht bei den zahlreichen Siedlungsuntersuchungen zu Tage gekommen sind, ihre dichte Streuung sich also weder mit den Grab- noch mit den Siedlungsfunden ins Verhältnis setzen läßt. Auf den süddänischen Inseln deuten sowohl die Grab- als auch die Siedlungsfunde übereinstimmend auf eine geringe Besiedlung hin; allerdings ist die Forschungsaktivität in diesem Bereich über längere Zeit eher gering gewesen, so daß sich bei entsprechender Prospektion das Bild verändern könnte. Beim gegenwärtigen Stand sind produktionsbezogene Funde z. B. aus dem Amt Maribo nur als Hort- oder Einzelfunde bekannt. Im nördlichen Seeland und insbesondere im Gebiet zwischen Holbæk und Roskilde zeigen zwar die Karten bronzezeitlicher Funde eine gleichmäßige Besiedlung an, die produktionsbezogenen Funde sind dennoch außergewöhnlich zahlreich vertreten, wie ein Vergleich mit anderen Gebieten zeigt, in denen das Verhältnis zwischen der Gesamtzahl bekannter Siedlungen und Siedlungen produktionsbezogener Funde erheblich schlechter ist (Abb. 8). Dagegen wirken die produktionsbezogenen Funde in Nordwestjütland und in Südjütland unterrepräsentiert, insbesondere im Verhältnis zu den Grabfunden sowohl der älteren als auch der jüngeren Bronzezeit, in Nordwestjütland aber auch im Verhältnis zu den bekannten und untersuchten Siedlungsplätzen.[32]

[29] Kristiansen, History 14. Die Sammlung in Ribe (ab 1855) hat keine vergleichbare Wirkung gehabt.

[30] Vgl. Baudou, Source Criticism 66 Abb. 5.

[31] Ebd. 77 Abb. 17; 79 Abb. 19; Thrane, Settlements 147 Abb. 4. 5; Kristiansen, Erhvervsstrategi 30 f. Abb. 3, a. b; Jensen, Hallstattschwert 142 Abb. 22.

[32] Thrane, Settlements 147 Abb. 4. 5.

Die nach der Materialaufnahme erstellten Verbreitungskarten sind deshalb durchaus kritisch zu betrachten. Generell dürften diese Karten für Dänemark ein gegenüber Schleswig-Holstein vollständigeres und damit repräsentativeres Verbreitungsbild wiedergeben. Zwar wurden auch in Schleswig-Holstein in den letzten Jahrzehnten zunehmend Siedlungen untersucht, wobei es sogar gelang, älterbronzezeitliche Hausbefunde freizulegen,[33] doch wurde die Siedlungsforschung nicht so offensiv und großflächig betrieben wie in Dänemark.[34] Zudem setzte das Interesse an bronzezeitlichen Siedlungen in Schleswig-Holstein erheblich später ein als in Dänemark, wo durch die frühen Ausgrabungen von C. Neergaard ein Anstoß für weitere Forschungen gegeben war (vgl. S. 17 f.).

Bei einem Vergleich zwischen produktionsbezogenen Funden aus der älteren und der jüngeren Bronzezeit fällt auf, daß für die ältere Bronzezeit eine wesentlich schmalere Quellengrundlage zur Verfügung steht als für die jüngere Bronzezeit. Mit einer geringeren Produktion ist dies nicht zu erklären, da bei den Metallfunden der Anteil der älterbronzezeitlichen Stücke immerhin 37 % beträgt, bei den produktionsbezogenen Funden dagegen nur 15,5 % (Abb. 9). Auch der Anteil der einzelnen Quellengruppen weicht deutlich ab: So ist der Anteil der Funde aus Siedlungen am älterbronzezeitlichen Material trotz z. T. kleiner Zahlen erkennbar geringer als am Material der jüngeren Bronzezeit (Abb. 10). Dagegen sind Einzelfunde bzw. Funde ohne überlieferte Fundumstände weitaus häufiger im älterbronzezeitlichen Material vertreten. Der geringste Unterschied ist bei den Hortfunden festzustellen.

Diese Beobachtungen sind wahrscheinlich damit zu erklären, daß das Material aus der älteren Bronzezeit – im Gegensatz zum Material aus der jüngeren Bronzezeit – kaum in neuerer Zeit durch Funde aus Siedlungen ergänzt worden ist. Die durchschnittlich früheren Fundjahre führen auch zu dem hohen Anteil von Funden ohne Überlieferung der Fundumstände. So spiegeln die Funde aus der älteren Bronzezeit einen forschungsgeschichtlich älteren Zustand wider als die Funde der jüngeren Bronzezeit, und an diesem Bild wird sich vermutlich erst dann etwas ändern, wenn es gelingt, erheblich mehr Siedlungsplätze der älteren Bronzezeit zu finden und auszugraben als bisher.

Diese Beobachtungen lassen folgende Schlußfolgerungen zu:

1. Die meisten Quellen zur bronzezeitlichen Metallverarbeitung sind nicht als Folge gezielter archäologischer Tätigkeit geborgen worden. Für zahlreiche Funde bleiben die Möglichkeiten zur Auswertung deshalb eingeschränkt.
2. Bestimmte Quellengruppen zur Metallverarbeitung sind an bestimmte Fundgattungen gebunden. Durch die Forschungsgeschichte erklärbare Unterschiede zwischen einzelnen Fundgattungen lassen sich damit auch auf Quellengruppen übertragen.
3. Bei Quellenmaterial aus Hortfunden sind keine wesentlichen Zuwächse mehr zu erwarten. Hämmer, Ambosse, Gußzapfen, Gußkuchen und -reste sind als Quellengruppen weitgehend ausgeschöpft.
4. Mechanisierung von Erdarbeiten hat das Auffinden von Siedlungsplätzen erleichtert, zugleich aber die Zerstörung beschleunigt. Soll diese Quelle genutzt werden, ist ausdauernde Kontrolle auch durch freiwillige Mitarbeiter erforderlich. Dadurch könnte die Materialbasis der Quellengruppen keramische Gießformen, Tiegel und Gebläsedüsen vergrößert werden.
5. Nur die vollständige Ausgrabung eines Siedlungsplatzes und aller Befunde kann Klarheit darüber schaffen, ob Spuren von Metallverarbeitung vorhanden sind oder nicht. Die Konzentration dieser Spuren auf einzelne Befunde innerhalb der Siedlung macht es unmöglich, diese Entscheidung anhand eines „repräsentativen" Querschnitts zu treffen.

[33] Dazu Willroth, Untersuchungen 54 ff.

[34] Ebd. 54. 102.

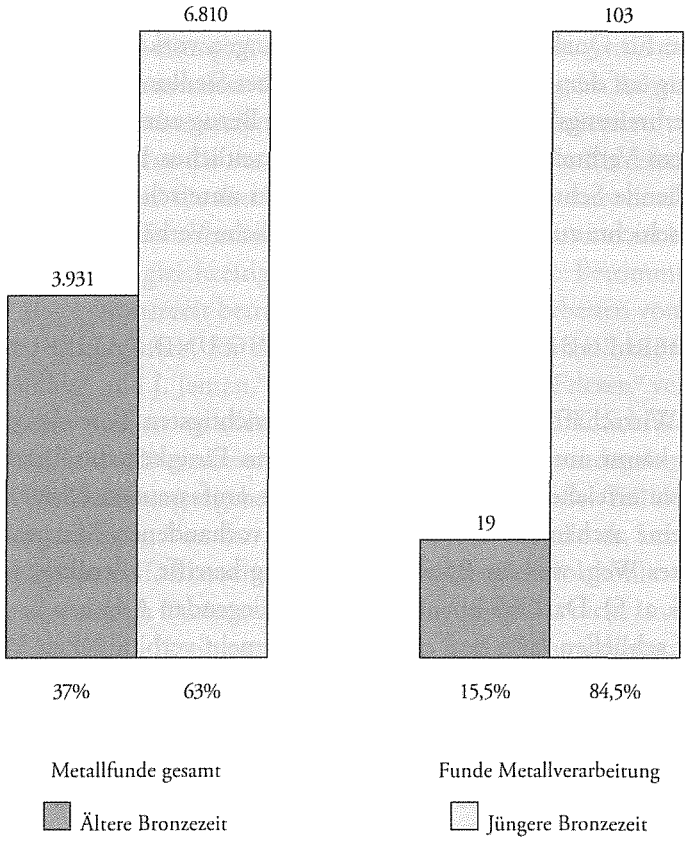


Abb. 9. Anteile älter- und jüngerbronzezeitlicher Funde an Metallfunden allgemein und an Funden mit Bezug zur Metallverarbeitung

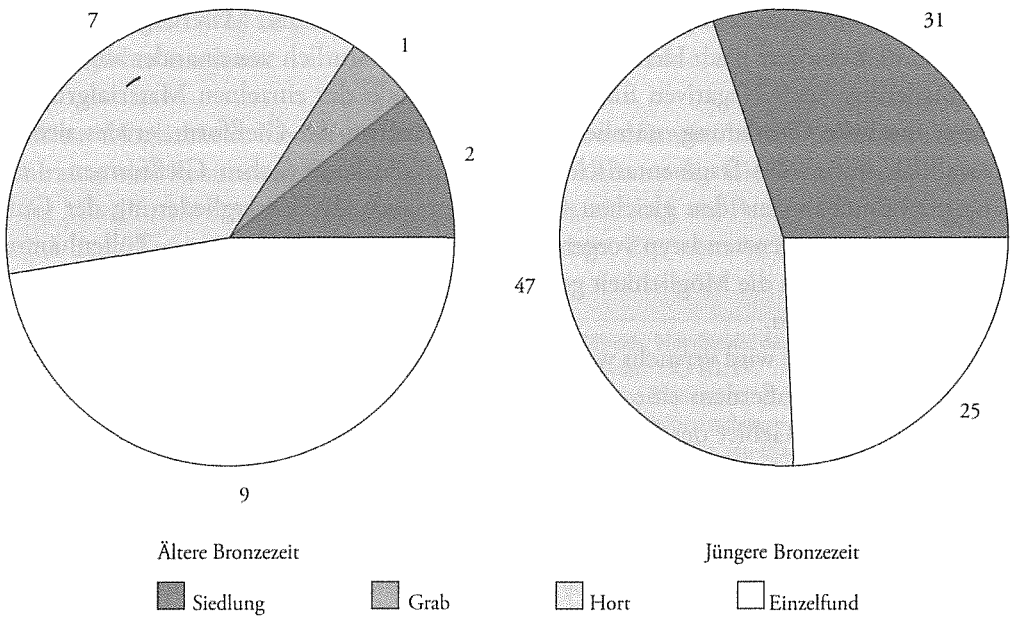


Abb. 10. Herkunft des Fundmaterials, aufgeschlüsselt nach älterer/jüngerer Bronzezeit und Befundgattungen (Anzahl)

6. Funde der jüngeren Bronzezeit sind wesentlich besser vertreten als Funde aus der älteren Bronzezeit. Das gilt vor allem für Quellengruppen, die in Siedlungen vorkommen. Auch aus diesem Grund ist verstärkte Forschung auf dem Gebiet älterbronzezeitlicher Siedlungen wünschenswert.

7. Das sichtbare Verbreitungsbild aller Fundstücke mit Bezug zur Metallverarbeitung deckt sich in groben Zügen mit dem Verbreitungsbild anderer bronzezeitlicher Funde. Einzelne Quellengruppen zeigen jedoch abweichende Schwerpunkte, wobei kaum zu unterscheiden ist, ob diese Schwerpunkte mit der Forschungsgeschichte zu erklären oder auf tatsächliche Verhältnisse zurückzuführen sind.

ÜBERLEGUNGEN ZU AUSWERTUNG UND DATIERUNG

Die Notwendigkeit, Wirtschaftstätigkeit als einen der wichtigsten Bereiche prähistorischer Kultur zu erforschen, dürfte kaum umstritten sein.[1] Ebenso kann Einigkeit darüber vorausgesetzt werden, daß, um dieses Ziel zu erreichen, außer einer möglichst umfassenden Materialvorlage sowohl eine technische als auch eine archäologische Bewertung des vorhandenen Materials wünschenswert ist. Praktisch scheint dieser Weg, was die Bronzeverarbeitung betrifft, allerdings nicht häufig begangen worden zu sein (vgl. S. 21 f.). Darüber hinaus sind die vorliegenden Arbeiten kaum untereinander vergleichbar, was darauf schließen läßt, daß sie keiner allgemein verbindlichen Vorgehensweise folgen. Für die vorliegende Arbeit ergab sich dadurch ein recht großer Spielraum, besonders was die Auswertung des zusammengetragenen Materials betrifft. Hier soll deshalb in Kürze beschrieben werden, wie sie vor sich gehen soll.

Für diese Arbeit wird vorausgesetzt, daß es nicht nur möglich, sondern auch nötig ist, aus den Überresten eines technischen Verfahrens den Herstellungsprozeß so vollständig wie möglich zu rekonstruieren. Erst auf dieser Grundlage kann es gelingen, Wirtschaftstätigkeit als Ausdruck menschlichen Handelns zu verstehen und in ein soziales und ökonomisches System einzuordnen. Aus diesem Grund wurde der Sammlungsumfang nicht auf Gießformen beschränkt, sondern um die wesentlichen anderen am Herstellungsprozeß beteiligten Gegenstände und die typischen Abfallprodukte des Gußvorgangs erweitert. Die Gliederung der Gießformen folgt dabei den drei Materialgruppen Keramik – Stein – Bronze, da sich diese nach Herstellung und Funktion deutlich voneinander abgrenzen lassen; eine Untergliederung nach Negativen findet jeweils innerhalb der einzelnen Materialgruppen statt. Eine weitere, sinnvolle Gliederung, nämlich nach dem Aufbau der Gießform, erwies sich dagegen – hauptsächlich wegen des fragmentarischen Zustands der keramischen Gießformen – nicht als durchgängig anwendbar. Aus den gleichen Gründen ist auch die Untergliederung der Gußzapfen nach dem gegossenen Gegenstandstyp vorgenommen worden. Für Werkzeuge – Tüllenhämmer und Ambosse – wurde dagegen die Möglichkeit genutzt, eine Untergliederung nach der jeweiligen speziellen Funktion vorzunehmen.

Für jede Quellengruppe wird versucht werden, eine umfassende technische Beschreibung nach Herstellung und Funktion, außerdem eine archäologische Beschreibung nach Zeitstellung und Verbreitung zu geben. Auf dem Gebiet der Technik ist es dabei selbstverständlich, daß Wechselbeziehungen zwischen einzelnen Quellengruppen berücksichtigt werden, da sie wichtige Aussagen zur Funktion des gesamten Verfahrens liefern können. Im Anschluß daran soll untersucht werden, wie sich die Quellengruppen zu den Fundgattungen verhalten, um daraus Schlüsse sowohl für die archäologische als auch für die technische Bewertung zu ziehen. Im Vordergrund stehen dabei wiederum konkrete technische

[1] Oldeberg, Metallzeit II 76; Horst, Metalle 307–314; B. Krüger, Arch. Heimatgesch. 3, 1988, 4 f.

Fragen, etwa nach den Arbeitsplätzen, an denen Metallverarbeitung betrieben wurde, aber auch nach der Organisation der Metallverarbeitung. Am Schluß soll dann versucht werden, die gewonnenen technischen und archäologischen Erkenntnisse über die Metallverarbeitung im Arbeitsgebiet zusammenzufassen und zu anderen bronzeverarbeitenden Kulturen in Beziehung zu setzen.

Als chronologisches Gerüst dient die von O. Montelius entwickelte Einteilung in sechs Perioden,[2] wie sie mit einigen Veränderungen[3] für den Bereich der nordischen Bronzezeit allgemein akzeptiert ist. Periode VI ist dabei überall als ein selbständiger Abschnitt anzusehen und nicht mit der ersten Periode der vorrömischen Eisenzeit gleichzeitig.[4] Für die chronologische Bestimmung einzelner Gegenstände wurde, was die ältere Bronzezeit betrifft, weitgehend auf die Arbeiten von K. Kersten,[5] E. Aner[6] und K.- H.Willroth[7] zurückgegriffen; für die jüngere Bronzezeit wurden hauptsächlich Arbeiten von H. C. Broholm,[8] E. Baudou[9] und J. Jensen,[10] aber auch von G. Jacob-Friesen[11] verwendet. Für den Vergleich mit Nachbargebieten wurden vor allem die von B. O'Connor,[12] P. K. Schmidt und C. B. Burgess,[13] H. Thrane[14] sowie A. Jockenhövel[15] erarbeiteten Parallelisierungen zugrundegelegt.

Schwierigkeiten für die Datierung ergeben sich daraus, daß ein großer Teil des untersuchten Materials von Siedlungsplätzen stammt. Von den typischen Beifunden – Keramik, Lehmbewurf, Flintgegenstände, Mahl- und Schlagsteine, Tierknochen, Muschelschalen und Holzkohle – erlaubt in aller Regel nur die Gefäßkeramik eine nähere Datierung, und auch sie ermöglicht nicht immer die Zuordnung zu einer bestimmten Periode. Wie B. Draiby anhand der Grab- und Siedlungskeramik zeigen konnte,[16] beschränkt sich die mögliche Einteilung für die jüngere Bronzezeit im wesentlichen auf zwei Horizonte, einen älteren, entsprechend Periode IV–V, mit klassischen Kegelhalsgefäßen, und einen jüngeren, entsprechend Periode V–VI, in dem Kegelhalsgefäße mit kräftig gerundetem Unterteil dominieren. Doppelkonische Gefäße mit abgerundetem Bauchknick scheinen innerhalb dieser Entwicklung eine Mittelstellung einzunehmen und werden von Draiby in Periode V eingestuft. Konkav-konvexe Gefäße mit Bauchknick lassen sich, ebenso wie Vorratsgefäße aus Siedlungen, innerhalb der jüngeren Bronzezeit nicht genauer einordnen. Willroth[17] kommt für Schleswig-Holstein zu ähnlichen Ergebnissen.

Eine genauere Datierung ist dann möglich, wenn Metallgegenstände zu den Beifunden der gußtechnischen Gerätschaften zählen. Die Seltenheit von Metallfunden in Siedlungen erlaubt allerdings nur ausnahmsweise, diesen Weg zu gehen: Sogar eine große, mehrfach untersuchte Siedlung wie Flemløse (Nr. 1. 71) erbrachte insgesamt nicht mehr als 26 Metallgegenstände, die meisten davon stark fragmentiert.[18]

Eine dritte Möglichkeit, Siedlungsfunde zeitlich zu bestimmen, bieten Gießformen, sofern der Formhohlraum eine Rekonstruktion zuläßt. In diesem Fall kann die Gießform in das chronologische System der Metallfunde eingebunden werden, das sich damit auch auf Fundstellen übertragen läßt, die sonst keine datierbaren Bronzegegenstände erbracht haben. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit,

---

[2] Montelius, Minnen; zur Periodeneinteilung vgl. B. Wallenberg, Periodbestämning inom bronsåldern hos Montelius och Müller: Die Bestimmung der Bronzezeitperioden bei Montelius und Müller (Stockholm 1985). – Vgl. K. Kristiansen, Hikuin 4, 1978, 77–88.

[3] J. E. Forssander, Der ostskandinavische Norden während der ältesten Metallzeit Europas (Lund 1936) 164–225; E. Lomborg, Die Flintdolche Dänemarks (København 1973) 138–157; ders., Kronologi. – Vgl. dazu Hachmann, Bronzezeit 151–161; Jacob-Friesen, Lanzenspitzen 15–47.

[4] Jensen, Hallstattschwert 116.

[5] Kersten, Bronzezeit.

[6] Aner, Tüllenbeile.

[7] Willroth, Hortfunde; ders., Meißel.

[8] Broholm, DO III. IV.

[9] Baudou, Bronzezeit.

[10] Jensen, Hallstattschwert 115–164; Überblick: ders., Journal Danish Arch. 6, 1987, 155–174.

[11] Jacob-Friesen, Lanzenspitzen.

[12] O'Connor, Relations.

[13] Schmidt/Burgess, PBF IX, 7 (1981) 10.

[14] Thrane, Forbindelser.

[15] Jockenhövel, Jungbronzezeit.

[16] Draiby, Fragtrup 201–204.

[17] Willroth, Untersuchungen 77–82.

[18] Berglund, Kirkebjerget 60.

Gußtätigkeit sogar in mehrphasigen Siedlungen genau datieren zu können. Dieser Möglichkeit der Datierung ist folglich, wann immer möglich, der Vorzug gegeben worden.

Hort- und Grabfunde bereiten geringere Datierungsprobleme als Siedlungen, da sie in aller Regel bronzene Gegenstände enthalten. Doch auch hier ist nicht immer eine periodengenaue Einordnung möglich, sei es, weil die vorhandenen Typen nicht zu den Leitfunden zählen, sei es, weil die chronologische Spannweite mehr als eine Periode umfaßt. Unmittelbare Vergleiche zwischen verschiedenen Funden und Fundgattungen können deshalb schwierig sein, was dazu führt, daß technische Entwicklungen nicht immer genau einzugrenzen sind. Auf diesem Gebiet erweist sich die lückenhafte Überlieferung des Fundmaterials jedoch grundsätzlich als das größere Hindernis.

DER FUNDSTOFF

GUSSGERÄTSCHAFTEN

Um die Vielfalt vorgeschichtlicher Gießformen überblicken zu können, wird in der Regel nach Aufbau und Funktion eine Unterteilung in vier Arten vorgenommen: (1) Einteilige Gießformen für den offenen oder bedeckten Herdguß, (2) zweiteilige Klappformen, (3) Stückformen (= mehrteilige Klappformen) und (4) einteilige, verlorene Gießformen.[1]

Da es jedoch in vielen Fällen – besonders bei den stark fragmentierten keramischen Gießformen – nicht möglich war, diese Einteilung durchgängig anzuwenden, wurde die Möglichkeit gewählt, die Gießformen zunächst nach dem Material und den in ihnen herzustellenden Gußstücken aufzugliedern und dann, soweit möglich, innerhalb dieser Gruppen zwischen den oben genannten Arten von Gießformen zu unterscheiden. Allerdings befinden sich auch unter den rekonstruierbaren Fundstücken einige, die sich nicht in eine der genannten Kategorien einordnen lassen. Solche Sonderfälle oder Mischungen zwischen verschiedenen Formarten werden dann gesondert beschrieben. Die oben genannte Einteilung vermag also nur eine grobe Orientierung zu geben.

GIESSFORMEN AUS KERAMISCHEM MATERIAL

Gießformen aus keramischen Materialien (Abb. 11)[2] gehören zu den umfangreichsten und vielseitigsten Hinterlassenschaften vorgeschichtlicher Bronzeverarbeitung. Von allen gebräuchlichen Gießformen ließen sie sich am besten an die jeweiligen Aufgaben anpassen, so daß keramische Gießformen zur Herstellung aller gängigen Gegenstandstypen verwendet werden konnten. Als Folge dieser Anpassung treten keramische Gießformen nicht nur als verlorene Formen auf, sondern, was manchmal übersehen wird, auch als zweiteilige Formen bzw. als Formen, die sich nicht eindeutig in eine der beiden Kategorien einordnen lassen.[3] Die Gleichsetzung der Begriffe „keramische Gießform" und „verlorene Form"[4] trifft also nicht zu und die Untersuchung soll zeigen, wie sich die Verhältnisse anhand des Fundmaterials tatsächlich darstellen.

Zwischen Metallverarbeitung und Keramik bestand spätestens seit den Anfängen der bewußten Metallgewinnung und der entsprechenden Weiterverarbeitung eine sehr enge Verbindung[5] – daß Metall vollständig ohne Anwendung keramischer Gerätschaften gegossen wurde, konnte bislang nicht nachgewiesen werden. Zu den Anwendungsbereichen spezialisierter Keramik gehörte so auch die Herstellung von Gießformen. Aus Tepe Ghabristan, Iran, liegt bereits für die Mitte des 5. Jahrtausends v. Chr. ein vollständiges Inventar metalltechnischer Gerätschaften aus Keramik vor, das neben Tiegeln und einer

[1] Vgl. dazu Drescher, Überfangguß 5–9.

[2] Die neutrale, wenn auch etwas umständliche Bezeichnung wurde gewählt, um nicht mit Beschreibungen wie „Tonformen" einen irreführenden Eindruck von den Materialien zu geben, aus denen diese Formen aufgebaut worden sind.

[3] Drescher, Überfangguß 6.

[4] z. B. bei Reichold, Gußformfragmente 63.

[5] Häufig wird angenommen, daß die erste Verhüttung von Metall in Öfen mit künstlicher Belüftung stattfand, wie sie auch zum Brennen von Keramik benutzt wurden (so z. B. bei L. B. Hunt, Gold Bull. 13 [2], 1980, 63).

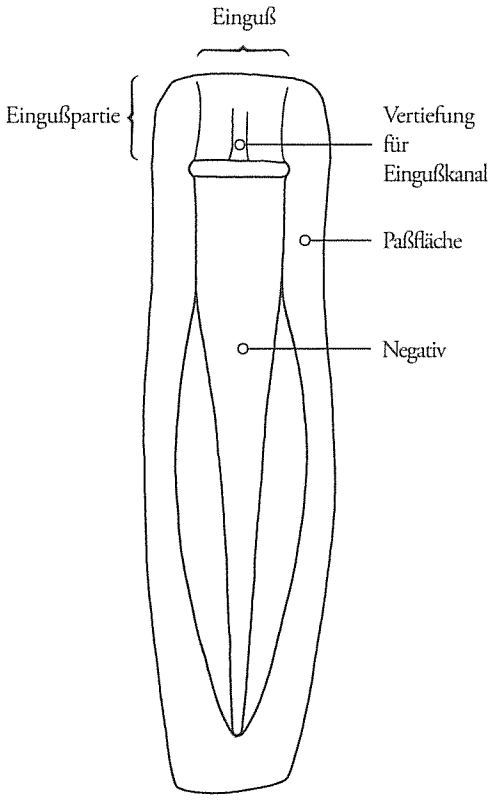


Abb. 11. Keramische Gießformen: Begriffe

Düse auch Gießformen für Barren und Schaftlochäxte sowie die dazugehörigen Kerne einschließt.[6] Weitere Beispiele dafür, daß keramische Gießformen einen selbstverständlichen Teil der frühen Metallverarbeitung bilden, können aus Tell Edh Dhiba'i, Irak,[7] und von einer Reihe anderer Fundplätze angeführt werden; zahlreich sind besonders die Funde von Gießformen für Schaftlochäxte.[8]

Bei den aufgeführten Beispielen handelt es sich durchweg um offene bzw. zweischalige Gießformen. Unsicher ist, ab wann mit dem Gebrauch verlorener Gießformen im eigentlichen Sinn gerechnet werden kann, also mit der Herstellung von Gießformen im Wachsausschmelzverfahren. Während A. Oldeberg[9] annahm, daß die entsprechenden Verfahren am Ende des 3. Jahrtausends v. Chr. in China vorhanden gewesen und von dort über den Mittelmeerraum nach Norden gelangt seien, konnte L. B. Hunt Fundstücke anführen, die belegen, daß das Wachsausschmelzverfahren bereits im 4. Jahrtausend v. Chr. in Mesopotamien und Palästina bekannt war[10] und in Anatolien spätestens ab der Mitte des 3. Jahrtausends v. Chr. angewandt wurde.[11] Für die frühen Abschnitte sind zwar die in verlorener Form gegossenen Objekte, aber keine Reste der zugehörigen Gießformen überliefert. Der erste sichere Fund einer im Ausschmelzverfahren hergestellten Gießform stammt aus Tell Edh Dhiba'i, Irak, und kann in die altbabylonische Periode, also das 2. Jahrtausend v. Chr., datiert werden.[12]

---

[6] Majidzadeh, Tepe Ghabristan 160 f. Taf. 28; 29, a. b.

[7] 2. Jahrtausend v. Chr.; Davey, Tell Edh Dhiba'i 169. 175. – C. Davey hebt besonders hervor, daß die Funde von Tell Edh Dhiba'i enge Verbindungen nach Ägypten, nicht aber in das benachbarte Anatolien zeigen (ebd. 182 f.).

[8] 3. und 2. Jahrtausend v. Chr.; Hundt, Schaftlochäxte 209 f. Abb. 1. – Dazu ein weiterer Fund aus Aserbeidschan (Šortepe: I. G. Narimanov / G. F. Džafarov, Sovetskaja Arch. 1990, H. 1, 9 Abb. 3, 1).

[9] Oldeberg, Metallzeit II 86.

[10] Hunt (Anm. 5) 64 f.; Müller-Karpe, Metallhandwerk 173 mit weiteren Hinweisen. Vgl. auch Davey, Tell Edh Dhiba'i 178.

[11] Hunt (Anm. 5) 65 f.

[12] Davey, Tell Edh Dhiba'i 178.

Mit der Überlieferung ist bereits eine der wesentlichen Schwierigkeiten angesprochen, die bei jeder Untersuchung keramischer Gießformen auftritt: Die Fundstücke sind im allgemeinen nicht nur stark zerkleinert, sondern auch schlecht erhalten, so daß die unscheinbaren Fragmente keramischer Gießformen bei älteren Ausgrabungen häufig übersehen bzw. als wertloses Material an der Fundstelle zurückgelassen worden sein dürften. Aber auch wenn das Material geborgen wird, muß bei einem großen Teil der vorhandenen Bruchstücke offen bleiben, zum Gießen welcher Gegenstände die Form ursprünglich vorgesehen war. Selbst wenn es möglich ist, das Negativ zu bestimmen, kann die Gießform oft nur ausschnittweise rekonstruiert werden. Funde keramischer Gießformen, die eine vollständige Rekonstruktion zulassen, sind ausgesprochen selten. Neben dem Mangel an geborgenen Fragmenten trug deshalb auch der abschreckende Erhaltungszustand des Materials dazu bei, daß die Forschungssituation unbefriedigend blieb. Arbeiten, die ausschließlich oder in größeren Abschnitten keramischen Gießformen gewidmet sind, gehören zu den Ausnahmen.[13] Häufig kommt hinzu, daß keramische Gießformen nicht oder nur sehr unvollständig abgebildet werden, so daß sie für eine vergleichende Beurteilung ausscheiden. Es ist deshalb verständlich, daß die Bedeutung keramischer Gießformen, obwohl in Ansätzen sichtbar, häufig unterschätzt wird, während die besser erhaltenen Gießformen aus Stein oder Bronze eine größere Bedeutung zugesprochen bekommen.[14]

FUNDBESTAND

In den Museen des Arbeitsgebietes konnten rund 2700 Fragmente keramischer Gießformen identifiziert und untersucht werden. Davon ist, wegen des zumeist schlechten Erhaltungszustandes, nur ein relativ geringer Teil gezeichnet worden. In einigen Fällen waren recht umfangreiche Vorarbeiten nötig, um das durcheinandergeratene Material aus älteren Grabungen zu ordnen und zu bestimmen; andere Funde konnten aus verschiedenen Gründen nur eingeschränkt bearbeitet werden.[15]

Mit wenigen Ausnahmen stammen die keramischen Gießformen aus Siedlungen bzw. aus Gruben und Kulturschichten, die zu den typischen Befunden einer Siedlung gezählt werden können. Neben Fundplätzen, die nur einige wenige Überreste von Gießformen aufweisen, kommen auch Funde mit mehreren hundert Fragmenten vor (Ganløse, Nr. 3; Otterup, Nr. 12; Vig, Nr. 23; Vilsted, Nr. 6), die zum Teil verschiedenen Befunden innerhalb der Grabungsfläche zugeordnet werden können. Außer zu Gruben und Kulturschichten sind mehrfach auch Verbindungen zu Gebäuden belegt (Farsø, Nr. 68; Ferslev, Nr. 7; Brejning, Nr. 27; Torslev, Nr. 35).

Auch die Fragmente von Gießformen, die bei der Ausgrabung einiger Hügel in der Nähe von Morsum gefunden wurden (Nr. 2. 11. 31), dürften ursprünglich aus einer Siedlung stammen, da die Erde für die Hügel offensichtlich einer darunter liegenden älteren Kulturschicht entnommen worden war,[16]

[13] Weidmann, Gussformen; Reichold, Gußformfragmente; Drescher, Überfangguß; ders., Walkemühle; Pieczyński, Biskupin; Fogel, Bnin; Coblenz, Nieder Neundorf; Mohen/Bailloud, Fort-Harrouard. – Besonders hervorzuheben sind mehrere schwedische Grabungspublikationen, die einen guten Überblick über das Material gestatten: Andersson, Göteborg; Svensson, Gjuteriverkstad; Oldeberg, Skälbyfyndet; Björhem/Säfvestad, Fosie IV 79 f. Abb. 99.

[14] Wanzek, Gußmodel 16 f.

[15] Das gilt besonders für die Gießformen aus Flemløse (vgl. Nr. 28) und Otterup (vgl. Nr. 12), die in einigen Fällen nur vereinfacht gezeichnet wurden, um der angekündigten Bearbeitung und Publikation nicht vorzugreifen. Dem Ausgräber, N. Jensen, sei herzlich für die Erlaubnis gedankt, Fundstücke und Grabungsunterlagen in Augenschein zu nehmen; die Veröffentlichung erfolgte durch H. Thrane, 8 fynske broncealderlurer og nogle lerstumper. Fynske Minder 1993, 29–52.

[16] Willroth, Untersuchungen 59 f.; als Beleg für zusammenhängende ältere Kulturschichten unter den Hügeln kann auch angesehen werden, daß sich die Gußgerätschaften aus den einzelnen Hügeln kaum voneinander unterscheiden. – Vgl. S. 269 f.

die auch Gießform- und Tiegelfragmente enthielt. Ein Bezug zu einem Grab ließ sich deswegen nicht nachweisen. Als Beleg für „Gräber mit Gußformen“[17] sind die Funde aus den in Morsum untersuchten Hügeln also ungeeignet. Für das Arbeitsgebiet kann damit generell gesagt werden, daß die Mitgabe keramischer Gießformen in Gräbern nicht zu belegen ist.[18]

Zu den Anlagen, die nicht unmittelbar als Siedlungsplätze gedeutet werden können und deshalb eine gesonderte Betrachtung verdienen (vgl. S. 260 f.), gehören die Steinkränze von Thorsager (Nr. 4) und Vindblæs (Nr. 24), die beide umfangreiches Material enthielten, das einen guten Überblick über die dort verwendeten Gießformen erlaubt. Zu den ungewöhnlichen Funden zählen auch insgesamt vier keramische Gießformen aus zwei Hortfunden (Kerte, Nr. 53. 58; Vebbestrup, Nr. 33. 34). Während der Hortfund von Vebbestrup als einziger Fund im Arbeitsgebiet Gießformen aus Keramik und aus Speckstein vereint, enthält der Fund von Kerte ein bronzenes Becken, in dem sich noch die innere Schale der Gießform befindet, und die Reste einer weiteren keramischen Gießform, vermutlich für einen Gürtelbuckel. Wegen der großen Ähnlichkeit mit dem bronzenen Becken aus dem Fund von Kerte kann möglicherweise auch ein im gleichen Stadium befindliches Bronzebecken, das bei Sandager (Nr. 55) gefunden wurde, als ehemaliger Bestandteil eines Hortfundes angesehen werden.

Im Gegensatz zu anderen Fundgruppen stammt der größte Teil des untersuchten Materials – bis auf die drei zuletzt genannten Funde – also aus regulären archäologischen Untersuchungen. Ein Vergleich von Fundjahren und durchschnittlichem Gewicht der ausgegrabenen Gießformfragmente (Abb. 12) zeigt, daß sich seit den ersten Funden des 19. Jahrhunderts das Durchschnittsgewicht der geborgenen Fragmente deutlich verringert hat. Verfeinerte Grabungsmethoden und erhöhte Aufmerksamkeit, die sich auf bessere Kenntnisse des Fundmaterials stützen konnten, haben dazu sicher beigetragen. Besonders die sehr niedrigen Durchschnittsgewichte, die bei mehreren Siedlungsgrabungen erzielt wurden (Vig, Nr. 23; Vilsted, Nr. 6; Ganløse, Nr. 8), dürften eine Folge verbesserter Grabungsmethoden gewesen sein; bei einem Durchschnittsgewicht von 4–5 g ist wohl tatsächlich eine untere Grenze erreicht, die nur noch schwer zu unterschreiten ist. Neben der deutlich heruntergesetzten Untergrenze läßt sich aus der Übersicht aber auch ablesen, daß das Durchschnittsgewicht für den größten Teil der Fundplätze nach wie vor im Bereich zwischen 8 und 22 g liegt. Dabei handelt es sich nicht nur um Notbergungen, sondern auch um reguläre, sorgfältige Ausgrabungen, so daß auch in diesen Fällen angenommen werden kann, daß das Fundmaterial vollständig geborgen worden ist. Es hat also den Anschein, als ob die auch in neuerer Zeit sichtbare Streuung der Durchschnittsgewichte im Bereich zwischen etwa 5 und 22 g annähernd die tatsächlichen Verhältnisse und damit den unterschiedlichen Zerkleinerungsgrad des Materials widerspiegelt.

Nach dem Erhaltungszustand lassen sich die Fragmente keramischer Gießformen in drei Gruppen einteilen, deren Grenzen naturgemäß nicht objektiv definiert werden können, da sie vom Bearbeiter immer wieder neu gezogen werden müssen. Verschiebungen ergeben sich auch aus dem fortschreitenden Kenntnisstand, der es ermöglicht, ehemals nicht bestimmbare Stücke später als Teile einer bestimmten Gießform zu erkennen. Die hier gegebene Einteilung kann deshalb nur den Stand zur Zeit der Materialaufnahme wiedergeben, auch wenn versucht wurde, möglichst viele ursprünglich nicht bestimmbare Fragmente in Zeichnungen zu dokumentieren, in der Hoffnung, sie später doch noch bestimmen und damit die getroffene Abgrenzung nachträglich korrigieren zu können.

[17] Jockenhövel, Struktur 227. 225 Karte 10.

[18] Vgl. Befunde aus Schweden (Simris, Nr. E 31), bei denen in Verbindung mit Urnenbestattungen auch keramische Gießformen genannt werden. Möglicherweise handelt es sich auch hier um den sekundären Lagerungsort der Formfragmente.

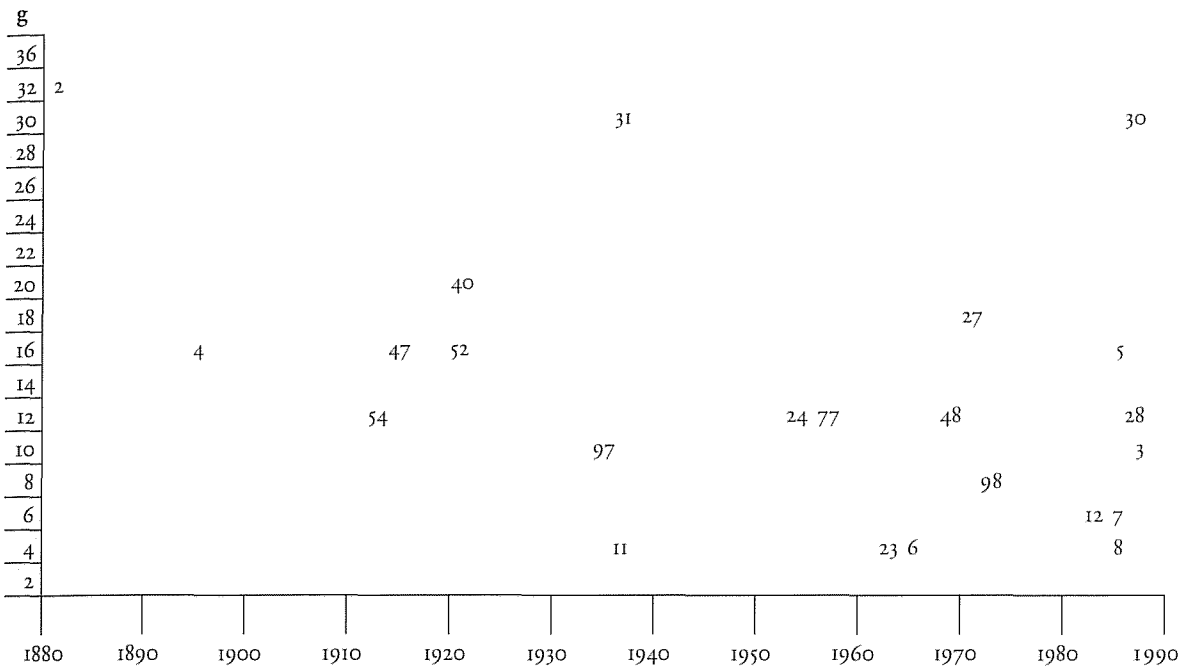


Abb. 12. Fundjahre und Durchschnittsgewichte (in Gramm) keramischer Gießformfragmente aus Ausgrabungen (angegeben sind das erste Ausgrabungsjahr sowie die Katalognummer des Hauptverweises)

Zur ersten Gruppe werden Fragmente keramischer Gießformen gerechnet, die entweder zu größeren Teilen einer Gießform zusammengesetzt werden können[19] oder deren Oberfläche so gut erhalten ist, daß das in ihnen gegossene Objekt noch erschlossen werden kann. Das galt besonders für alle Fragmente mit Spuren von Ornamentik im Formhohlraum. Aufgenommen wurden auch Fragmente, die konstruktive Einzelheiten der Gießform erkennen ließen; dazu gehören etwa Eingußtrichter oder Standfüße. Unerheblich war dagegen die Größe der Fundstücke, da auch sehr kleine Objekte mitunter die genannten Kriterien erfüllen. Die so gebildete Gruppe umfaßt 507 Fragmente von Gießformen, die mit Hilfe von Beschreibungen, Zeichnungen und in der Liste 5 dokumentiert wurden.

Eine zweite Gruppe schließt Fragmente von Gießformen ein, die zwar eine Bestimmung des gegossenen Gegenstandes zulassen, darüber hinaus aber keine oder nur wenige Einzelheiten des Negativs oder des konstruktiven Aufbaus der Gießform wiedergeben. Zu dieser Gruppe gehören auch Fundstücke, die möglicherweise von den Gießformen der ersten Gruppe stammen, an diese aber nicht unmittelbar angefügt werden können. Insgesamt entsprechen 306 Fragmente von Gießformen, die ausschließlich in Liste 5 dokumentiert wurden, dieser Definition.

Die Mehrzahl der Fragmente befindet sich allerdings in einem Zustand, der keine Aussagen über Funktion und Aufbau der ehemals vorhandenen Gießform zuläßt, weil die ursprüngliche Oberfläche vollständig beseitigt, stark beschädigt oder nur noch auf sehr kleinen Flächen vorhanden ist. Diese Gruppe der insgesamt 1860 nicht bestimmbaren Fragmente (vgl. Nr. 108–122 und Liste 5) scheidet für die eigentliche Untersuchung aus, vermag aber unter anderen Gesichtspunkten noch eine Reihe von Fragen zu beantworten. Dazu gehört beispielsweise, auf welchen Fundplätzen keramische Gießformen vorkommen, wie sie innerhalb dieser verbreitet sind und wie sie sich zu bestimmten Befunden verhalten –

[19] Zum großen Teil lag das Material bereits in zusammengefügter Form vor. In mehreren Fällen konnten jedoch noch weitere Stücke angefügt oder neu zusammengesetzt werden.

nicht zuletzt im Hinblick auf die Arbeitsplätze, an denen Metallverarbeitung betrieben wurde. Ebenso wie die Fragmente der zweiten Gruppe wurden die Fundstücke der dritten Gruppe ausschließlich mit Hilfe von Liste 5 dokumentiert (vgl. Anhänge 2 und 3).

Für die Zahl der in dem erhaltenen Material vertretenen Gießformen kann nur eine untere Grenze angegeben werden, die vor allem auf der Auswertung der bestimmbaren Fragmente beruht. Die im Fundmaterial vorhandenen Gießformhälften wurden dafür so weit wie möglich einander zugeordnet, um eine sichere Mindestzahl angeben zu können. Gleichfalls wurde vorausgesetzt, daß nicht bestimmbare Fragmente jeweils von einer einzigen Gießform stammen. Auf diese Weise läßt sich abschätzen, daß die insgesamt vorhandenen rund 2700 Fragmente von mindestens 107 Gießformen stammen.

Daß diese Zahl noch nachweisbarer Gießformen nicht dem ursprünglichen Bestand entspricht, liegt auf der Hand: Wie überhaupt bei bronzezeitlichen Gießformen besteht auch bei keramischen Gießformen das grundsätzliche Problem, daß einer großen Menge von Bronzegegenständen nur ein geringer Prozentsatz an Gießformen gegenübersteht.[20] Dieses Verhältnis geht sicher auf mehrere Ursachen zurück, die sowohl in der Bronzezeit als auch bei der Bergung und danach gesucht werden müssen. Daß überhaupt nur ein Ausschnitt aus dem ursprünglich verwendeten Material mit archäologischen Mitteln auffindbar ist, läßt sich daran ablesen, daß Siedlungsgruben als die typischen Fundstellen für keramische Gießformen meist nur einen Teil der Gerätschaften enthalten, die beim Guß verwendet worden sein müssen, und daran, daß auch die einzelnen Objekte unvollständig in diese Gruben gelangten.[21]

Zu den Gerätschaften, die beim Metallguß der jüngeren Bronzezeit verwendet wurden, gehören außer keramischen Gießformen auch Gießformen aus anderen Materialien, Tiegel und in der jüngeren und späten Bronzezeit Gebläsedüsen. Natürlich ist nur ein Teil dieses Materials überhaupt in den Siedlungsgruben zu erwarten, da sicher nicht bei jedem nachweisbaren Gießvorgang der gesamte Gerätebestand „verbraucht" und zurückgelassen wurde. Besonders die langlebigeren Gerätschaften, zu denen zweiteilige Gießformen aus Stein oder Bronze, aber auch Gebläsedüsen gehören, sind deshalb kaum oder gar nicht in Verbindung mit kurzlebigen Gerätschaften wie keramischen – besonders verlorenen – Gießformen und Tiegeln anzutreffen.[22] Um zu prüfen, ob Gußgerätschaften vollständig in Gruben gelangten, ist deshalb vor allem das gemeinsame Vorkommen von keramischen Gießformen und Tiegeln als Maßstab geeignet.

Wie Gruben von den Fundplätzen Brejning (Nr. 27), Fårevejle (Nr. 73), Giver (Nr. 97), Gullev (Nr. 76), Kirke Saaby (Nr. 47) und Søllerød (Nr. 101) zeigen, die jeweils nur die Überreste von Gießformen, aber keine Teile anderer Gußgerätschaften enthielten, ist in vielen Fällen tatsächlich nur mit einem kleinen Ausschnitt aus dem ursprünglich vorhandenen Material zu rechnen. Die fehlenden Überreste von Gußvorgängen, wenn sie nicht auf mehrere Gruben verteilt wurden, dürften an der Erdoberfläche geblieben und dort in kurzer Zeit zerstört worden sein.

---

[20] Reichold, Gußformfragmente 63; Goldmann, Bronzegußtechniken 55.

[21] Neergaard, Haag 283.

[22] Während eine Gebläsedüse nach Erfahrungen aus Versuchen mehr als 30 und ein Tiegel etwa zehn Schmelzvorgänge überstehen kann, ist eine verlorene Gießform nur einmal zu benutzen. Verlorene Gießformen gehören damit zu dem Material, das durch den Gebrauch zugleich unbrauchbar wird, also nicht weit von der Stelle zurückbleibt, an der es benutzt wurde. Trotz der längeren Lebensdauer kann auch erwartet werden, daß Tiegel nach Gebrauch zurückgelassen wurden, da sie schon nach der ersten Benutzung nicht mehr stabil genug waren, um über längere Strecken transportiert zu werden. Gebläsedüsen dagegen, die sich nicht nur durch eine andere Zusammensetzung der Keramik, sondern auch durch individuelle Verzierungen von den anderen Gußgerätschaften abhoben, waren offensichtlich für längeren Gebrauch bestimmt und wurden nur dann zurückgelassen, wenn sie unbrauchbar geworden waren. Außerdem ist es zweifelhaft, ob zum Anfachen des Feuers immer eine Gebläsedüse benutzt wurde; anhand der archäologischen Quellen läßt sich nur feststellen, daß Gebläsedüsen erst in der jüngeren Bronzezeit aufkommen und ältere Verfahren ablösen, die im nordischen Kulturkreis keine materiellen Spuren hinterlassen haben. Ob diese älteren Verfahren auch noch angewendet wurden, als Gebläsedüsen bekannt waren, muß offenbleiben.

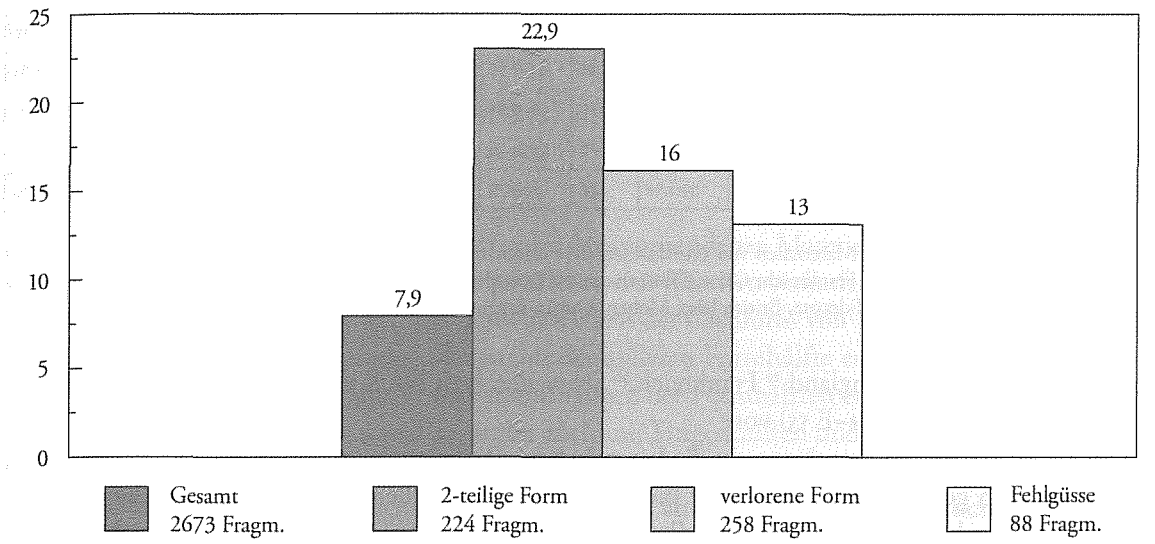


Abb. 13. Durchschnittsgewichte (in Gramm) keramischer Gießformfragmente; vgl. Liste 5

Ein weiterer Anhaltspunkt dafür, wie unvollständig das Material bereits an die Stellen gelangte, an denen es für die archäologische Forschung zugänglich ist, kann darin gesehen werden, daß sich auch die Fragmente aus modern und vollständig untersuchten Gruben nicht zu vollständigen Objekten zusammensetzen lassen.[23] Das gilt für verlorene Gießformen noch mehr als für zweiteilige Formen und spiegelt sich auch in den unterschiedlichen Durchschnittsgewichten wider (Abb. 13), die für verlorene Gießformen einen deutlich höheren Zerkleinerungsgrad anzeigen. Dagegen erlaubt der Gewichtsvergleich nicht den Schluß, daß verlorene Gießformen nach einem gelungenen Guß stärker zerkleinert worden sind als nach einem Fehlguß; im Gegenteil weisen die Fragmente, für die ein Fehlguß nachzuweisen ist, ein etwas geringeres Durchschnittsgewicht als die anderen verlorenen Gießformen auf. Dieses paradox anmutende Ergebnis dürfte jedoch nicht auf wirkliche Verhältnisse, sondern auf grundsätzliche Schwierigkeiten bei der Beurteilung des Fundmaterials zurückgehen, das längst nicht immer eine Aussage über das Gelingen des Gußvorgangs erlaubt.

Auswirkungen auf den Fundbestand lassen sich auch aus der Forschungsgeschichte ableiten, die für keramische Gießformen im Arbeitsgebiet bis 1838 zurückreicht, das Jahr, in dem das Bronzebecken von Sandager (Nr. 55) gefunden wurde.[24] Das Interesse an dieser Fundgattung war damit geweckt. Die ersten bei einer regulären Ausgrabung entdeckten Fragmente folgten 1880[25] und leiteten eine Reihe weiterer erfolgreicher Ausgrabungen im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert ein. Diese Aktivitäten gehen fast ausschließlich auf C. Neergaard[26] zurück, der als einer der ersten versuchte, auf diesem Weg einen besseren Einblick in die bronzezeitliche Metallverarbeitung zu bekommen. Als Folge einer intensiv betriebenen Siedlungsarchäologie[27] sind seitdem in Dänemark zahlreiche neue Funde hinzugekommen, während in Schleswig-Holstein kein vergleichbarer Forschungsstand erreicht werden konnte.[28]

Vergleiche mit dem Fundbestand der Nachbargebiete sind nur eingeschränkt möglich, da in den zugänglichen Veröffentlichungen z. B. keine Mindestzahlen für Gießformen angegeben sind. Größere

[23] Vestergaard Nielsen, Vindblæs 44.
[24] Vgl. S. 10 ff.
[25] Morsum (vgl. Nr. 2).
[26] Zum Wirken von Neergaard vgl. K. Ebbesen, Fortidsminderegistrering i Danmark (København 1985) 67.
[27] Vgl. Thrane, Jyderup Skov 142 Abb. 2; ders., Fünen 31–35; J. Jensen, Journal Danish Arch. 6, 1987, 156 ff. bes. 162.
[28] Einzige Ausnahme ist die 1980 untersuchte Siedlung von Borgdorf-Seedorf (Nr. 192), in der Spuren von Gußtätigkeit jedoch auf einige Reste von Tiegeln beschränkt sind.

Gießformen	F		GB		D		S		N		Arbeitsgebiet	
aus Stein	116	60,1 %	88	71,0 %	21	45,7 %	80	78,4 %	20	100 %	36	52,2 %
aus Bronze	64	33,2 %	22	17,7 %	17	36,9 %	1	1 %	–	–	5	7,3 %
keramisch	13	6,7 %	14	11,3 %	8	17,4 %	21	19,6 %	–	–	28	40,5 %
insgesamt	193	100 %	124	100 %	46	100 %	102	100 %	20	100 %	69	100 %

Abb. 14. Anteil der verschiedenen Materialien von Gießformen am Fundmaterial; bei den keramischen Gießformen ist die Anzahl der Fundstellen angegeben. – F = Frankreich; GB = Großbritannien; D = Ostdeutschland und Niedersachsen; S = Schweden; N = Norwegen (Quellen: Tylecote, British Isles; Mohen, Outils; Ergänzungskatalog der Vergleichsfunde; Liste 1)

Fundmengen liegen aus England,[29] Frankreich,[30] Schweden (vgl. Nr. E 10–E 42), Polen[31] und Deutschland (vgl. Nr. E 1–E 9. E 43–E 55) vor.

Um zu beurteilen, wie repräsentativ die keramischen Gießformen im Arbeitsgebiet vertreten sind, können aus den genannten Gründen nur die Zahlen der Fundstellen miteinander verglichen werden. Für das Arbeitsgebiet sind dies 28 Fundstellen, wenn mehrfache Ausgrabungen auf den gleichen Fundplätzen außer acht gelassen werden, und damit mehr als in Frankreich, England oder Schweden (Abb. 14). Interessant ist auch der Anteil dieser Fundstellen an der Menge der überhaupt bekanntgewordenen Gießformen, also auch Gießformen aus Stein oder Bronze; hier liegt das untersuchte Gebiet mit über 40 % deutlich an der Spitze. Keramische Gießformen sind demnach im Verhältnis deutlich besser repräsentiert als in den Gebieten, die zum Vergleich herangezogen wurden.

KERAMISCHE GIESSFORMEN AUS DEM ARBEITSGEBIET

Die Vielzahl von Fragmenten, aus denen die keramischen Gießformen des Arbeitsgebietes rekonstruiert werden müssen, macht die Bestimmung einzelner Ausprägungen nicht immer einfach, da nur selten größere Stücke einer Gießform zusammengesetzt werden können. In erster Linie wurden die keramischen Gießformen deshalb nach den Negativen untergliedert, d. h. nach den gegossenen Gegenständen, ohne daß es immer möglich war, die Gußstücke typologisch näher zu bestimmen. Wie sich zeigte, prägt die Form des Negativs den Aufbau der Gießform so weitgehend, daß meistens auf eine weitere Untergliederung der Gießformen mit gleichartigen Negativen verzichtet werden kann. Es muß allerdings auch eingeräumt werden, daß es häufig der Erhaltungszustand des Materials ist, der feinere Unterscheidungen – sofern sie vorhanden waren – nicht erkennen läßt, weil wesentliche Teile der Gießform fehlen. Ein weiteres Problem besteht darin, daß für mehrere Gegenstandstypen nur eine einzige Gießform nachzuweisen ist, so daß in diesen Fällen keine Verallgemeinerungen möglich sind.

Anhand der Fragmente, die zur oben definierten ersten Gruppe gerechnet werden können, also eine Auswertung zulassen, können 107 Gießformen mit Negativen für mindestens 18 verschiedene Gegenstandstypen unterschieden werden. Darunter befinden sich hauptsächlich Gießformen für Klingen, die nicht immer in Schwert- bzw. Dolchklingen und Lanzenspitzen unterteilt werden können, Formen für Ringe verschiedener Art, Formen für Bronzebecken sowie, in geringerer Zahl, für einige andere Gegenstände. Bis auf vier Ausnahmen, eine Gießform für zwei Armmanschetten (Vig, Nr. 44), eine

[29] R. F. Tylecote gibt für die britischen Inseln 14 Fundplätze an, auf denen zweiteilige Gießformen aus Keramik gefunden wurden: Tylecote, British Isles 88 Tab. 51.

[30] Fort-Harrouard, 161 Fragmente keramischer Gießformen, und zwölf weitere Fundplätze: Mohen, Outils 91.

[31] Fogel, Bnin; Pieczyński, Biskupin.

Gießform für zwei Ringe aus Thorsager (Nr. 84) und zwei Formen für je zwei Ringe aus Otterup (Nr. 46. 83), verfügten alle untersuchten Gießformen nur über ein einziges Negativ.

A. Gießformen für Schwerter

Sechs Gießformen für Schwerter ließen sich unter dem vorhandenen Material nachweisen. Alle Formen waren aus zwei Schalen aufgebaut, wie die parallel zu den Rändern verlaufenden schmalen Paßflächen belegen. Als eine Besonderheit sind auf den Paßflächen der Gießform von Flemløse (Nr. 1) außerdem zwei längliche Paßzapfen vorhanden, denen auf der anderen Formhälfte entsprechende Vertiefungen gegenüberlagen[32] und die das richtige Aufeinanderfügen der Formhälften erleichterten. Die Außenseiten der Formen sind glatt oder ausnahmsweise auch mit Fingerkniffen und -tupfen verziert (Ganløse, Nr. 3). Längs durch den Körper der Form verläuft ein Hohlraum, der nicht ganz bis an die Enden reicht und einen runden oder leicht ovalen Querschnitt aufweist. Fast alle untersuchten Fragmente verfügen noch über eine innere feine Schicht, die sich vom eigentlichen Formlehm deutlich abhebt und sich über das gesamte Negativ sowie die Paßflächen erstreckt;[33] an einigen Fragmenten haften auch noch Teile des keramischen Mantels, mit dem die Formhälften umgeben waren und der sie beim Guß zusammenhielt. Im Gegensatz zu den anderen Gießformen für Schwerter lief diese Ummantelung bei der Gießform von Tårnborg (Nr. 5) möglicherweise in einen Standfuß aus, wie er ähnlich auch an der Gießform für Lanzenspitzen vom selben Fundort (Nr. 22) vorkommt.

Für zwei Formen (Nr. 2. 4) liegen Fragmente vom Einguß vor, die anzeigen, daß in beiden Fällen Schwerter mit Griffangel hergestellt worden sind. Als Eingußkanal diente offenbar die Angel. An der Form von Morsum läßt sich auch erkennen, daß von der Angel ein feiner, schräg aufsteigender Abzugskanal ausging und daß die Form an sich nicht über einen regelrechten Eingußtrichter, sondern nur über eine flache Mulde verfügte, an die der Trichter zusammen mit dem umgebenden Lehmmantel angesetzt wurde. Die Breite der Klingen und damit des eigentlichen Negativs betrug nicht mehr als 1,5–2 cm. Die Gesamtlänge kann nur anhand der Gießformen von Morsum auf etwa 40–50 cm geschätzt werden. Der Klingenquerschnitt ist durchweg spitzoval oder rautenförmig, ohne daß die häufig sehr abgeriebenen Negative eine genauere Beschreibung zuließen.

1. Flemløse (08.02.05), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget. – Siedlung, 1909–11 untersucht; Kulturschicht mit Gruben; vgl. dazu S. 272 mit Taf. 83. – Fragment einer Gießform für eine Schwertklinge *(Taf. 1, 1)*. – Weitere Funde: Formfragment (Nr. 69); Tiegel (Nr. 196); Nadel; Stangenknopf; Rasiermesser; Fragmente von Bronzegegenständen; Keramik; Flint; Tierknochen; gebrannter Lehm; Reste von Harzkuchen; Holzkohle. – Per. V. – NM København (G 4377). – Müller, Bopladsfund 42 Abb. 2; Oldeberg, Metallteknik I 168 f.; II 298; Broholm, DB IV Taf. 54, 7; Strömberg, Wohnplätze 357.

2. Morsum, Gde. Sylt-Ost, Kr. Nordfriesland, Schleswig-Holstein; Hügel 76. – 1880 in der Füllschicht des Hügels über einer wikingerzeitlichen Urne gefunden; vgl. dazu S. 269 f. – Fragmente einer Gießform für ein Schwert *(Taf. 1, 2)*. – Weitere Funde: Formfragmente (Nr. 10. 114); Tiegelfragmente (Nr. 210. 251). – Ältere Bronzezeit (?). – Mus. Schleswig (4599). – Mestorf, Gussformen; Handelmann, Sylt 61; Neergaard, Haag 309 Anm. 2; Kalliefe, Gußformen; Aner/Kersten V 109 Nr. 2733 Taf. 53; Liebel, Stenn 42 Taf. 15, 4.

3. Ganløse (01.06.02, Sb 97), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Siedlung, 1987 unter-

[32] Entsprechende Paßzapfen finden sich an den Gießformen aus Bronze (vgl. S. 170 f.).

[33] Mit Ausnahme zweier Fragmente der Gießform von Vilsted (Nr. 6), deren feine innere Schicht vollständig abgerieben ist. Sie lassen sich jedoch an zwei weitere Fragmente anfügen, die den üblichen Aufbau zeigen.

sucht im Anschluß an Sb. 97 (vgl. Nr. 8). – Aus Grube N 252: Fragmente einer Gießform für ein Schwert *(Taf. 1, 3)*. – Beifunde und weitere Funde: Formfragmente (Nr. 43. 111); Tiegelfragmente (Nr. 199. 248); Keramik; Flintgeräte und -abschläge; fragmentarische Hirschgeweihaxt; Tierknochen (darunter ein Hundeschädel); Holzkohle. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Gilleleje (3192 x 123). – Ark. Udgr. Danmark 1987, 97 Nr. 21; Bericht im Mus. Gilleleje 3192 (S. Stummann Hansen).

4. **Thorsager** (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Abfallhügel mit Steinkranz, 1895 untersucht; mehrere Feuerstellen; vgl. dazu S. 268 f. mit Taf. 73–76. – Aus den mittleren Schichten des Hügels: Fragmente einer Gießform für ein Schwert; vgl. Liste 5 *(Taf. 2, 4)*. – Weitere Funde: Formfragmente (Nr. 19–21. 32. 36. 56. 60. 65. 84–86. 102–104. 118); Gußkerne (Nr. 128–133. 138); Tiegelfragmente (Nr. 217–224. 254); Gebläsedüse (Nr. 261–263); Bronzegegenstände; Keramik; Flintgeräte und -abschläge; Tierknochen; Muschelschalen; Lehmbewurf. – Jüngere Bronzezeit. – NM København (B 6287. B 6287. B 6298). – Neergaard, Haag Abb. 5–13; Oldeberg, Metallteknik I 168; II 298; Strömberg, Wohnplätze 357; Bericht im NM Archiv 548/95 (C. Neergaard).

5. **Tårnborg** (04.03.19, Sb. 76), Slagelse Hd., Sorø Amt; Pugbjerg. – Siedlung, 1984/85 untersucht; 14 Pfostenspuren, zwei Gruben; vgl. dazu S. 271 mit Taf. 79. – Aus Grube R: Fragmente einer Gießform für ein Schwert *(Taf. 2, 5)*. – Beifunde und weitere Funde: Formfragmente (Nr. 22. 105. 119); Tiegelfragmente (Nr. 225); Keramik; Flintgeräte; Schlag- und Schleifstein. – Jüngere Bronzezeit. – NM København (B 17378. B 17379). – Bericht im NM Archiv 6360/85 (J. Aa. Pedersen).

6. **Vilsted** (12.07.14), Slet Hd., Ålborg Amt. – Siedlung, 1965 untersucht; flacher Hügel mit Steinsetzungen; vgl. dazu S. 269. – Fragmente einer Gießform für ein Schwert; vgl. dazu Liste 5 *(Taf. 2, 6)*. – Weitere Funde: Formfragmente (Nr. 37. 61. 89. 90. 107. 121); Gußkerne (Nr. 135. 136); Tiegelfragmente (Nr. 227–230. 256); Gußzapfen (Nr. 347); Keramik; Flint. – Per. V. – Mus. Århus (1472). – Edgren, Utgrävningar 16.

B. Gießformen für Lanzenspitzen

Mindestens 19 Gießformen waren für den Guß von Lanzenspitzen bestimmt; sie lassen sich von den Gießformen für Schwerter vor allem dadurch unterscheiden, daß der Umriß des Negativs nicht immer dem äußeren Umriß der Gießform folgt und daß die Vertiefung für die Tülle im Profil deutlich zu erkennen ist. Alle diese Gießformen sind, wie bei Formen für Tüllengeräte üblich, aus zwei Hälften aufgebaut und verfügen zum Teil über Kerben, die das Zusammensetzen der Hälften erleichterten (z. B. Otterup, Nr. 13), aber nicht über Paßzapfen. Die Außenseiten sind entweder unverziert oder mit Fingereindrücken (z. B. Thorsager, Nr. 19) oder -kniffen versehen (z. B. Otterup, Nr. 13). Nicht bei allen Gießformen ist ein längslaufender Hohlraum vorhanden (Otterup, Nr. 12–18; Thorsager, Nr. 19), doch gibt es auch eine andere Gießform, die sogar einen sehr kräftigen Hohlraum von unregelmäßig rechteckiger Form aufweist (Thorsager, Nr. 21). Die verwendeten Materialien entsprechen auch in der Schichtenfolge den Gießformen für Schwerter; hervorzuheben ist eine Gießformhälfte von Otterup (Nr. 14), deren eine Hälfte noch Reste von zwei Schichten der Ummantelung aufweist. Eine Gießformhälfte von Tårnborg (Nr. 22) verfügt über einen kleinen Standfuß, der aus dem eigentlichen Formmaterial ausgezogen worden ist. Reste eines Gußkerns und des Eingußtrichters gehören zu einer Gießform von Vindblæs (Nr. 24).

Mehrere Formen lassen noch den Aufbau der Eingußpartie erkennen (Abb. 15). Danach sind drei verschiedene Prinzipien zu unterscheiden: Eine längliche Vertiefung für den Eingußkanal, aber sonst eine glatte Eingußpartie (Thorsager, Nr. 19; Tårnborg, Nr. 22), des weiteren zusätzlich zur länglichen Vertiefung schmale dreieckige Erhebungen, die am Rand der Paßflächen und am Rand der Vertiefung ansetzen (Morsum, Nr. 10) und schließlich Eingußpartien, die außer der länglichen Vertiefung für den Eingußkanal noch seitliche, auf der einen Hälfte längliche, auf der anderen Hälfte runde oder ovale Vertiefungen aufweisen (Otterup; wahrscheinlich auch Vindblæs). Alle zusätzlichen Erhebungen oder Vertiefungen dienen der sicheren, unverwechselbaren Befestigung der Gußkerne.

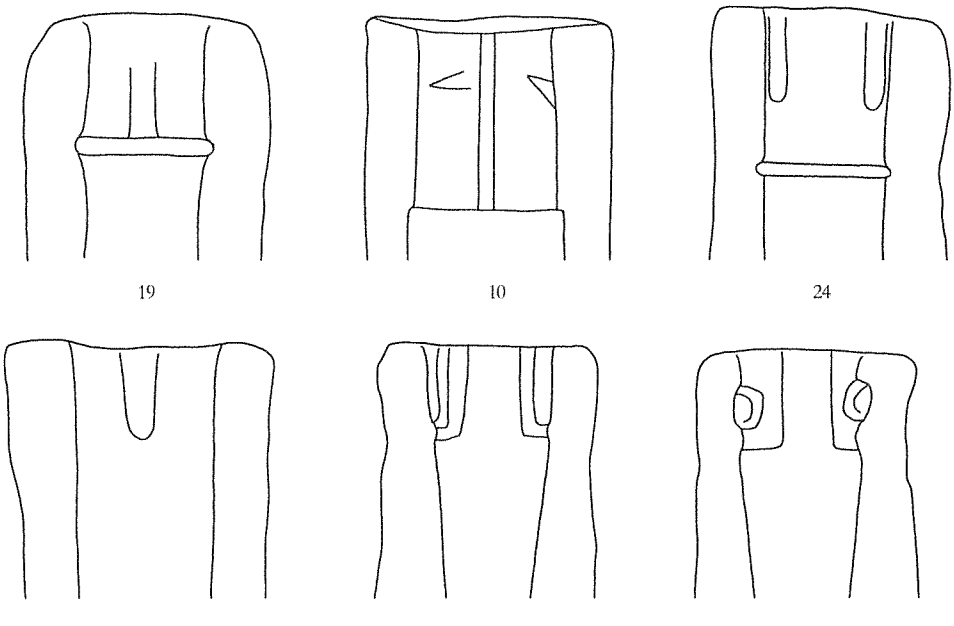


Abb. 15. Eingußpartien keramischer Gießformen für Lanzenspitzen (angegeben sind die Katalognummern; Nr. 10 ist eine Rekonstruktion)

Die in den untersuchten Gießformen hergestellten Lanzenspitzen gehörten offensichtlich verschiedenen Typen an. Zum Teil verfügten sie über einen Randwulst (Vindblæs, Nr. 24) bzw. einen Randwulst und zwei umlaufende Rippen (Thorsager, Nr. 19). Bis auf die in der Gießform von Tårnborg gegossenen Stücke war den hergestellten Lanzenspitzen offenbar eine kräftige, durchgehende Tülle eigen. Dieser beobachtete Unterschied kann auf unterschiedliche Typen von Lanzenspitzen hindeuten,[34] beruht möglicherweise aber einfach darauf, daß das Negativ der Gießform von Tårnborg sehr schlecht erhalten ist. Erhebliche Unterschiede lassen sich beim Ansatz und der Form des Blattes beobachten: Neben solchen mit fast gleichmäßig gerundetem Umriß (Otterup) kommen sanft ausschwingende Blätter vor, die zur Spitze hin fast gerade zulaufen (Vindblæs, Tårnborg, Thorsager), aber auch Blätter, die fast im rechten Winkel an der Tülle ansetzen (Vindblæs, Nr. 26). Die Zuweisung zu bestimmten Typen ist jedoch nicht ohne Schwierigkeiten möglich, da die Unterscheidungsmerkmale vieler Typen – beispielsweise Strichgruppen um den Tüllenmund – erst nachträglich angebracht worden sind und deshalb an den Gießformen nicht nachgewiesen werden können. Für die Negative mit Randwulst läßt sich sagen, daß sie vielleicht für Lanzenspitzen vom sächsisch-thüringischen Typ bestimmt waren,[35] während die Lanzenspitzen aus den Gießformen von Otterup durchaus zum westbaltischen Typ gerechnet werden können.[36] Kennzeichnend für diesen Typ sind die Verzierung des Tüllenmundes mit umlaufenden Strichgruppen, die nach dem Guß angebracht wurden, und das Fehlen von Nietlöchern. Tatsächlich finden sich an keiner der untersuchten Gießformen Hinweise darauf, daß ein Stab zum Freihalten der Nietlöcher mit in die Form eingelegt werden konnte.

[34] Die zunächst naheliegende Möglichkeit, daß in der Gießform von Tårnborg Lanzenspitzen mit hohlem Körper (Jacob-Friesen, Lanzenspitzen 225–234) hergestellt worden sind, erweist sich bei genauerer Untersuchung als wenig wahrscheinlich, da diese Lanzenspitzen im Gegensatz zu den Gußstücken aus der Form von Tårnborg eine sehr kurze Tülle und daran meistens auch einige Rippen aufweisen (ebd. 225 Taf. 114–118). Gerade die Tülle gehört jedoch zu den am besten erhaltenen Partien der Gießform von Tårnborg, so daß mit Sicherheit gesagt werden kann, daß die Gußstücke über eine glatte, lange Tülle verfügten.

[35] Ebd. 235–249; besonders ähnlich dem Typ C (ebd. 245 f. Taf. 121, 5. 10).

[36] Ebd. 250–261.

Als Vergleichsstücke können Gießformen aus der Schweiz (Zug „Sumpf"),[37] Schweden („Skåne", Nr. E 33)[38] und Frankreich (Fort-Harrouard)[39] genannt werden.

7. **Ferslev** (01.02.02, Sb. 262), Horns Hd., Frederiksborg Amt; Venslev, Sandagergård. – Siedlung (?), 1985 untersucht; rechteckige Steinsetzung, evtl. Grundriß eines Gebäudes; vgl. dazu S. 274 mit Taf. 86. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze *(Taf. 2, 7)*. – Weitere Funde: Formfragmente (Nr. 93. 94. 108); Tiegelfragmente (Nr. 194); Keramik; Votivsteine. – Per. IV. – Mus. Gilleleje (3063 x 72. 3063 x 87). – Kaul, Sandagergård 34 f. Abb. 6; ders., Kultbygning bes. 122 Abb. 4, 2.

8. **Ganløse** (01.06.02, Sb. 97), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Siedlung, 1984 untersucht; 26 Gruben, 32 Pfostenspuren, drei Kochgruben, Steinsetzung; vgl. dazu S. 272 mit Taf. 80. – Aus Grube A: Fragment einer Gießform für eine Lanzenspitze *(Taf. 2, 8)*. – Beifunde und weitere Funde: Formfragmente (Nr. 9. 29. 39. 42. 45. 74. 75. 96. 110); Tiegelfragmente (Nr. 242. 247); Gebläsedüse (Nr. 259); Gußzapfen (Nr. 318); Nadel; Keramik; Flint; Tierknochen; Holzkohle; Lehmbewurf. – Per. IV–V. – NM København (B 17140 A 20). – Pedersen, Håndværker 142 Abb. 74, 5; Bericht im NM Archiv 6396/86 (J. Aa. Pedersen).

9. **Ganløse** (01.06.02, Sb. 97), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 8. – Aus Grube CE: Fragment einer Gießform für eine Lanzenspitze *(Taf. 2, 9)*. – NM København (B 17140 CE 5).

10. **Morsum**, Gde. Sylt-Ost, Kr. Nordfriesland, Schleswig-Holstein; Hügel 76. – Vgl. Nr. 2. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze *(Taf. 3, 10)*. – Mus. Schleswig (4599).

11. **Morsum**, Gde. Sylt-Ost, Kr. Nordfriesland, Schleswig-Holstein; Hügel 4, Nordteil. – 1937 untersucht; Funde aus der Hügelfüllung; vgl. dazu S. 269 f. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze *(Taf. 3, 11)*. – Weitere Funde: Formfragmente (Nr. 115); Gußkern (Nr. 124); Tiegelfragmente (Nr. 211. 212); gebrannte Lehmklümpchen. – Ältere Bronzezeit (?). – Mus. Schleswig (20823, 1c). – Kersten/La Baume, Inseln 485 f.; Aner/Kersten V 98 Nr. 2720; Bericht im K. M. Archiv 1937 (C. Rothmann).

12. **Otterup** (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Siedlung, 1982 und 1988 untersucht; zwei Gruben *(Taf. 3, 12)*. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze. – Beifunde: Formfragmente (Nr. 13–18. 41. 46. 62. 83. 116); Gußkerne (Nr. 125–127); Tiegelfragmente (Nr. 240. 241. 253); Bronzetropfen; Keramik; Flint; Geweihreste; Knochen. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Odense (4520 x 26. 29. 32). – Journal Danish Arch. 3, 1984, 230 Nr. 27; Ark. Udgr. Danmark 1988, 117 f. Nr. 118; Lønborg, Metalstøbning 61 f.

13. **Otterup** (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze *(Taf. 3, 13)*. – Mus. Odense (4520 x 3. 29).

14. **Otterup** (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze *(Taf. 3, 14)*. – Mus. Odense (4520 x 26. 29).

15. **Otterup** (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze *(Taf. 3, 15)*. – Mus. Odense (4520 x 3. 25. 26. 29).

16. **Otterup** (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze *(Taf. 4, 16)*. – Mus. Odense (4520 x 3. 26. 29).

17. **Otterup** (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild. – Vgl. Nr. 12. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze *(Taf. 4, 17)*. – Mus. Odense (4520 x 3. 25. 26. 29).

18. **Otterup** (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze *(Taf. 4, 18)*. – Mus. Odense (4520 x 3. 4. 26. 29. 32).

19. **Thorsager** (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze; vgl. Liste 5 *(Taf. 4, 19)*. – NM København (B 6288. B 6289).

20. **Thorsager** (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze; vgl. Liste 5 *(Taf. 4, 20)*. – NM København (B 6291).

21. **Thorsager** (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente einer Gießform, evtl. für eine Lanzenspitze; vgl. Liste 5 *(Taf. 5, 21)*. – NM København (B 6298. B 6290).

22. **Tårnborg** (04.03.19, Sb. 76), Slagelse Hd., Sorø Amt; Pugbjerg. – Vgl. Nr. 5. – Aus Grube R: Fragmente einer Gießform mit Standfuß für eine Lanzenspitze *(Taf. 5, 22)*. – NM København (B 17380).

23. **Vig** (03.04.12, Sb. 287), Ods Hd., Holbæk Amt; Jyderup Skov. – Siedlung, 1963–65 untersucht; Kultur-

[37] Weidmann, Gussformen 78.

[38] Oldeberg, Skälbyfyndet 39 Abb. 77, 4.

[39] Mohen, Fort-Harrouard 185 Abb. 3, 7; Mohen/Bailloud, Fort--Harrouard 127 Abb. 69.

schicht mit Kochgruben und einem Steinhügel. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze; vgl. dazu Liste 5 *(Taf. 5, 23)*. – Weitere Funde: Formfragmente (Nr. 44. 57. 63. 87. 88. 106. 120); Gußkerne (Nr. 134. 137); Tiegelfragmente (Nr. 226. 255); etwa 20 Bronzegegenstände, darunter Fragmente von Vasenkopfnadel und gedrehtem Halsring; Keramik; Flintgeräte; Muschel- und Schneckenschalen; Tierknochen; Lehmbewurf; Schlagsteine; Mahlstein. – Per. V. – NM København (410/69). – Thrane, Jyderup Skov 158 Abb. 15, a; Thrane, Stenhøje; Bericht im NM Archiv 452/65 (H. Thrane).

24. Vindblæs (12.07.15), Slet Hd., Ålborg Amt; Mølgård. – Kulturschicht in einem Steinkranz, 1954/55 untersucht; vgl. dazu S. 267 f. mit Taf. 70–72. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze *(Taf. 6, 24)*. – Weitere Funde: Formfragmente (Nr. 25. 26. 59. 67. 91. 92. 122); Tiegelfragmente (Nr. 231–234. 257); Keramik; Flintgeräte und -abschläge; Knochenreste. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Års (542 [B 169]). – Jensen, Værkstedsplads 17 Abb. 6; Vestergaard Nielsen, Vindblæs 46 f. Abb. 6. 7; Brøndsted, Bronzezeit 271.

25. Vindblæs (12.07.15), Slet Hd., Ålborg Amt; Mølgård. – Vgl. Nr. 24. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze *(Taf. 5, 25)*. – Mus. Års (542 [B 169]).

26. Vindblæs (12. 07. 15), Slet Hd., Ålborg Amt; Mølgård. – Vgl. Nr. 24. – Fragmente einer Gießform für eine Lanzenspitze *(Taf. 7, 26)*. – Mus. Års (542 [B 169]).

C. Gießformen für Klingen

Auf den allgemein schlechten Erhaltungszustand der Fragmente ist es zurückzuführen, daß die Reste mindestens sechs weiterer Gießformen nur noch allgemein als Fragmente von Gießformen für Klingen angesprochen werden können, das Gußstück also nicht als Schwert, Lanzenspitze oder Dolch bestimmbar ist. Auch an diesen Fragmenten ist der Aufbau aus mindestens zwei unterschiedlichen Lehmschichten klar zu erkennen, ebenso in einigen Fällen Reste des längs verlaufenden Hohlraums, die sich im Körper der Gießform erhalten haben. Auch die Verzierung mit Fingerkniffen ist zu beobachten (Ganløse, Nr. 29). Die Klingenbreiten waren, soweit noch zu erkennen, sehr unterschiedlich und erreichen bis zu 4,5 cm (Flemløse, Nr. 28).

Ein mögliches Vergleichsstück stammt von einem nicht näher lokalisierbaren Fundort in Südschweden („Skåne", Nr. E 33).[40]

27. Brejning (18.04.01), Hind Hd., Ringkøbing Amt; Spjald. – Siedlung, 1971 im Anschluß an frühere Ausgrabungen untersucht; vier Häuser, Abfallgruben und Kochgruben; vgl. dazu S. 273 mit Taf. 85. – Aus Grube 13: Fragment einer Gießform; evtl. für eine Klinge *(Taf. 7, 27)*. – Beifunde und weitere Funde: Formfragmente (Nr. 38); Keramik; Flint; Schlagsteine; Mahlstein. – Per. VI. – NM København (436/71). – Journal Danish Arch. 2, 1983, 217 f.

28. Flemløse (08.02.05), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget. – Siedlung, 1986 untersucht; Kulturschicht mit verschiedenen Gruben, darunter auch Schlackengruben. – Fragmente einer Gießform für eine Klinge *(Taf. 7, 28)*. – Weitere Funde: Formfragmente (Nr. 50. 64. 70. 95. 109); Tiegelfragmente (Nr. 197. 236–239. 245); Bronzepfriem; Ringgriffmesser; Messer; Fragmente von Tüllenbeil, Bronzebecken und gedrehten Ringen; Keramik; Flint; Tierknochen; Holzkohle; gebrannter Lehm; gebrannte Steine; Schlacke. – Per. V. – Mus. Odense (1625 x 1212). – Thrane, Broncealderlurer 39–48 Abb. 6.

29. Ganløse (01.06.02, Sb. 97), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 8. – Fragment einer Gießform für eine Klinge *(Taf. 7, 29)*. – NM København (B 17140 A 22).

30. Gundsømagle (02.04.03, Sb. 109), Sømme Hd., Københavns Amt; Gundsøgård. – Siedlung, 1984 untersucht; Reste von mindestens vier Häusern, mehrere Gruben. – Fragment einer Gießform für eine Klinge *(Taf. 7, 30)*. – Beifunde und weitere Funde: Formfragmente (Nr. 66); Tiegelfragmente (Nr. 201); Keramik; Flint; Hundeschädel; Lehmbewurf. – Per. IV–V. – Mus. Roskilde (572/83 136 x 12). – Ark. Udgr. Danmark 1984, 47; Danmarks længste Udgravning (Herning 1987) 155 f. Nr. 173.

[40] Oldeberg, Skälbyfyndet 39 Abb. 77, 5.

31. Morsum, Gde. Sylt-Ost, Kr. Nordfriesland, Schleswig-Holstein; Hügel 5. – 1937 untersucht; Funde aus der Hügelfüllung; vgl. dazu S. 269 f. – Fragmente einer Gießform für eine Klinge *(Taf. 7, 31)*. – Weitere Funde: Tiegelfragmente (Nr. 213. 214). – Ältere Bronzezeit (?). – Mus. Schleswig (20823, 1b). – Kersten/La Baume, Inseln 486; Bericht im K. M. Archiv 1937 (C. Rothmann).

32. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente einer Gießform für eine Klinge *(Taf. 7, 32)*. – NM København (B 6298).

D. Gießform für Tüllenbeile

Die einzige überlieferte keramische Gießform für Tüllenbeile, von deren Hälften jeweils nur die oberen Teile erhalten sind, besteht im Gegensatz zu den anderen Gießformen offenbar nur aus einer einzigen Schicht. Eine feinere Auskleidung des Innenraums ist nicht zu erkennen. Formal zeigt die Gießform eine große Ähnlichkeit zu den gleichartigen Gießformen aus Stein (vgl. S. 134 ff., bes. B 4). Das betrifft sowohl die glatten Paßflächen ohne Zapfen als auch die halbrunde Außenseite und die Eingußpartie, deren Vertiefungen asymmetrisch auf die Formhälften verteilt sind. Paßkerben lassen sich an den vorhandenen Fragmenten nicht nachweisen. Die gegossenen Beile verfügten über eine Öse und einen kräftigen Randwulst, die Schneidenfläche lief nach oben in einem Bogen aus.[41]

Ein vollständiges Vergleichsstück mit erhaltenem keramischen Kern stammt aus dem Grabfund von Piekary (Schlesien),[42] ein fragmentiertes Exemplar wurde in der befestigten Siedlung der Lausitzer Kultur bei Frankfurt a. d. O.-Lossow gefunden (Nr. E 4).

33. Vebbestrup (12.04.12), Hindsted Hd., Ålborg Amt; Vester Doense, Valsgårddal. – Hort, 1943 beim Torfstechen gefunden. – Oberteile beider Hälften einer Gießform für Tüllenbeile; Negativ mit schwarzem Belag; Gew. 30 + 30 g *(Taf. 7, 33)*. – Beifunde: Gießform für Tüllenmeißel (Nr. 34); Gießformen für Tüllenbeile (Nr. 153. 154); Gießform für Sicheln (Nr. 168); Keramik; drei Schleifsteine *(Taf. 69, A)*; Holzpflock. – Per. V. – Mus. Hobro, R. Pedersens Samling (880. 881). – Pedersen, Vester Doense 242 Abb. 3.

E. Gießform für Meißel

Auch die einzige keramische Gießform für Meißel, die sich im Arbeitsgebiet nachweisen ließ, ähnelt stark ihren steinernen Entsprechungen. Sie ist, ebenso wie die oben beschriebene Gießform für Tüllenbeile, nur aus einer Schicht Lehm aufgebaut. Der beschädigte Einguß zeigt nur noch einen schwachen Rest der senkrecht verlaufenden Aussparung für den Eingußkanal, an den sich das Negativ für einen Meißel mit Randwulst anschließt; weitere Einzelheiten sind nicht mehr zu erkennen.

34. Vebbestrup (12.04.12), Hindsted Hd., Ålborg Amt; Vester Doense, Valsgårddal. – Vgl. Nr. 33. – Hälfte einer Gießform für Tüllenmeißel; Negativ glatt poliert; Gew. 45 g *(Taf. 8, 34)*. – Mus. Hobro, R. Pedersens Samling (879).

F. Gießform für Tüllengeräte

Als nicht näher bestimmbares Fragment einer Gießform für Tüllengeräte muß das Fundstück aus Torslev bezeichnet werden, das vom linken oberen Rand einer Formhälfte stammt. An einen Rest

[41] Entsprechend der Variante C 2 a nach Baudou, Bronzezeit 23 f.

[42] Kostrzewski, Production 192 Abb. 23; H. Seger, Schlesiens Vorzeit NF 5, 1909, 16–20 Abb. 19, a–d („Beckern, Kr. Striegau").

der Paßfläche schließt sich ein Teil der Eingußpartie an, die nach unten mit einem Absatz – oder der Aussparung für einen Randwulst – in den Formhohlraum übergeht. Soweit zu erkennen, besteht das Fragment nur aus einer einzigen Schicht relativ groben Keramikmaterials. Ein vergleichbares Fragment stammt aus dem Fund von Grimeton (Nr. E 19).[43]

35. Torslev (10.02.11), Dronninglund Hd., Hjørring Amt; Store Tyrrestrup. – Siedlung, 1988 untersucht; Hausgrundriß mit Hortfund an der Feuerstelle; vgl. dazu S. 271 Taf. 78, B. – Aus Pfostengrube 89: Fragment einer Gießform für ein Tüllengerät; Magerung mit Muschelgrus; Gew. 5 g *(Taf. 8, 35)*. – Beifunde: Hortfund mit Gußrest (Nr. E 427 Taf. 69, B 1); Barren (Nr. E 428, Taf. 69, B 2); Beilsatz (Nr. E 378); im Areal des Hauses: Keramik; gebrannte Knochen; gebrannter Lehm; Holzkohle. – Per. II. – Mus. Hjørring (460/1966 x 20). – Nilsson, Store Tyrrestrup 26; ders., Bronzedepot.

G. Gießform für Pfriem

Dieses Fundstück, bei dem es sich um den einzigen sicheren Rest einer Gießform für einen Überfangguß handelt, besteht zu großen Teilen aus Formlehm. Der Formhohlraum ist durch einen kleinen, runden Rest feineren Lehms gekennzeichnet, von dessen Mitte ein ungefähr rechteckiger Kanal nach außen führt. Dieser Kanal enthielt ursprünglich den Pfriem, an den ein massiver Griff angegossen werden sollte. Der Einguß befand sich wahrscheinlich auf der gegenüberliegenden Seite am anderen Ende des Formhohlraumes.

Pfrieme mit massivem Bronzegriff sind aus dem Fundmaterial durchaus bekannt.[44] Ihre Griffe sind meist tonnenförmig und schließen an beiden Enden manchmal mit einer etwas breiteren Scheibe ab.[45] Nur der Abdruck dieser Scheibe ist noch am Fragment der Gießform zu erkennen.

36. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente einer Gießform für einen Pfriem *(Taf. 8, 36)*. – NM København (B 6297).

H. Gießform für Halskragen

Aus den vorhandenen Resten läßt sich auch der Aufbau dieser Gießform nur teilweise rekonstruieren. Offenbar geben einige Fragmente die Unterseite, ein anderes möglicherweise die obere Seite des Halskragens im Negativ wieder. Das Negativ ist von einer weitgehend ebenen Paßfläche umgeben, auf die sich auch die innere, feine Lehmschicht erstreckt. Bei dem in der Form gegossenen Gegenstand handelte es sich um einen einteiligen, gerippten Halskragen mit durchlochten Enden,[46] der flach gegossen und erst später in die gewünschte Form gebogen wurde.

37. Vilsted (12.07.14), Slet Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 6. – Fragmente einer Gießform für einen Halskragen; vgl. dazu Liste 5 *(Taf. 8, 37)*. – Mus. Århus (1472).

---

[43] Sarauw/Alin, Fornminnen 262 Abb. 128, 5; Svensson, Gjuteriverkstad, 103 Abb. 4, 7 (auf dem Kopf stehend).

[44] Vgl. Baudou, Bronzezeit 44 f. mit Liste, ebd. 228 (Pfrieme mit Bronzeschaft).

[45] Broholm, DB III 29 f. Grav 239.

[46] Ein entsprechendes Fundstück stammt aus Söderåkra, Skåne (Montelius, Minnen 55 f. Nr. 1274 Taf. 84).

I. Gießform für Wendelring

Als eine Besonderheit findet sich unter dem Material des Arbeitsgebietes auch eine verlorene Gießform für einen Wendelring, die zu einem großen Teil zusammengesetzt werden kann. Danach hatte die ring- bzw. hufeisenförmige Gießform einen äußeren Durchmesser von etwa 25 cm und einen inneren Durchmesser von etwa 13 cm. Die Außenseite war unverziert. Die innere, feine Lehmschicht der Gießform ist mit rund 2 cm ungewöhnlich kräftig und mitunter sogar dicker als die umgebende, gröbere Schicht, die nur den oberen Teil der Gießform bedeckt, aber nicht die glatte Unterseite. Zwischen der Unterseite und dem Formhohlraum befindet sich zum Teil nur eine 3 mm dünne Schicht feinen Lehms, die im ursprünglichen Zustand wahrscheinlich mit einer zusätzlichen Ummantelung verstärkt worden war, worauf entsprechende im Fund vorhandene Platten hindeuten. Wahrscheinlich zu der Gießform gehörende Reste des Eingußtrichters lassen sich nicht unmittelbar anfügen, so daß offen bleiben muß, an welcher Stelle sich der Einguß befand.

Das Negativ der Gießform läßt sich so weit rekonstruieren, daß die wesentlichen Züge des darin hergestellten Ringes sichtbar werden. Danach hatte der Ring eine Stärke von etwa 8–9 mm bei einem Durchmesser von außen 20 cm und innen etwa 16, 5 cm (Abb. 16). Die Richtungswechsel waren unregelmäßig, zum Teil scharf und fast V-förmig, zum Teil mit abgerundeter Übergangszone. Zwischen zwei erhaltenen Richtungswechseln liegt ein Segment von etwa 60°, so daß im Umlauf insgesamt fünf Richtungswechsel rekonstruiert werden können.[47] Nach den dicht zusammen liegenden, abgerundeten Rippen kann der gegossene Ring zu den breitrippigen Wendelringen des Typs 4 nach A. Pietzsch[48] bzw. zu den breitrippigen Wendelringen mit flachen Furchen nach E. Baudous Definition[49] gezählt werden.

Vergleichbare Gießformen sind nicht bekannt bzw. so stark fragmentiert, daß keine Richtungswechsel mehr nachweisbar sind; sie können deshalb nur allgemein zusammen mit den Gießformen für gedrehte Ringe behandelt werden. Bei einem Größenvergleich zwischen den Negativen dieser Gießformen und entsprechenden Fertigprodukten (Abb. 17) fällt auf, daß die gegossenen Ringe in der Regel zwar dünner sind, dafür aber über einen größeren Durchmesser verfügen. Die Ursache ist wahrscheinlich, daß die Ringe im offenen Zustand gegossen wurden, um einen Arbeitsgang zu sparen: Wären sie in geschlossenem Zustand hergestellt worden, hätten sie vor dem Anlegen erst geöffnet werden und dann, da Bronze unter mechanischer Belastung spröde wird, vor dem Schließen wieder ausgeglüht werden müssen. Der Durchmesser der gegossenen Ringe ist also nur scheinbar größer als der der gefundenen Originale.

38. Brejning (18.04.01), Hind Hd., Ringkøbing Amt; Spjald. – Vgl. Nr. 27. – Aus Grube 13: Fragmente einer Gießform für einen Wendelring *(Taf. 9, 38)*. –NM København (436/71).

[47] Von den theoretisch sechs möglichen Richtungswechseln muß einer abgezogen werden, um den Platz für die Ringenden zu berücksichtigen. Mit fünf Richtungswechseln fügt sich der Ring aus der Gießform von Brejning gut in die vorhandenen Wendelringe ein, die in der Regel zwischen drei und sieben, mitunter auch über neun Richtungswechsel verfügen (Baudou, Bronzezeit 56 ff.; Heynowski, Trachtschmuck 22).

[48] Pietzsch, Wendelringe 11.

[49] Baudou, Bronzezeit 57 f.

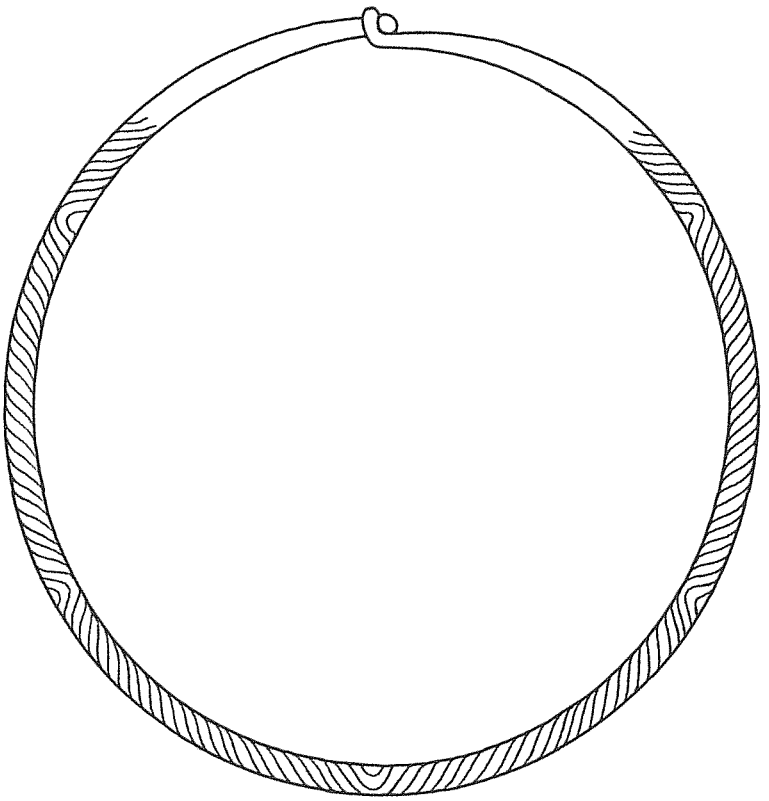


Abb. 16. Rekonstruktion des in der Gießform von Brejning (Nr. 38) herzustellenden Wendelrings; M. 1:2

J. Gießformen für gedrehte Ringe

J 1. Einteilige Gießformen für gedrehte Ringe

Neben der Gießform für einen Wendelring kommen auch drei Gießformen für gedrehte Ringe vor, die offensichtlich durch das Ausschmelzen eines Modells entstanden sind. Sämtliche Formen weisen eine feine, innere Lehmschicht auf, die den Abdruck des Modells zum Teil noch sehr deutlich wiedergibt, und verfügen über einen massiven Formkörper.

Die Fragmente aus Otterup (Nr. 41) stammen offenbar von einer einzigen Gießform, die sowohl über gerade als auch über gebogene Teile verfügt. Dafür sprechen nicht nur die übereinstimmenden Querschnitte der Formhohlräume, sondern auch ein aus mehreren Fragmenten zusammengesetztes Teilstück, das ohne Zweifel einen sich gabelnden Hohlraum enthält. Dieses Teilstück muß von den Enden des Ringes stammen, denn eine Vereinigung der beiden Kanäle hat nur an dieser Stelle einen Sinn. Von dieser Beobachtung ausgehend, kann aus den vorhandenen Teilstücken eine annähernd birnenförmige Gießform rekonstruiert werden, deren Einguß sich an der Vereinigung der beiden Kanäle befand; die davon ausgehenden geraden Stücke waren für die später auszuhämmernden Spiralen des Rings bestimmt. Nach unten schlossen sich die Hohlräume für die Endplatten des Rings an und schließlich der gebogene Hohlraum für den eigentlichen Ring (Taf. 10, 41).

Die beiden Gießformen von Gevninge (Nr. 40) und Ganløse (Nr. 39) sind bei weitem nicht so vollständig erhalten und können deshalb auch nicht in gleicher Weise rekonstruiert werden. Sie unterscheiden

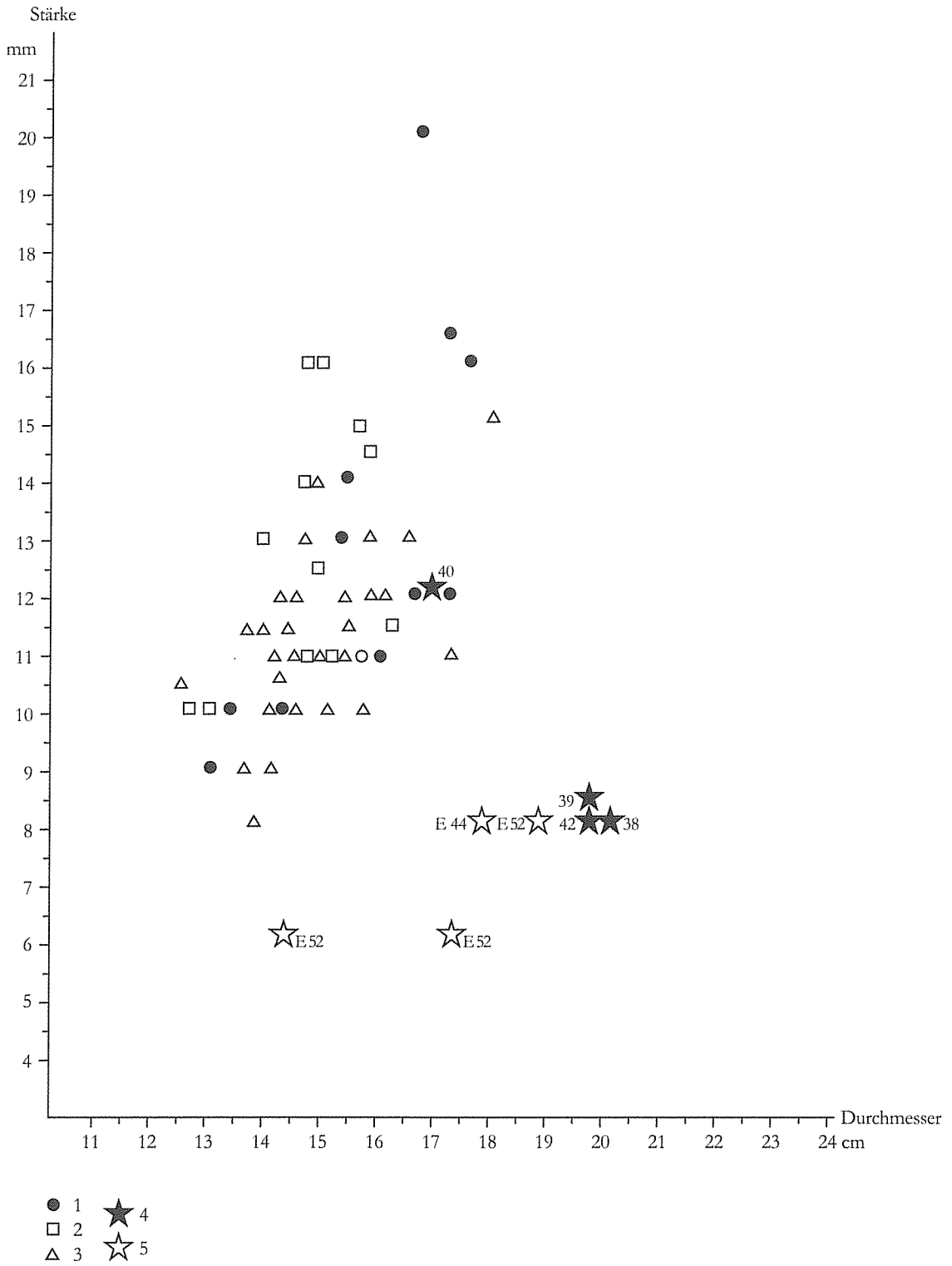


Abb. 17. Wendelringe und Negative der Gießformen für Wendel- bzw. gedrehte Ringe; Verhältnis Stärke/Durchmesser. – 1 = breitrippige Wendelringe nach Badou; 2 = Typ III nach Pietzsch; 3 = Typ IV nach Pietzsch; 4 = Gießform aus dem Arbeitsgebiet (angegeben sind die Katalognummern); 5 = Gießform außerhalb des Arbeitsgebietes (angegeben sind die Nummern des Ergänzungskataloges)

sich vor allem in der Größe: Während die Form von Ganløse eine Breite von rund 4 cm erreicht, beträgt die Breite des Formkörpers von Gevninge etwa 6,5 cm.

Die Negative der Formen von Ganløse und Gevninge zeigen eindeutig, daß sie für den Guß von gedrehten Ringen bestimmt waren. Dagegen ist das Negativ der Form von Otterup durchgehend glatt. Die Hohlräume für die Schmuckplatten belegen aber, daß der Ring zu den gedrehten Ringen mit spitzovalen Schmuckplatten gezählt werden kann. Die Drehung mußte in diesem Fall nach dem Guß ausgeführt werden.[50]

Vergleichsfunde stammen aus Schweden (Vårfrukyrka, Nr. E 38;[51] Köping, Nr. E 21; Börje, Nr. E 16), der Schweiz (Auvernier)[52] und dem Gebiet um Halle (Graitschen, Nr. E 47; Pößneck-Schlettwein, Nr. E 52).[53]

39. Ganløse (01.06.02, Sb. 97), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 8. – Fragment einer Gießform für einen gedrehten Ring *(Taf. 8, 39)*. – NM København (B 17140 A 27).

40. Gevninge (02.06.03), Voldborg Hd., Københavns Amt; Gevninge Overdrev. – Siedlung, 1920–26 untersucht; Kulturschicht mit einzelnen Gruben. – Von Fundstelle 4: Fragmente einer Gießform für einen gedrehten Ring *(Taf. 10, 40)*. – Beifunde: Formfragmente (Nr. 51. 112); Tiegelfragmente (Nr. 200); Keramik; Flintgeräte und -abschläge; Tierknochen. – Per. IV (Gruben A, B), Jüngere Bronzezeit. – NM København (B 11796 G 57). – Jensen, Gevninge; Bericht im NM Archiv 368/21 (C. Neergaard).

41. Otterup (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Fragmente einer Gießform für einen Ring *(Taf. 10, 41)*. – Mus. Odense (4520 x 30). – Lønborg, Metalstøbning 60.

J 2. Zweiteilige Gießformen für gedrehte Ringe

Durch ihren Aufbau unterscheidet sich die Gießform von Ganløse (Nr. 42) klar von den einteiligen Formen für gedrehte Ringe (Abb. 18): Die feine, innere Lehmschicht reicht über das Negativ hinaus bis auf die recht breiten Paßflächen, die das Negativ auf der gesamten Länge begleiten. Längs durch den im Schnitt dreieckigen Formkörper, der auf der Außenseite durch einen Kamm mit Fingerkniffen verziert ist, zieht sich ein Hohlraum von rundem Querschnitt, der jedoch nicht ganz bis an die Enden der Form reicht. Der Einguß verlief in einer Ebene mit den Paßflächen und setzte an dem Punkt an, der von den Enden des Rings am weitesten entfernt war. Von einer gleichartigen Gießform stammen möglicherweise auch einige Fragmente (Nr. 43) aus der zweiten Ausgrabung in Ganløse, deren Oberfläche jedoch wesentlich stärker beschädigt ist. Im Unterschied zu der oben besprochenen Form ist der Körper in diesem Fall massiv, trägt jedoch auch einen mit Fingerkniffen verzierten Kamm, der teilweise noch von den Resten eines zusätzlichen Lehmmantels verdeckt ist. Ein recht großer Eingußtrichter gehört vermutlich zu dieser Gießform.

Soweit an der Gießform von Ganløse (Nr. 42) festzustellen, handelte es sich bei den Gußstücken um gedrehte Ringe von etwa 7 mm Stärke und 20 cm Durchmesser. Über die möglichen Endplatten kann nichts gesagt werden, da die entsprechenden Teile der Gießformen fehlen.

Eine vergleichbare Gießform stammt aus Ammendorf (Nr. E 44).

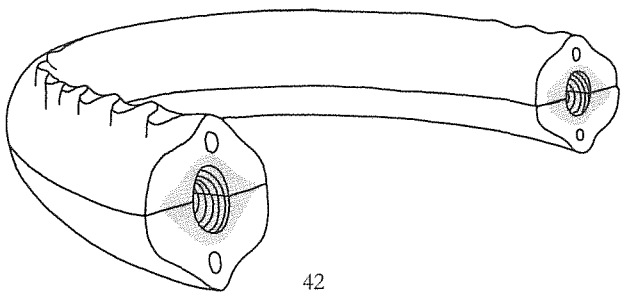
---

[50] Diese Herstellungstechnik ist durch das erst teilweise gedrehte Bruchstück eines Halsrings aus dem Fund von Vig (vgl. Nr. 23) eindeutig belegt (Thrane, Jyderup Skov 160 ff. Abb. 16. 17).

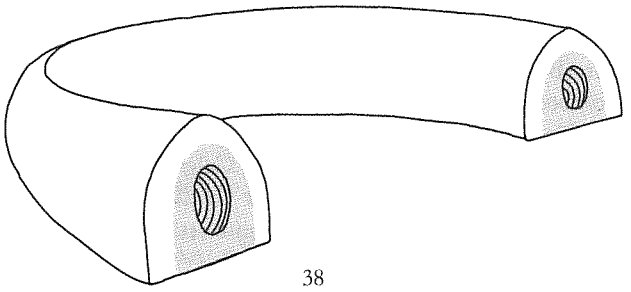
[51] Oldeberg, Skälbyfyndet 23 Abb. 14.

[52] Mitt. Ant. Ges. Zürich 19, 3, 1876 Taf. 17, 8.

[53] Rekonstruktion der Ringe: Simon, Bronzemetallurgie 177 Abb. 11.



42



38

Abb. 18. Gießformen für gedrehte Ringe (angegeben sind die Katalognummern), Konstruktionsprinzipien (Raster = Feinlehm)

42. **Ganløse** (01.06.02, Sb. 97), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 8. – Fragmente einer Gießform für einen gedrehten Ring *(Taf. 11, 42)*. – NM København (B 17140 A 19. B 17140 A 21).

43. **Ganløse** (01.06.02), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 3. – Fragmente einer Gießform für einen Ring *(Taf. 11, 43)*. – Mus. Gilleleje (3192 x 123).

K. Gießform für Armmanschetten

Von der Gießform von Vig (Nr. 44) sind Teile einer Platte erhalten, die im Kern aus grobem Lehm bestand, aber auf beiden Seiten mit feinem Lehm überzogen war. Es ist also wahrscheinlich, daß die Form mindestens zwei Hohlräume einschloß. Die flachen Negative auf dieser Platte sind mit einem erhöhten Rand umgeben, der an die Paßflächen der zweiteiligen Formen erinnert. Weitere Fragmente der Form stammen offensichtlich von einer zweiten Schale, doch ist nicht sicher, ob die Form ohne Zerstörungen geöffnet werden konnte; der grobe Lehm könnte die Schalen auch fest miteinander verbunden haben. Zusätzlich war die zweite Schale stellenweise mit einer dritten Schicht Lehm ummantelt. Vom Einguß sind keine Spuren erhalten, so daß weder seine Form noch seine Lage ermittelt werden können. Wie das Negativ zeigt, ist in dieser Gießform eine Armmanschette mit dreieckigen Aussparungen an den Enden gegossen worden, deren obere Seite mit sechs plastischen Leisten in drei Gruppen verziert war. Auch das stärker beschädigte zweite Negativ dürfte für eine Manschette gleichen Typs bestimmt gewesen sein. Die Manschetten sind offensichtlich als flache Bänder gegossen und erst später in die entsprechende Form gebogen worden (vgl. Abb. 46 auf S. 99).

Vergleichbar sind Gießformen aus Fort-Harrouard.[54] Nach dem gleichen Prinzip waren auch zwei weitere, steinerne Gießformen aufgebaut (Skatelöv, Nr. E 126; Graitschen, Nr. E 47).

44. **Vig** (03.04.12, Sb. 287), Ods Hd., Holbæk Amt; Jyderup Skov. – Vgl. Nr. 23. – Fragmente einer Gießform für eine Armmanschette; vgl. dazu Liste 5 *(Taf. 12, 44)*. – NM København (410/69).

L. Gießformen für Armringe mit C-förmigem Querschnitt

Beide Fragmente lassen erkennen, daß das Negativ in der üblichen Weise mit einer Schicht feineren Lehms umgeben ist. Auffällig ist das Fragment von Otterup, das offensichtlich von einer Gießform mit mindestens zwei Formhohlräumen stammt. Daß es sich nicht um Reste desselben Negativs handelt, wird durch den nicht ganz parallelen Verlauf der beiden Abdrücke unterstrichen. In beiden Fällen dürfte es sich um Reste einteiliger, durch Ausschmelzen eines Modells hergestellter Gießformen handeln.

Anhand des erhaltenen Feinlehms läßt sich für die Gußstücke ein C-förmiges Profil ermitteln. Bei der Gießform von Otterup kann außerdem der Durchmesser der Ringe etwa auf 10 cm festgelegt werden. Damit kommen als Objekte, die in diesen Formen hergestellt wurden, hohl gegossene Armringe geringer Breite in Betracht, ohne daß sich Aussagen über die Form der Ringenden machen lassen.

Als Fragment einer vergleichbaren Gießform kann ein schwedisches Fundstück aus Simris angesehen werden (Nr. E 31).

45. **Ganløse** (01.06.02, Sb. 97), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 8. – Fragment einer Gießform für einen Ring mit C-förmigem Querschnitt *(Taf. 12, 45)*. – NM København (B 17140 A 32).

46. **Otterup** (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Fragmente einer Gießform für zwei Ringe mit C-förmigem Querschnitt *(Taf. 12, 46)*. – Mus. Odense (4520 x 30).

M. Gießformen für Hohlwulstringe

Die nachweisbaren Gießformen für Hohlwulstringe bestanden aus einer äußeren Schale und einem Kern, der das Innere des Ringes von Bronze freihielt. Beide Teile waren in der üblichen Weise aus zwei Schichten unterschiedlichen Lehms aufgebaut. Eine Verbindung zwischen Kern und äußerer Schale war durch den längslaufenden Schlitz des Ringes gegeben, wie das Kernfragment der einen Gießform (Store Heddinge, Nr. 49) zeigt, und wahrscheinlich auch an den Enden des Ringes. Wie an zwei weiteren Fragmenten (Store Heddinge, Nr. 48; Kirke Saaby, Nr. 47) abzulesen ist, erreichte der breite, schmale Eingußkanal den Formhohlraum an einer Stelle, die der späteren Außenseite des Ringes entsprach. Die in den vorhandenen Formen gegossenen Ringe lassen sich keinen bestimmten Typen innerhalb der Hohlwulstringe mehr zuordnen.

47. **Kirke Saaby** (02.06.07), Voldborg Hd., Københavns Amt; Abbetved, Fundstelle III. – Siedlung, 1915–18 untersucht; Kulturschicht mit zehn Gruben. – Fragmente einer Gießform für einen Hohlwulstring *(Taf. 12, 47)*. – Beifunde: Keramik; Flintabschläge; Tierknochen; Lehmklumpen. – Späte Bronzezeit. – NM København (B 10291). – Müller, Bopladsfund 77; Oldeberg, Metallteknik I 169; II 298; Strömberg, Wohnplätze 357.

[54] Mohen/Bailloud, Fort-Harouard 131 Abb. 73.

48. Store Heddinge (05.06.10, Sb. 44), Stevns Hd., Præstø Amt; Flædemose. – Siedlung, 1969 untersucht; 13 Gruben. – Aus Grube 1: Fragmente einer Gießform für einen Hohlwulstring *(Taf. 12, 48)*. – Beifunde: Formfragmente (Nr. 49. 117); Gebläsedüse (Nr. 260); Bronzetropfen; Keramik; Flintgeräte. – Per. VI. – NM København (B 16358 FM 64). – Thrane, Flædemose 33 f. Abb. 11. 12; Schacht, Hohlwulste 32. 107 f. Nr. 126.

49. Store Heddinge (05.06.10, Sb. 44), Stevns Hd., Præstø Amt; Flædemose. – Vgl. Nr. 48. – Fragment vom Kern einer Gießform für einen Hohlwulstring *(Taf. 13, 49)*. – NM København (B 16358 FM 64).

N. Gießformen für Bronzebecken

Von Gießformen für Bronzebecken ließen sich mehrere Fragmente nachweisen, die in der Regel eine gleichmäßige Wölbung zeigen. Wie bei den meisten anderen keramischen Gießformen bestanden die Wände der Form auch hier aus zwei Schichten, von denen die Innere wesentlich feiner als die Äußere war. Über den Aufbau der vollständigen Gießformen unterrichten die Funde von Sandager (Nr. 55) und Kerte (Nr. 53), die jeweils noch mit dem gegossenen Becken verbunden sind. Danach bestand die Gießform aus einer äußeren und einer inneren Schale, die durch einen über das Negativ hinausgezogenen Rand miteinander verbunden waren. Um ein Verschieben der Formteile gegeneinander zu verhindern, waren mehrere Vertiefungen in den Rand eingedrückt, in die die äußere Schale eingriff. Über die Lage des Eingusses unterrichtet ein Fragment aus dem Fund von Kornerup (Nr. 52), das einen dreieckigen Querschnitt aufweist. An einer Seite ist das Profil des Bronzebeckens mit den umlaufenden Leisten zu erkennen, während über die beiden anderen Seitenflächen Kanäle heranführten, die zum Formhohlraum hin breiter wurden (vgl. S. 223); die von einem gemeinsamen Trichter ausgehenden Eingußkanäle setzten also am Rand und am Umbruch des Beckens an (Taf. 13, 52).[55]

Um den Typ der gegossenen Becken zu bestimmen, bieten sich mehrere Anhaltspunkte. Der direkte Weg führt über die Gießformen von Sandager und Kerte mit den erhaltenen Gußstücken, die zur Gruppe der Mehrzonenbecken gehören. Ein vergleichbares Randprofil wies das in der Gießform von Kornerup hergestellte Becken auf, wie an dem zum Einguß gehörenden Fragment abzulesen ist. Schließlich enthielt der Fund von Vig den Teil einer Gießform (Nr. 57), der deutlich die Ornamentik eines Beckens wiedergibt, das durch eine innere Zone mit kleinen Buckeln gekennzeichnet ist. Vergleichbare Becken sind in größerer Zahl bekannt.[56] Vergleichsfunde zu den genannten Gießformen sind dagegen selten: Aus dem Fund von Vårfrukyrka (Nr. E 38) liegen nur einige Fragmente vor, die vielleicht zur äußeren Schale einer solchen Gießform gehört haben.[57]

50. Flemløse (08.02.05), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget. – Vgl. Nr. 28. – Fragmente einer Gießform für ein Bronzebecken *(Taf. 13, 50)*. – Mus. Odense (1625 x 1212. 1259). – Thrane, Broncealderlurer 41 Abb. 6.

51. Gevninge (02.06.03), Voldborg Hd., Københavns Amt; Gevninge Overdrev. – Vgl. Nr. 40. – Fragment einer Gießform für ein Bronzebecken *(Taf. 13, 51)*. – NM København (B 11796 G 58).

[55] Entgegen den von A. Oldeberg veröffentlichten Rekonstruktionen (Oldeberg, Metallteknik II, 199 Abb. 376–378), jedoch entsprechend den von H. Drescher am Bronzebecken von Kerte gemachten Beobachtungen (Drescher, Überfangguß 123).

[56] Dänemark: Veflinge, Skovby Hd., Odense Amt (Sprockhoff/Höckmann, Bronzebecken 87 f. Nr. 268; Taf. 179); Brønshøj, Utterslev, Sokkelunds Hd., Københavns Amt (ebd. 87 Nr. 263 Taf. 214); Høve, Vester Flakkebjerg Hd., Sorø Amt (ebd. 73 Nr. 153 Taf. 194). – Deutschland: Basedow, Kr. Demmin, Mecklenburg-Vorpommern (ebd. 94 f. Nr. 314 Taf. 234); Klein Oschersleben, Bördekreis, Sachsen-Anhalt (ebd. 99 Nr. 338 Taf. 275); Lübtheen, Kr. Ludwigslust, Mecklenburg-Vorpommern (ebd. 101 Nr. 348 Taf. 247); Wintershagen, Kr. Ostholstein, Schleswig-Holstein (ebd. 115 Nr. 428 Taf. 319). – Die Durchmesser der Becken liegen etwa zwischen 17 und 22 cm.

[57] Oldeberg, Metallteknik II 199; ders., Skälbyfyndet 15 f. Abb. 32, 1–6.

52. Kornerup (02.04.09, Sb. 9), Sømme Hd., Københavns Amt. – Siedlung, untersucht 1921–28; Kulturschicht mit Gruben. – Fragmente einer Gießform für ein Bronzebecken *(Taf. 13, 52)*. – Beifunde: Formfragmente (Nr. 78–81); Tiegelfragmente (Nr. 208. 243); Keramik; Flintgeräte und Tierknochen. – Per. IV. – NM København (B 11716 K 352. K 358. K 360. K 361). – Broholm, DO IV 53 Nr. 430 Taf. 54, 8; Bericht im NM Archiv (C. Neergaard).

53. Kerte (08.02.10, Sb. 12), Båg Hd., Odense Amt; Hjerup, Røverstuen. – Hort, 1924 beim Kiesgraben gefunden. – Gießform für ein Bronzebecken mit anhaftendem Gußstück; Gew. (mit Gußstück) 2483 g *(Taf. 14, 53)*. – Beifunde: Formfragmente (Nr. 58); Gußzapfen (Nr. 305); Tüllenmeißel und Tüllenbeil. – Per. V. – NM København (B 11287). – Kjær, Votivfund 235 ff. Abb. 1. 2; Drescher, Überfangguß Taf. 9. 31; Oldeberg, Metallteknik II 298; Broholm, DB III 265 f. Nr. M. 301; Brøndsted, Bronzezeit 209.

54. Lild (11.07.07, Sb. 2), Vester Han Hd., Thisted Amt; Nørklit, Troldsting, Bulbjerg. – Siedlung, 1913 untersucht; Kulturschicht mit Gruben und Herdstellen; vgl. dazu S. 273 mit Taf. 84. 85, A. – Fragmente einer Gießform für ein Bronzebecken *(Taf. 14, 54)*. – Weitere Funde: Formfragmente (Nr. 82. 99. 100. 113); Tiegelfragmente (Nr. 209. 250); Doppelknopf; Stangenknopf; Keramik; Flintgeräte und -abschläge; Bernstein. – Per. V. – NM København (B 9853 K 824–827). – Müller, Bopladsfund 66 „Troldting"; Oldeberg, Metallteknik I 168; II 298; Strömberg, Wohnplätze 356 f.

55. Sandager (08.02.14), Båg Hd., Odense Amt; Sandager Mark. – 1838 beim Pflügen gefunden. – Gießform für ein Bronzebecken mit anhaftendem Gußstück; Gew. (mit Gußstück) 1831 g *(Taf. 15, 55)*. – Per. V. – NM København (4678). – Aarsberetning Oldskriftselskab 1838, 28; Thomsen, Broncearbejder 173; Neergaard, Haag 311 Anm. 1 Abb. 14; Oldeberg, Metallteknik II 193. 298; Broholm, DB III 265 f. Nr. M. 302.

56. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragment einer Gießform für ein Bronzebecken *(Taf. 14, 56)*. – NM København (B 6298).

57. Vig (03.04.12, Sb. 287), Ods Hd., Holbæk Amt; Jyderup Skov. – Vgl. Nr. 23. – Fragmente einer Gießform für ein Bronzebecken; vgl. dazu Liste 5 *(Taf. 15, 57)*. – NM København (410/69).

O. Gießformen für Gürtelbuckel

Die Reste beider Gießformen sind so stark beschädigt, daß nur noch geringe Spuren der feinen, inneren Lehmschicht erhalten sind. Weiteres konstruktives Merkmal der Gießformen ist offenbar ein kalottenförmiger Aufbau. Die Rekonstruktion des Negativs muß sich auf Neigungswinkel und Durchmesser beschränken, die für bronzene Becken zu steil bzw. zu gering sind, so daß diese Gießformen wahrscheinlich zum Guß von Gürtelbuckeln benutzt worden sind.

Aus dem Fund von Vårfrukyrka (Nr. E 38) gibt es einige besser erhaltene Fragmente, die ebenfalls als Reste von Gießformen für Gürtelbuckel angesprochen werden.[58]

58. Kerte (08.02.10, Sb. 12), Båg Hd., Odense Amt; Hjerup, Røverstuen. – Vgl. Nr. 53. – Fragmente einer Gießform, evtl. für einen Gürtelbuckel; Gew. 711 g *(Taf. 16, 58)*. – NM København (B 11288).

59. Vindblæs (12.07.15), Slet Hd., Ålborg Amt; Mølgård. – Vgl. Nr. 24. – Fragmente einer Gießform, evtl. für einen Gürtelbuckel *(Taf. 16, 59)*. – Mus. Års (542 [B 169]).

P. Gießformen für Fibeln

Die hier zusammengefaßten Fragmente aus dem Fund von Vilsted (Nr. 61) stammen wahrscheinlich von einer einzigen Gießform, die in der üblichen Weise aus zwei Schichten aufgebaut war; zum Teil haben sich auch geringe Reste einer zusätzlichen Ummantelung erhalten. Die Außenseite der Form war zumindest stellenweise mit Fingereindrücken verziert. Ein Teil der Fragmente gibt die Unterseite, der anderer Teil die Oberseite der Fibelplatten im Negativ wieder. Die feine Lehmschicht geht in beiden Fäl-

[58] Oldeberg, Skälbyfyndet 17 Abb. 33.

len ein Stück über das eigentliche Negativ hinaus und bildet dort eine plane Fläche, die allerdings nicht unbedingt auf eine zweiteilige Gießform im eigentlichen Sinne schließen läßt.[59] Eine rechteckige Vertiefung, die unmittelbar am Negativ ansetzt und von dort nach außen reicht, entspricht wahrscheinlich dem Eingußkanal, der zu der einen Platte führte.[60] Wahrscheinlich nach dem gleichen Prinzip war die Gießform für Miniaturfibeln aufgebaut, von der aus Thorsager drei Fragmente vorliegen (Nr. 60). Auf dem Bruchstück, das im Relief die Unterseite der Fibel wiedergibt, ist ebenfalls eine flache Vertiefung zu erkennen. Hier handelt es sich, nach der Ausrichtung der Platten zu urteilen, aber eher um die Spuren des Bügelansatzes.[61]

Die in der Form von Vilsted gegossene Fibel kann als Plattenfibel mit hufeisenförmiger Verzierung bestimmt werden, wobei die äußeren, an den Enden durch Bögen verbundenen Linien eine weitere Linie einschließen, deren Endpunkte etwas verdickt sind.[62] Die Miniaturfibel aus der Form von Thorsager war offenbar unverziert.

Eine keramische Gießform für Plattenfibeln ist bislang erst in einem anderen Fall bekanntgeworden (Vårfrukyrka, Nr. E 38).[63]

60. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente einer Gießform für eine Miniaturfibel *(Taf. 16, 60)*. – NM København (B 6293–6295).

61. Vilsted (12.07.14), Slet Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 6. – Fragmente einer Gießform für eine Fibel; vgl. dazu Liste 5 *(Taf. 17, 61)*. – Mus. Århus (1472).

Q. Gießformen für Nadeln

Beide Gießformen bestanden aus zwei Teilen, nämlich der eigentlichen, verlorenen Gießform für den Nadelschaft und einer Scheibe aus feinem, festem Lehm mit dem Relief des Nadelkopfes, die wahrscheinlich mehrmals verwendet werden konnte. Der verlorene Teil der Form ist aus den üblichen zwei Keramikschichten aufgebaut. Spuren des Eingusses sind nicht vorhanden.

Nach dem Negativ der Gießform zu urteilen, war sie zum Guß einer gewöhnlichen Scheibenkopfnadel mit konzentrischen Kreisen auf der Kopfplatte bestimmt. Der gebogene Schaft war bereits in der Gießform angelegt. Entsprechende Nadeln sind sehr geläufig[64] und kommen auch unter den Siedlungsfunden vor.[65]

Vergleichbare Gießformen stammen aus den Funden von Botkyrka (Nr. E 13)[66] und Vårfrukyrka (Nr. E 38),[67] die letzteren jedoch mit dem Unterschied, daß die Platten mit dem Relief des Nadelkopfes aus zwei Schichten aufgebaut sind. Die zum Teil deutlich vorhandenen Paßflächen belegen jedoch, daß auch diese Platten als zugehörige Teile der Gießform betrachtet werden müssen.

[59] Vgl. ders., Bronsåldersspännet 235. 240; die Form wurde wahrscheinlich nach dem ersten Trocknen noch einmal geöffnet, um die mitzugießende Ornamentik in den feinen Lehm einzuritzen.

[60] Daß die Plattenfibeln beim Guß vertikal gestanden haben, geht aus dem mißlungenen Gußstück von Silte, Gotland hervor (Hansson, Gotland Taf. 26 Nr. 135); Oldeberg nahm aufgrund dieses Fundes an, zu jeder der Platten habe ein Eingußkanal geführt (Oldeberg, Bronsåldersspännet 240 f.).

[61] Auch von Neergaard wurde die Vertiefung als Abdruck des Bügelansatzes angesehen (Neergaard, Haag 308 Abb. 11). Entgegen der dort veröffentlichten Zeichnung ist die Vertiefung jedoch nicht dreieckig (vgl. Taf. 16, 60).

[62] „Bandförmige, ineinander eingeschriebene Figuren" (Oldeberg, Bronsåldersspännet 241).

[63] Ders., Skälbyfyndet 21 Abb. 35, 1.

[64] Aus Hortfunden z. B. Fangel Torp (Broholm, DB IV 227 M. 163). – Vgl. Jensen, Hallstattschwert 129 Abb. 9, 6. 7.

[65] Ganløse: Pedersen, Håndværker 141 Abb. 74, 4.

[66] Jaanusson, Pottery 23 Abb. 9, 5.

[67] Oldeberg, Skälbyfyndet 19 f. Abb. 34.

62. Otterup (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Fragmente einer Gießform für eine Nadel *(Taf. 16, 62)*. – Mus. Odense (4520 x 3. 28).

63. Vig (03.04.12, Sb. 287), Ods Hd., Holbæk Amt; Jyderup Skov. – Vgl. Nr. 23. – Fragmente einer Gießform für eine Nadel; vgl. dazu Liste 5 *(Taf. 16, 63)*. – NM København (410/69 u. a.).

R. Gießformen für Luren

Auffälligstes Stück unter den Fragmenten, die mit dem Guß von Luren in Verbindung gebracht werden können, ist ein kleines, mit einer inneren Schicht feinen Lehms versehenes Fragment aus dem Fund von Thorsager (Nr. 65), auf dessen ebener Oberfläche sich die Reste von drei kreisförmigen Vertiefungen mit konzentrischen Kreisen abzeichnen. Die meisten Formfragmente aus dem Fund von Flemløse (Nr. 64) sind dagegen in Querrichtung gewölbt. Zu ihnen gehört ein Kern, der anzeigt, daß diese Stücke zum Guß von Rohren bestimmt waren. Wie üblich war die Form aus zwei unterschiedlichen Schichten aufgebaut, die zum Teil allerdings ungewöhnlich dünn sind und zusätzlich mit einem Mantel aus grobem Lehm umgeben wurden. Spuren von Kernstützen finden sich an den vorhandenen Fragmenten nicht. Schließlich enthielt der Fund von Flemløse auch das Teilstück einer Gießform, die außen wie ein Trichter geformt war und im Gegensatz zu den anderen Fragmenten nur aus feinem Lehm bestand.

Vielleicht handelt es sich bei dem zuletzt genannten Stück um die Reste einer Gießform, in der ein Mundstück für eine Lure gegossen worden ist. Ein Vergleich zwischen den bekannten Mundstücken[68] und den Abmessungen der Gießform unterstützt diese Annahme; da keine Reste des Negativs zu erkennen sind, bleibt die Deutung allerdings unsicher. Die weiteren Fragmente aus dem Fund von Flemløse stammen offensichtlich von Gießformen, in denen einzelne Rohrstücke für Luren gegossen worden sind; der Durchmesser der Rohre lag etwa im Bereich zwischen 4 und 6 cm. Das in der Gießform von Thorsager (Nr. 65) gegossene Stück kann als Mündungsplatte einer Lure bestimmt werden, da die ebene Oberfläche weder auf den Guß einer Fibel noch auf den Guß eines Beckens hindeutet. Engstehende Ornamente aus konzentrischen Kreisen finden sich insbesondere an den Rändern der Mündungsplatten, sowohl dicht an der Mündung des Rohres als auch an der Außenkante. Gute Beispiele für diese Art der Verzierung sind die Mündungsplatten der Luren von Boeslunde[69] und Brudevælte.[70]

Gießformen für Luren sind bislang nicht von anderen Fundplätzen bekanntgeworden.

64. Flemløse (08.02.05), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget. – Vgl. Nr. 28. – Fragmente einer Gießform für eine Lure *(Taf. 17, 64)*. – Mus. Odense (1625 x 1212. 1625 x 1219. 1625 x 1226). – Thrane, Broncealderlurer 40 Abb. 5.

65. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragment einer Gießform für eine Lure *(Taf. 18, 65)*. – NM København (B 6292).

S. Gießformen für Stäbe

Von zwei Fundorten stammen Reste verlorener Gießformen, die einen langen, rechteckigen Hohlraum aufweisen, der mit einer Schicht feinen Lehms ausgekleidet war. Der Hohlraum verläuft gerade. Möglicherweise handelt es sich um Teile einer Gießform für Ringe, wie sie aus Otterup (Nr. 41)

[68] Broholm, Lurfundene 101 ff. Abb. 42–44.
[69] Ebd. 89 Abb. 37.
[70] Ebd. 81 Abb. 33.

vorliegt; da diese Vermutung aus dem übrigen Material der Fundplätze nicht zu untermauern ist, kann es sich allerdings auch um Gießformen für Stäbe handeln, die als Ausgangsmaterial für die mechanische Herstellung von Gegenständen gebraucht wurden. Lange Bronzestangen mit rechteckigem Querschnitt sind beispielsweise aus dem Hortfund von Jern (Nr. E 323)[71] bekannt.

66. Gundsømagle (02.04.03, Sb. 109), Sømme Hd., Københavns Amt; Gundsøgård. – Vgl. Nr. 30. – Fragment einer Gießform für einen Stab *(Taf. 18, 66)*. – Mus. Roskilde (572/83 136 x 9).

67. Vindblæs (12.07.15), Slet Hd., Ålborg Amt; Mølgård. – Vgl. Nr. 24. – Fragmente einer Gießform für einen Stab *(Taf. 18, 67)*. – Mus. Års (542 [B 169]).

T. Gießformen für glatte Ringe

Zusammen 25 Gießformen für glatte Ringe mit rundem Querschnitt lassen sich aus den vorhandenen Fragmenten erschließen. Darunter befinden sich unterschiedliche Formen für ebenso unterschiedliche Ringe. Hervorzuheben sind besonders Gießformen mit annähernd rechteckigem Querschnitt und auf der Außenseite umlaufender Rille (Farsø, Nr. 68; Kornerup, Nr. 78–80; Fårevejle, Nr. 73) sowie Gießformen mit breitem, fast dachförmigem Querschnitt (Vilsted, Nr. 89; Thorsager, Nr. 85. 86). Zwei Gießformen verfügen über Hohlräume für je zwei Ringe (Thorsager, Nr. 84; Otterup, Nr. 83), die im einen Fall übereinander, im anderen nebeneinander liegen. Gelegentlich ist die Außenseite der Gießformen mit einem Kamm und Fingerkniffen verziert (Otterup, Nr. 83; Flemløse, Nr. 69. 70). Die meisten Fragmente weisen zumindest Reste der feinen Lehmschicht auf, mit der das Negativ umgeben war.

Wie derartige Gießformen aufgebaut waren, zeigen mehrere Fragmente aus dem Fund von Vilsted (Nr. 89), die sich zu einer hufeisenförmigen Gießform zusammensetzen ließen. Für den Einguß war an der von den Enden am weitesten entfernten Stelle eine Aussparung in der Form vorhanden, so daß ein separater Eingußtrichter aus Lehm angefügt werden mußte. Der Eingußkanal war, nach dieser Gießform zu urteilen, in der bei Ringen üblichen Weise flach und breit.[72] Von einer anderen Gießform stammt allerdings auch ein Fragment, das zwei zusammenlaufende Kanäle wiedergibt (Vig, Nr. 87); möglicherweise war diese Form ähnlich aufgebaut wie die weiter oben behandelte Gießform für gedrehte Ringe aus Otterup (Nr. 41).

Soweit die Negative noch Rückschlüsse auf die gegossenen Ringe zulassen, ergibt sich ein sehr uneinheitliches Bild. Hergestellt wurden sowohl sehr dünne Ringe von nicht mehr als 2,5 mm Stärke als auch kräftigere Ringe bis zu 6 mm Stärke. Es ist wenig wahrscheinlich, daß diese Ringe ein Endprodukt darstellten, vielmehr dürften dünne Ringe als Rohmaterial für die Drahtherstellung gedient haben. Damit ist auch das Bestreben zu erklären, die Ringe so dünn wie möglich zu gießen.

Vergleichbare Gießformen für dünne Ringe stammen aus Börje (Nr. E 16), Nieder-Neundorf (Nr. E 49); Biskupin[73] und Pabianice-Pliszka.[74] Auch für Gießformen mit Hohlräumen für zwei Ringe nebeneinander (Skederid, Nr. E 32) und übereinander (Bnin)[75] gibt es Vergleichsstücke.

[71] Oldeberg, Bräckanfyndet 44 Abb. 28.

[72] Entsprechungen finden sich an den Gießformen für Hohlwulstringe (s. o.). Zusätzliche Belege liefern gegossene Ringe, die noch nicht vom Gußzapfen getrennt wurden (vgl. S. 221 f.).

[73] Pieczyński, Biskupin 118 Abb. 7.

[74] Kostrzewski, Production 190 Abb. 20, 2–7.

[75] Fogel, Bnin 518 Abb. 9 g.

68. Farsø (12.02.04), Gislum Hd., Ålborg Amt; Fragtrup, Skovsgård. – Siedlung, 1955, 1957 und 1961–62 untersucht; zwei Häuser, dazwischen Steinsetzung; vgl. dazu S. 270 mit Taf. 77. – Fragmente einer Gießform für einen Ring *(Taf. 18, 68)*. – Weitere Funde: Tiegelfragment (Nr. 193); Bronzetropfen; Keramik; Flintgeräte und -abschläge; Holzkohle. – Jüngere Bronzezeit. – NM København (457/61 x 45). – Draiby, Fragtrup 163 Abb. 25 a.

69. Flemløse (08.02.05), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget. – Vgl. Nr. 1. – Fragmente einer Gießform für einen Ring *(Taf. 18, 69)*. – NM København (B 9158. B 9414. B 9571; o. Nr).

70. Flemløse (08.02.05), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget. – Vgl. Nr. 28. – Fragment einer Gießform für einen Ring *(Taf. 18, 70)*. – Mus. Odense (1625 x 1212). – Thrane, Broncealderlurer 41 Abb. 6.

71. Flemløse (08.02.05), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget, Fund 2. – Siedlung, 1915–16 ein wenig nördlich von Nr. 1 ausgegraben; Kulturschicht; vgl. dazu S. 272 mit Taf. 81. 82. – Fragment einer Gießform für einen Ring *(Taf. 18, 71)*. – Weitere Funde: Formfragment (Nr. 72); Tiegelfragmente (Nr. 198. 246); kleine Bronzefragmente; Keramik; Flintgeräte und -abschläge; Tierknochen; Schlagsteine; gebrannter Steine. – Per. V. – NM København (B 10168). – Bericht im NM Archiv (C. Neergaard).

72. Flemløse (08.02.05), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget, Fund 2. – Vgl. Nr. 71. – Fragment einer Gießform für einen Ring *(Taf. 18, 72)*. – NM København (B 10168).

73. Fårevejle (03.04.03, Sb. 493), Ods Hd., Holbæk Amt; Skamlebæk. – Siedlung, 1963 untersucht; Grube in einer Kulturschicht. – Fragmente einer Gießform für einen Ring *(Taf. 18, 73)*. – Beifunde: Keramik; Flint; Tierknochen; Knochenpfriem; Muschelschalen; Lehmbewurf; gebrannte Steine und Holzkohle. – Jüngere Bronzezeit. – NM København (B 15651). – Bericht im NM Archiv 566/63 (H. Thrane).

74. Ganløse (01.06.02, Sb. 97), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 8. – Fragment einer Gießform für einen Ring *(Taf. 18, 74)*. – NM København (B 17140 A 31).

75. Ganløse (01.06.02, Sb. 97), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 8. – Fragment einer Gießform für einen Ring *(Taf. 18, 75)*. – NM København (B 17140 A 28).

76. Gullev (13.05.04), Houlbjerg Hd., Viborg Amt; Brobakken, Grube BB. – Siedlung, 1990 untersucht; Pfostenspuren, Kochgruben, Abfallgruben und eingegrabene Feuerstellen. – Sieben Fragmente einer Gießform für einen Ring, stark beschädigt *(Taf. 18, 76)*. – Weitere Funde: Keramik; Flint; Holzkohle. – Späte Bronzezeit. – Mus. Viborg (960 E 57). – Bericht im Mus. Viborg.

77. Hamburg-Sasel; Saselbekstraße, Fpl. 12. – Siedlungsgrube, 1956 untersucht. – Fünf Fragmente einer Gießform für einen Ring; Gew. zusammen 62 g *(Taf. 19, 77)*. – Beifunde: Tiegelfragment (Nr. 202); Keramik. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Hamburg (MVH 1956:99). – Schindler, Hamburg 241.

78. Kornerup (02.04.09, Sb. 9), Sømme Hd., Københavns Amt. – Vgl. Nr. 52. – Fragmente einer Gießform für einen Ring *(Taf. 19, 78)*. – NM København (B 11716 K 38 A).

79. Kornerup (02.04.09, Sb. 9), Sømme Hd., Københavns Amt. – Vgl. Nr. 52. – Fragmente einer Gießform für einen Ring *(Taf. 19, 79)*. – NM København (B 11716 K 38 A).

80. Kornerup (02.04.09, Sb. 9), Sømme Hd., Københavns Amt. – Vgl. Nr. 52. – Fragmente einer Gießform für einen Ring *(Taf. 19, 80)*. – NM København (B 11716 K 13).

81. Kornerup (02.04.09, Sb. 9), Sømme Hd., Københavns Amt. – Vgl. Nr. 52. – Fragment einer Gießform für einen Ring *(Taf. 19, 81)*. – NM København (B 11716 K÷÷).

82. Lild (11.07.07, Sb. 2), Vester Han Hd., Thisted Amt; Nørklit, Troldsting, Bulbjerg. – Vgl. Nr. 54. – Fragmente einer Gießform für einen Ring *(Taf. 19, 82)*. – NM København (B 9853 K 815. K 817).

83. Otterup (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Fragmente einer Gießform für zwei Ringe *(Taf. 19, 83)*. – Mus. Odense (4520 x 3).

84. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente einer Gießform für zwei Ringe *(Taf. 20, 84)*. – NM København (B 6306).

85. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente einer Gießform für einen Ring *(Taf. 20, 85)*. – NM København (B 6299).

86. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragment einer Gießform für einen Ring *(Taf. 20, 86)*. – NM København (B 6299).

87. Vig (03.04.12, Sb. 287), Ods Hd., Holbæk Amt; Jyderup Skov. – Vgl. Nr. 23. – Fragmente einer Gießform für einen Ring; vgl. dazu Liste 5 *(Taf. 20, 87)*. – NM København (410/69).

88. Vig (03.04.12, Sb. 287), Ods Hd., Holbæk Amt; Jyderup Skov. – Vgl. Nr. 23. – Fragmente einer Gießform für einen Ring, vgl. dazu Liste 5 *(Taf. 20, 88)*. – NM København (410/69).

89. Vilsted (12.07.14), Slet Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 6. – Fragmente einer Gießform für einen Ring; vgl. dazu Liste 5 *(Taf. 20, 89)*. – Mus. Århus (1472).
90. Vilsted (12.07.14), Slet Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 6. – Fragmente einer Gießform für einen Ring; vgl. dazu Liste 5 *(Taf. 20, 90)*. – Mus. Århus (1472).
91. Vindblæs (12.07.15), Slet Hd., Ålborg Amt; Mølgård. – Vgl. Nr. 24. – Fragmente einer Gießform für einen Ring *(Taf. 20, 91)*. – Mus. Århus (542 [B 169]).
92. Vindblæs (12.07.15), Slet Hd., Ålborg Amt; Mølgård. – Vgl. Nr. 24. – Fragmente einer Gießform für einen Ring *(Taf. 20, 92)*. – Mus. Århus (542 [B 169]).

U. Gießformen unbekannter Funktion

Obwohl die Fragmente zum Teil gut erhaltene Spuren der Negative aufweisen und zum Teil sogar sichere (Lild, Nr. 99) oder weniger sichere (Ferslev, Nr. 94; Lild, Nr. 100) Hinweise auf mitgegossene Ornamentik geben, gelang es nicht, sie bestimmten Negativen zuzuordnen. Als Reste von Gießformen unbekannter Funktion mußten auch Fragmente von Eingußtrichtern (Ganløse, Nr. 96; Thorsager, Nr. 102), Teile von Eingußsystemen (Flemløse, Nr. 95; Søllerød, Nr. 101) und ein im Querschnitt fast dreieckiger Gußkern (Vig, Nr. 106) bezeichnet werden, an die sich keine weiteren Fragmente anfügen ließen.

93. Ferslev (01.02.02, Sb. 262), Horns Hd., Frederiksborg Amt; Venslev, Sandagergård. – Vgl. Nr. 7. – Fragmente einer Gießform unbekannter Funktion *(Taf. 20, 93)*. – Mus. Gilleleje (3063 x 47. 3063 x 71).
94. Ferslev (01.02.02, Sb. 262), Horns Hd., Frederiksborg Amt; Venslev, Sandagergård. – Vgl. Nr. 7. – Fragment einer Gießform unbekannter Funktion *(Taf. 20, 94)*. – Mus. Gilleleje (3063 x 65).
95. Flemløse (08.02.05), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget. – Vgl. Nr. 28. – Fragmente von Gießformen unbekannter Funktion *(Taf. 20, 95)*. – Mus. Odense (1625 x 1212. 1625 x 1226. 1625 x 1227). – Thrane, Broncealderlurer 41 Abb. 6.
96. Ganløse (01.06.02, Sb. 97), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 8. – Fragmente einer Gießform unbekannter Funktion *(Taf. 21, 96)*. – NM København (B 17140 A 26. B 17140 A 33. B 17140 A 35).
97. Giver (12.08.05), Års Hd., Ålborg Amt; Nørdal. – Grube, 1936 untersucht. – Sechs Fragmente von Gießformen unbekannter Funktion, stark beschädigt; Gew. zusammen 60 g. – Beifunde: Keramik. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Års (580).
98. Herstedvester (02.02.05, Sb. 11), Smørum Hd., Københavns Amt; Bavnegård. – Siedlung, 1973 untersucht; vier Gruben. – Fragmente von Gießformen unbekannter Funktion, stark beschädigt. – Beifunde: Tiegelfragmente (Nr. 203–205. 249); Keramik. – Jüngere Bronzezeit. – NM København (B 17210–17216). – Bericht im NM Archiv 512/73. 450/74 (P. Poulsen).
99. Lild (11.07.07, Sb. 2), Vester Han Hd., Thisted Amt; Nørklit, Troldsting, Bulbjerg. – Vgl. Nr. 54. – Fragment einer Gießform unbekannter Funktion *(Taf. 21, 99)*. – NM København (B 9853 K 522).
100. Lild (11.07.07, Sb. 2), Vester Han Hd., Thisted Amt; Nørklit, Troldsting, Bulbjerg. – Vgl. Nr. 54. – Fragment einer Gießform unbekannter Funktion *(Taf. 21, 100)*. – NM København (B 9853 K 501).
101. Søllerød (02.03.10, Sb. 298), Sokkelunds Hd., Københavns Amt; Rygård. – Siedlung, 1982 untersucht; zwölf Häuser der jüngeren Bronzezeit und der römischen Eisenzeit, sowie zahlreiche Gruben; vgl. dazu S. 270 mit Taf. 78, A. – Fragment einer Gießform unbekannter Funktion (*Taf. 21, 101;* nach Fonnesbech-Sandberg). – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Søllerød (127 x 10). – Fonnesbech-Sandberg, Rygård.
102. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente einer Gießform unbekannter Funktion *(Taf. 21, 102)*. – NM København (B 6301).
103. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragment einer Gießform unbekannter Funktion *(Taf. 21, 103)*. – NM København (B 6305).
104. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente einer Gießform unbekannter Funktion *(Taf. 21, 104)*. – NM København (B 6298. B 6302).
105. Tårnborg (04.03.19, Sb. 76), Slagelse Hd., Sorø Amt; Pugbjerg. – Vgl. Nr. 5. – Aus Grube R: Fragmente einer Gießform unbekannter Funktion *(Taf. 21, 105)*. – NM København (B 17379).
106. Vig (03.04.12, Sb. 287), Ods Hd., Holbæk Amt; Jyderup Skov. – Vgl. Nr. 23. – Fragment einer Gießform unbekannter Funktion; vgl. dazu Liste 5 *(Taf. 21, 106)*. – NM København (410/69).

107. Vilsted (12.07.14), Slet Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 6. – Fragmente einer Gießform unbekannter Funktion; vgl. dazu Liste 5 *(Taf. 21, 107)*. – Mus. Århus (1472).

V. Weitere Fragmente von Gießformen

Die hier aufgeführten Fragmente sind so stark zerkleinert, daß sie keine Entscheidung darüber erlauben, ob sie zu einer der rekonstruierbaren Gießformen gehören. Sie können deshalb nicht als Reste zusätzlicher Gießformen gezählt werden.

108. Ferslev (01.02.02, Sb. 262), Horns Hd., Frederiksborg Amt; Venslev, Sandagergård. – Vgl. Nr. 7. – Fragmente von Gießformen; vgl. dazu Liste 5. – Mus. Gilleleje (3063).

109. Flemløse (08.02.05), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget. – Vgl. Nr. 28. – Fragmente von Gießformen; vgl. dazu Liste 5. – Mus. Odense (1625 x 1212. 1219; o. Nr.).

110. Ganløse (01.06.02, Sb. 97), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 8. – Aus den Gruben A und CE: Fragmente von Gießformen; vgl. dazu Liste 5. – NM København (B 17140).

111. Ganløse (01.06.02), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 3. – Fragmente von Gießformen; vgl. dazu Liste 5. – Mus. Gilleleje (3192 x 123).

112. Gevninge (02.06.03), Voldborg Hd., Københavns Amt; Gevninge Overdrev. – Vgl. Nr. 40. – Fragmente von Gießformen; vgl. dazu Liste 5. – NM København (B 11796 G 57. G 58).

113. Lild (11.07.07, Sb. 2), Vester Han Hd., Thisted Amt; Nørklit, Troldsting, Bulbjerg. – Vgl. Nr. 54. – Fragmente von Gießformen; vgl. dazu Liste 5. – NM København (B 9853).

114. Morsum, Gde. Sylt-Ost, Kr. Nordfriesland, Schleswig-Holstein; Hügel 76. – Vgl. Nr. 2. – Fragmente von Gießformen; vgl. dazu Liste 5. – Mus. Schleswig (4599).

115. Morsum, Gde. Sylt-Ost, Kr. Nordfriesland, Schleswig-Holstein; Hügel 4, Nordteil. – Vgl. Nr. 11. – Fragmente von Gießformen; vgl. dazu Liste 5. – Mus. Schleswig (20823).

116. Otterup (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Fragmente von Gießformen; vgl. dazu Liste 5. – Mus. Odense (4520).

117. Store Heddinge (05.06.10, Sb. 44), Stevns Hd., Præstø Amt; Flædemose. – Vgl. Nr. 48. – Fragmente von Gießformen; vgl. dazu Liste 5. – NM København (B 16358 FM 24. 64).

118. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente von Gießformen; vgl. dazu Liste 5. – NM København (B 6287. B 6298).

119. Tårnborg (04.03.19, Sb. 76), Slagelse Hd., Sorø Amt; Pugbjerg. – Vgl. Nr. 5. – Aus Grube R: Fragmente von Gießformen; vgl. dazu Liste 5. – NM København (B 17377. B 17379).

120. Vig (03.04.12, Sb. 287), Ods Hd., Holbæk Amt; Jyderup Skov. – Vgl. Nr. 23. – Fragmente von Gießformen; vgl. dazu Liste 5. – NM København (410/69).

121. Vilsted (12.07.14), Slet Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 6. – Fragmente von Gießformen; vgl. dazu Liste 5. – Mus. Århus (1472).

122. Vindblæs (12.07.15), Slet Hd., Ålborg Amt; Mølgård. – Vgl. Nr. 24. – Fragmente von Gießformen; vgl. dazu Liste 5. – Mus. Århus (542 [B 169]).

Herstellung

Keramische Gerätschaften für die Metallverarbeitung bilden nur einen bescheidenen Anteil an der gesamten bronzezeitlichen Keramikproduktion, deren Umfang zumindest für die jüngere Bronzezeit anhand der zahlreich vorhandenen Grab- und Siedlungskeramik noch gut nachzuweisen ist.[76] Obwohl die technische Keramik mit diesem Material nicht unmittelbar verglichen werden kann, vermag die Gefäßkeramik doch einige Anhaltspunkte für den jeweiligen Stand der Keramikproduktion zu

[76] Die jünger- und spätbronzezeitliche Siedlung von Farsø, Fragtrup, erbrachte z. B. 20952 Stück Keramik (Draiby, Fragtrup 175 ff.).

liefern, der sich möglicherweise auf die technische Keramik ausgewirkt hat. Für die ältere Bronzezeit läßt sich feststellen, daß die Gefäßkeramik generell sehr grob gemagert und bei niedrigen Temperaturen gebrannt worden ist. Ab Periode III scheint die Gefäßkeramik jedoch sorgfältiger hergestellt und auch besser gebrannt worden zu sein.[77] In der jüngeren Bronzezeit zeigt sich schließlich ein differenziertes Bild, das für die Siedlungskeramik auch ausgesprochen feine Ware einschließt, die zum Teil sehr hart gebrannt worden ist. Für die feinere Ware wurde gemischter Sand als Magerung verwendet, während die gröberen Gefäße Anteile von zerkleinertem Quarzit, Granit und seltener auch gebranntem Flint enthielten; der ebenfalls vorkommende Glimmer dürfte zum Teil bereits in dem als Rohstoff verwendeten Lehm enthalten gewesen sein. Neben Rotlehm, der je nach Brand eine hellrote, braune oder braunschwarze Färbung zeigt, wurde auch Blaulehm mit den Brandfarben hellgelb, grau und grauschwarz zu Gefäßen verarbeitet. Gebrannt wurden die Gefäße offenbar im offenen Feuer bzw. in Meilern.[78] Als Rohstoffquelle für die Keramikproduktion wurden lokale Lehmvorkommen benutzt – ein Teil der in Verbindung mit den Siedlungsplätzen vorkommenden Gruben dürfte dabei entstanden sein.[79] Aus anderen Gruben ist Sand entnommen worden, der vielleicht auch als Magerung für die Keramik gebraucht wurde.[80]

Rohmaterial

Für Gießformen wurden wahrscheinlich ebenso lokale Rohstoffe genutzt wie für die Gefäßkeramik. Darauf deutet eine schwedische Untersuchung[81] ebenso hin wie die Analyse der früheisenzeitlichen Tiegel von Vitved,[82] die sich wahrscheinlich auf die Gießformen vom selben Fundort übertragen läßt. Weitere Beispiele außerhalb des Arbeitsgebietes können angeführt werden, so etwa die technische Keramik aus der jungbronzezeitlichen Siedlung an der Walkemühle bei Göttingen (vgl. Nr. E 5), für die H. Drescher annimmt, daß der anstehende Löß als Rohmaterial benutzt wurde,[83] oder die Gußgerätschaften aus der Phidias-Werkstatt in Olympia, die ebenfalls aus lokal verfügbaren Materialien hergestellt wurden.[84]

Keramische Gießformen, die zur hochspezialisierten technischen Keramik gehören,[85] müssen selbstverständlich andere Anforderungen erfüllen und höheren Belastungen standhalten als die übliche Gefäßkeramik. Einerseits wird von einer Gießform erwartet, daß sie große Hitze verträgt und auch unter diesen Bedingungen formstabil bleibt, andererseits muß das Material durchlässig genug sein, um Gase und Luft aus dem Innenraum entweichen zu lassen. Es kommt hinzu, daß der Innenraum der Gießform alle Einzelheiten des Modells gut wiedergeben soll, damit am fertigen Gußstück so wenig Nacharbeit wie möglich anfällt. Diese Anforderungen widersprechen einander teilweise. Zum Beispiel garantieren formstabile, hitzefeste Materialien nicht unbedingt einen guten Abdruck des Modells, während poröse Keramik nur begrenzt mechanisch belastbar ist.[86] Die meisten Gießformen bestanden deshalb aus den bereits mehrfach erwähnten unterschiedlichen Schichten, die hier der Einfachheit halber

[77] Willroth, Untersuchungen 59. 55 Abb. 24.

[78] Draiby, Fragtrup 199 f.

[79] Vgl. Danmarks længste Udgravning (Herning 1987) 145 Nr. 103; 286 Nr. 957; 310 f. Nr. 1033; 370 Nr. 1383; 359 Nr. 1533; 418 Nr. 1671; Jensen, Gevninge 195.

[80] Vgl. Danmarks længste Udgravning (Herning 1987) 310 f. Nr. 1033.

[81] Hulthén, Fogdarp. Untersucht wurden Reste von Formlehm aus einer der Bronzefiguren von Fogdarp, die eine gute Übereinstimmung mit dem anstehenden Lehm zeigten.

[82] Andersen/Madsen, Vitved 97.

[83] Drescher, Walkemühle 149.

[84] Schneider/Zimmer, Olympia 44–49.

[85] J.-H. Bech, in: Danmarks længste Udgravning (Herning 1987) 102 f.

[86] Neergaard, Haag 300 f.

als „Feinlehm", „Formlehm" und „Armierungslehm" bezeichnet werden sollen.[87] Dem Feinlehm kam dabei die Aufgabe zu, den Abdruck des Modells so genau wie möglich wiederzugeben,[88] während der Formlehm den eigentlichen, aus gröberem Material bestehenden Körper der Gießform bildete, der für mechanische Stabilität und thermischen Ausgleich sorgte, aber auch einen Teil der Gase aus dem Formhohlraum aufnehmen mußte,[89] weil an den bronzezeitlichen keramischen Gießformen keine Abzugskanäle vorhanden waren. Alle weiteren Schichten, die den Formkörper umgeben bzw. die Hälften der Gießform verbinden, werden als Armierungslehm angesprochen. In der Materialzusammensetzung entspricht der Armierungslehm meist dem Formlehm.

Nur wenige natürlich zugängliche Rohstoffe, wie zum Beispiel der in Göttingen-Walkemühle verwendete Löß, der bereits stark mit feinen organischen Substanzen vermischt und praktisch auf natürliche Weise gemagert war,[90] konnten eine dieser Aufgaben in unverändertem Zustand erfüllen. In den meisten anderen Fällen mußte das Material für Gießformen entsprechend behandelt, d. h. gemagert werden. Zugesetzt wurden sowohl mineralische als auch organische Anteile. Mineralische Magerung hat vor allem das Ziel, die Keramik hitzefest zu machen, indem der temperaturstabile Anteil erhöht wird; bevorzugtes Material für diesen Zweck war Quarzsand, dessen lokale Vorkommen, wenn möglich, genutzt wurden.[91] Quarzsand stand jedoch nicht überall zur Verfügung, so daß auch andere Mineralien wie Feldspat, Granit (Glimmer) und gemischter Sand verwendet werden mußten (vgl. Liste 5). Teilweise scheint die Magerung auch aus gebranntem Flint oder Muschelgrus (Gundsømagle, Nr. 30) bestanden zu haben. Durch die Zugabe organischen Materials kann erreicht werden, daß sich beim Brennen feine Hohlräume in der Keramik bilden, die sie gasdurchlässig machen. Zugleich bewirkt organische Magerung, die beim Brennen zum Teil nur verkohlt, daß in der Gießform ein bestimmter Kohleanteil zurückbleibt, der der Oxidation der Metalloberfläche entgegenwirkt.

Die Dicke der einzelnen Schichten ist nicht immer einheitlich und kann auch innerhalb einer einzigen Gießform stark variieren. In der Regel scheint jedoch eine dünne Außenschale angestrebt worden zu sein, um das Entweichen der Gase aus dem Formhohlraum zu erleichtern: Je dünner die Formschale, desto kürzer ist der Weg, den die Gase zurücklegen müssen. Schwankungen in der Dicke des Feinlehms sind häufig ungewollt, zum Beispiel beim Umhüllen des Modells, entstanden. Auffällig ist jedoch, daß die Dicke der Feinlehmschicht auch von Fundplatz zu Fundplatz wechseln kann. So weist die Gießform für einen Wendelring aus Brejning (Nr. 38) im Gegensatz zum übrigen Fundmaterial, bei dem die Dicke der Feinlehmschicht zwischen 2 und 7 mm liegt, bis zu 20 mm Feinlehm auf. Möglicherweise spiegelt sich darin eine gute Rohstoffsituation wider, die den großzügigen Umgang mit Feinlehm erlaubte.

Materialanalysen von Gießformen

Generell wurde bei der Aufnahme der Gießformen auch versucht, die Magerungsbestandteile (s. o.) zu bestimmen (Liste 5). Naturgemäß läßt sich auf diese Weise aber nur ein sehr grober Eindruck von der tatsächlichen Zusammensetzung gewinnen. Um zu einer genaueren Beurteilung zu gelangen, wurden deshalb je zwei Fragmente von den Fundplätzen Morsum (Nr. 114. 115) und Brejning (Nr. 38) für eine

[87] Hedegaard, Organisation 76–81: „aftryksler", „formler", „armeringsler".

[88] Mohen, Moules en terre cuite 33.

[89] Ebd. 34.

[90] Drescher, Walkemühle 149.

[91] So z. B. für den früheisenzeitlichen Gußplatz von Vitved anzunehmen (Andersen/Madsen, Vitved 97).

naturwissenschaftliche Untersuchung ausgewählt.[92] Damit standen nicht nur Fragmente relativ weit voneinander entfernter Fundplätze, sondern auch von sehr unterschiedlichen Gießformen zur Verfügung: Beide Fragmente von Morsum können wahrscheinlich zu zweiteiligen Gießformen für Schwerter oder Lanzenspitzen gerechnet werden, während die Fragmente von Brejning zu der Gießform für einen Wendelring gehören. Die Untersuchung der Proben erfolgte im Rathgen-Forschungslabor, Berlin.[93]

DIE MIKROSKOPISCHE UNTERSUCHUNG VON KERAMIKPROBEN AUS MORSUM UND BREJNING (dazu Abb. 19–45)

von Josef Riederer

Von Morsum und Brejning, Jütland wurden vier Keramikproben untersucht:

K 1: Morsum, Mus. Schleswig 4599 [vgl. Nr. 114; Formlehm/Feinlehm]
K 2: Morsum, Mus. Schleswig 20823 [vgl. Nr. 115; Feinlehm]
K 3: Brejning, große Probe [vgl. Nr. 38; Formlehm/Feinlehm]
K 4: Brejning, kleine Probe [vgl. Nr. 38; Armierungslehm]

Probe K 1 (Abb. 19. 20. 27. 28. 35. 44):
Diese Probe besteht aus einem feinkörnigen und einem etwas gröber körnigen Anteil, die durch eine scharfe Grenze voneinander getrennt sind. Beide Teile sind relativ stark gemagert, wobei der Magerungsanteil in beiden Teilen bei ca. 70 % liegt. Beide Ton-Magerungsmischungen wurden also getrennt hergestellt und der gröber körnige Teil der Probe nicht durch Zugabe von gröberer Magerung zum Material des feinen Anteils erhalten. Die Grundmasse ist feintonig und durch einen hohen Eisengehalt braun gefärbt. Der Mineralbestandteil ist in beiden Teilen gleich und auffallend vielfältig. Bemerkenswert ist die Heterogenität der Kornformen, da auch bei gleichen Mineralarten alle Übergänge von völlig gerundeten bis zu extrem scharfkantigen Partikeln vorhanden sind. Als Magerungskomponenten herrschen natürliche Beimengungen, vor allem Quarz, Kalifeldspat und Plagioklas, in geringerer Menge auch Muscovit, Biotit, Hornblende, Schwermineralien, Erze und Gesteinsbruchstücke neben einem gemagerten Anteil an künstlichen Komponenten wie Schamotte und Glas vor. Reste organischer Beimengungen wurden nicht beobachtet.
Die Quarzkörner sind relativ groß, wobei völlig runde und stark kantengerundete Körner auffallen. Daneben finden sich aber auch reichlich eckige Bruchstücke. Dieser Befund ist ungewöhnlich, da der zum Magern von Keramik verwendete Quarz in der Regel einheitlicher Herkunft ist und deshalb ähnliche Formmerkmale zeigt. Alle Quarze sind homogen, ohne eine größere Zahl von Rissen, frei von Einschlüssen und nur selten mit anderen Mineralien verwachsen.

Der Kalifeldspat liegt vorwiegend als gut gegitterter Mikroklin mit breiten Perthitlamellen vor. Aufgrund seiner ausgeprägten Spaltbarkeit sind tafelige Formen häufiger, es finden sich aber auch hier kantengerundete und gerundete Körner, die belegen, daß sie mit den gerundeten Quarzen gemeinsam

[92] Die Proben wurden freundlicherweise vom Archäologischen Landesmuseum, Schleswig, und dem Nationalmuseum, København, zur Verfügung gestellt. Beiden Einrichtungen und den beteiligten Mitarbeitern sei für ihr freundliches Entgegenkommen herzlich gedankt.

[93] Bei Prof. Dr. J. Riederer und seinen Mitarbeitern möchte ich mich für die großzügig und bereitwillig gewährte Unterstützung, durch die es möglich wurde, Keramikanalysen in diese Arbeit aufzunehmen, herzlich bedanken.

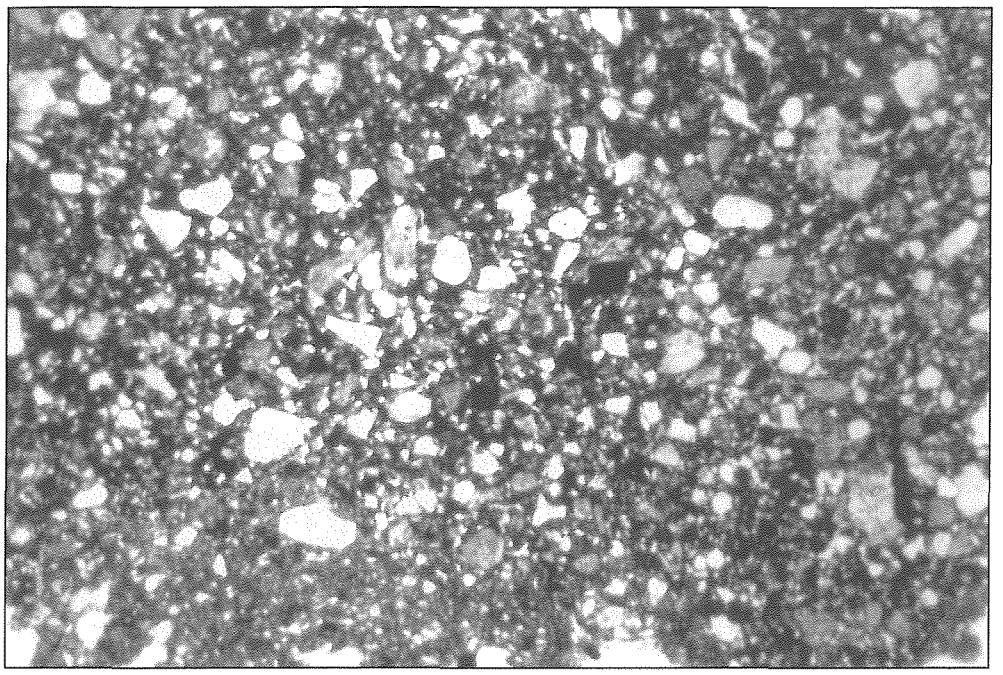


Abb. 19. Probe K 1 (Vergrößerung 20x)

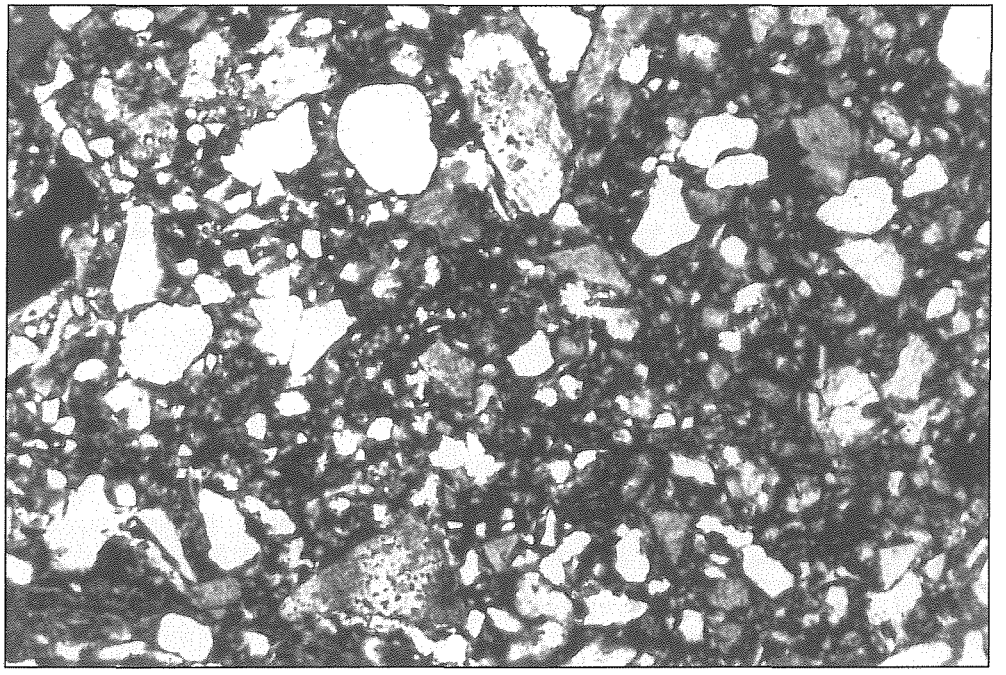


Abb. 20. Probe K 1 (Vergrößerung 40x)

geformt wurden. Die Mikrokline sind frisch und ohne Anzeichen einer sekundären Glimmerbildung. Auch in den größeren Mikroklinen sind keine Einschlüsse vorhanden.

Neben Mikroklin kommt in wesentlich geringerer Menge Orthoklas vor, der ähnlich ausgebildet ist wie der Mikroklin. Die Plagioklase sind im Gegensatz zu den Kalifeldspäten stark verwittert und voll

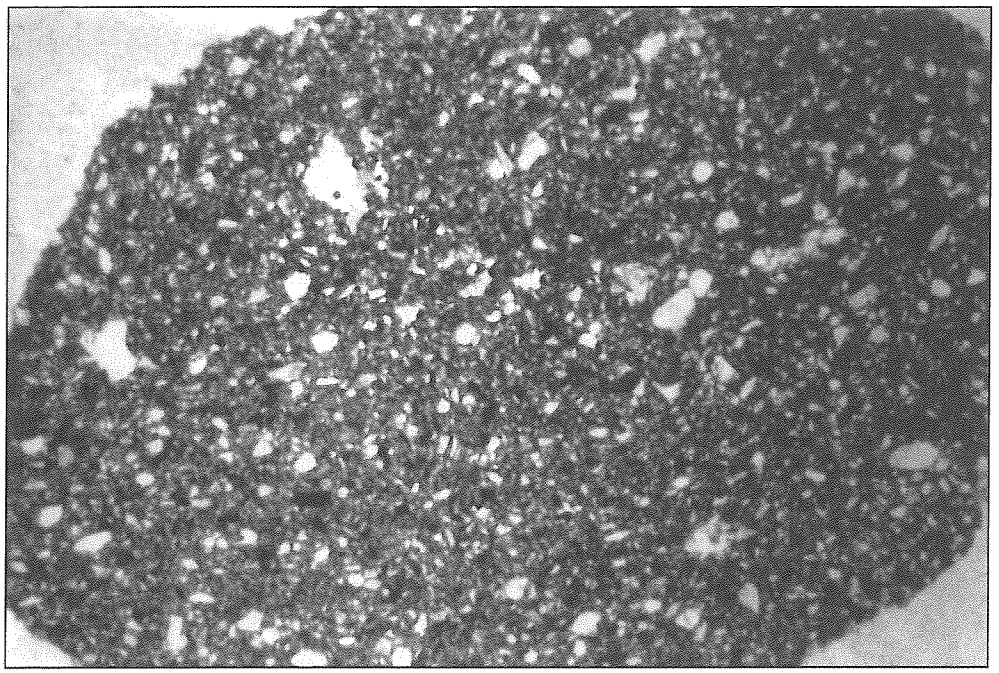


Abb. 21. Probe K 2 (Vergrößerung 20x)

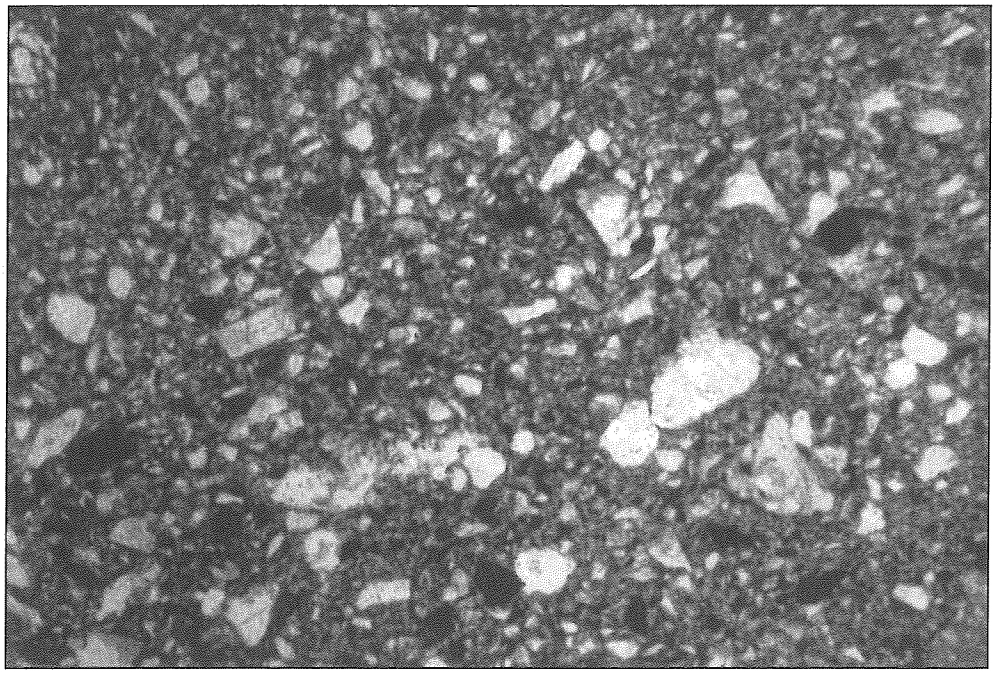


Abb. 22. Probe K 2 (Vergrößerung 40x)

von feinen Serizitschuppen. Die Zwillingslamellen nach dem Albitgesetz sind dennoch gut erkennbar. Auch hier herrschen tafelige Formen vor, während gerundete Formen seltener sind. Muscovit und Biotit sind relativ klein und treten in der Menge deutlich hinter Quarz und den Feldspäten zurück. Beide Formen bilden relativ schmale Schuppen. Der Biotit ist deutlich pleochroitisch. Muscovit und Biotit

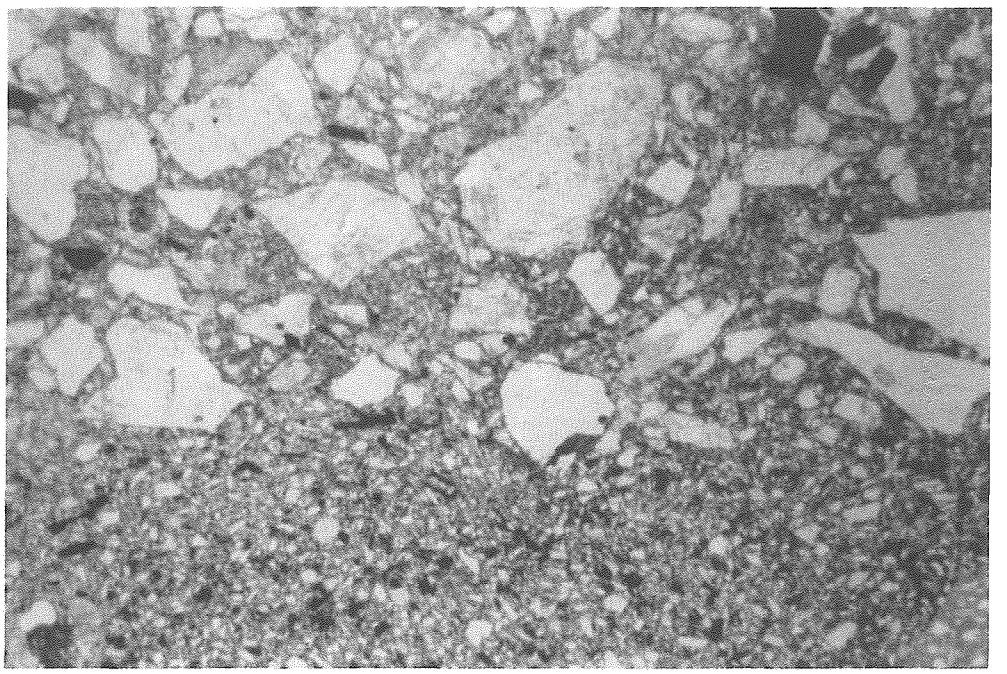


Abb. 23. Probe K 3 (Vergrößerung 20x)

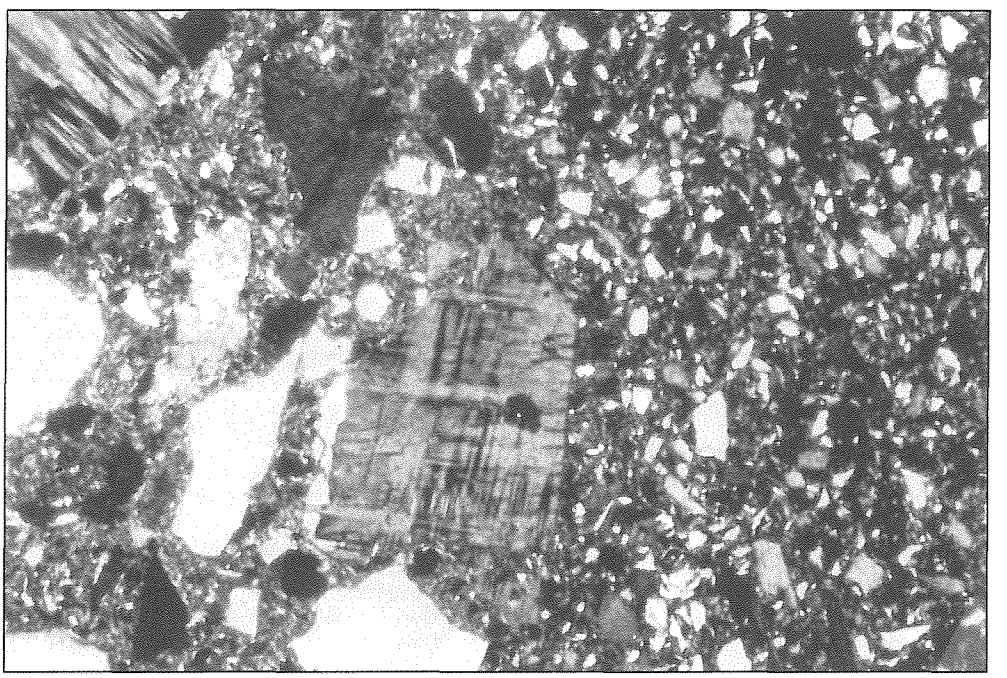


Abb. 24. Probe K 3 (Vergrößerung 40x)

zeigen keine Zeichen einer Umwandlung. Hornblenden treten nur sehr vereinzelt auf. Sie sind farblos, völlig frisch und eng von Spaltrissen durchzogen. Häufiger finden sich Gesteinspartikel granitischer Art, wobei Quarz mit Feldspäten oder Plagioklas und Mikroklin miteinander verwachsen sind. Myrmekitische Verwachsungen an Mikroklin und Plagioklas kommen vor, Glimmer sind in den Gesteins-

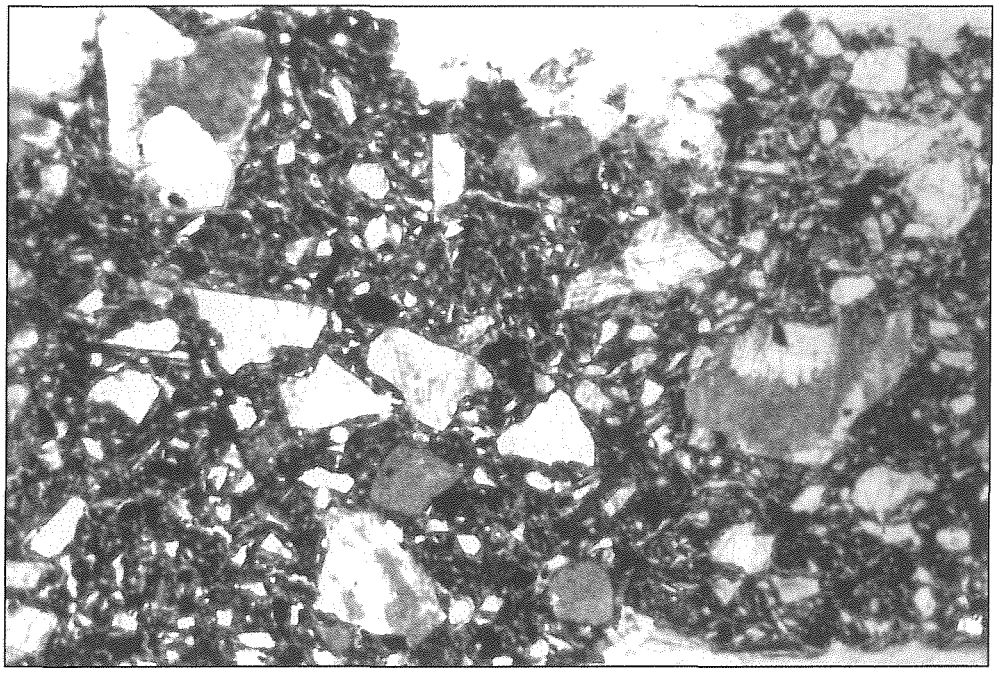


Abb. 25. Probe K 4 (Vergrößerung 20x)

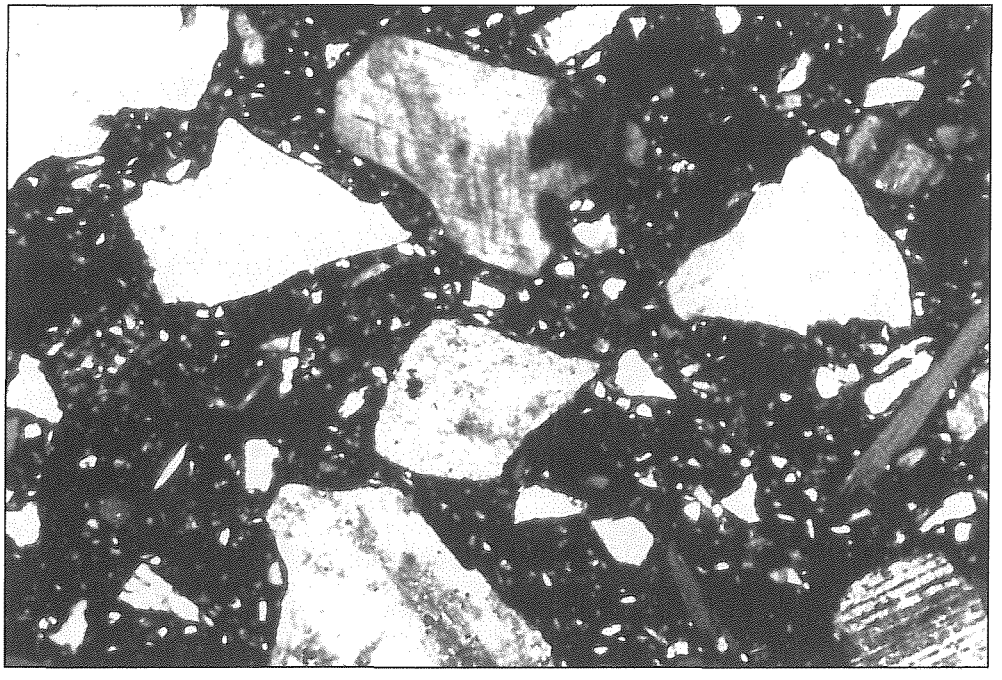


Abb. 26. Probe K 4 (Vergrößerung 40x)

partikeln nicht vorhanden, was ihren geringen Anteil an der Zusammensetzung erklärt. Opake Erze und Hämatit sind klein und nicht sehr häufig.

Schamottepartikel sind selten, aber in ihrer typischen Ausbildung vorhanden. Es sind dunkle, gerundete Körner mit großen runden Gasblasen und veränderten Einschlüssen von Quarz und einzelnen

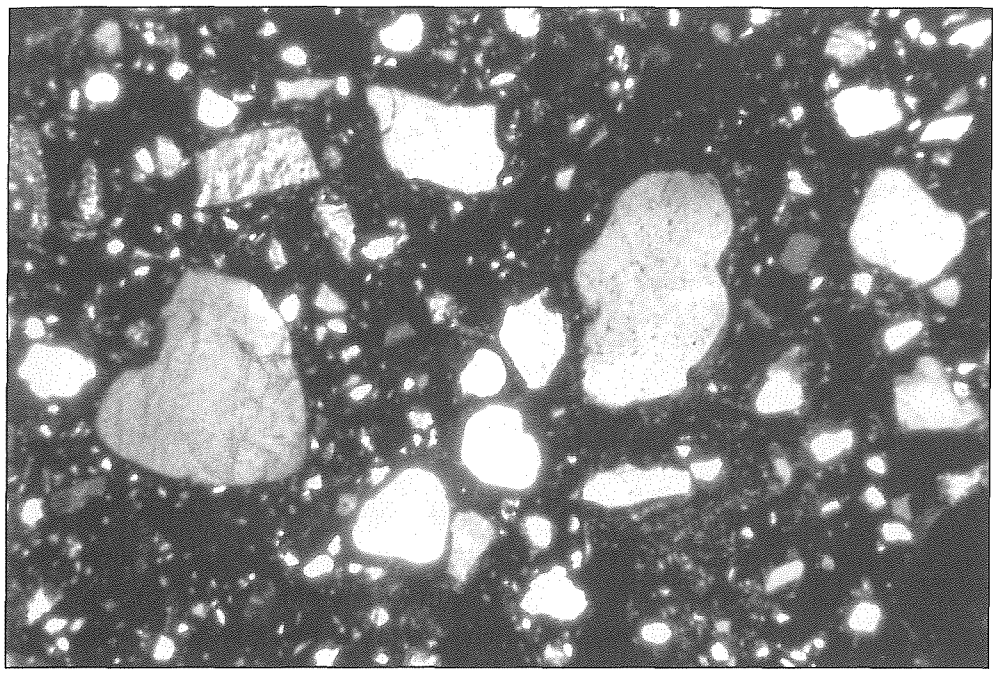


Abb. 27. Probe K 1 enthält reichlich gerundete Quarze

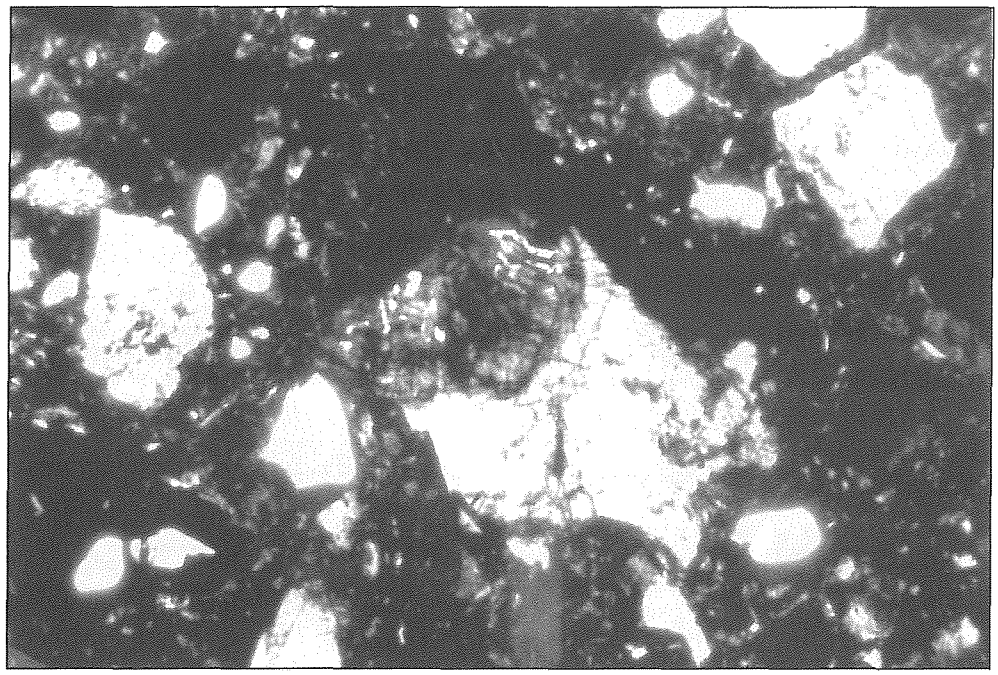


Abb. 28. Probe K 1 (Vergrößerung 120x); ein selten zu beobachtendes und daher für diese Art der Magerung typisches Merkmal ist die myrmokitische Verwachsung von Plagioklas und Mikrolin

Feldspäten. In den Bereich der Schamotte gehören auch transparente, aber optisch isotope Partikel, also Gläser, die sich bei hohen Temperaturen gebildet haben. Der Schamotteanteil an der Magerung ist so gering, daß er auf die Eigenschaften der Keramik keinen Einfluß hat.

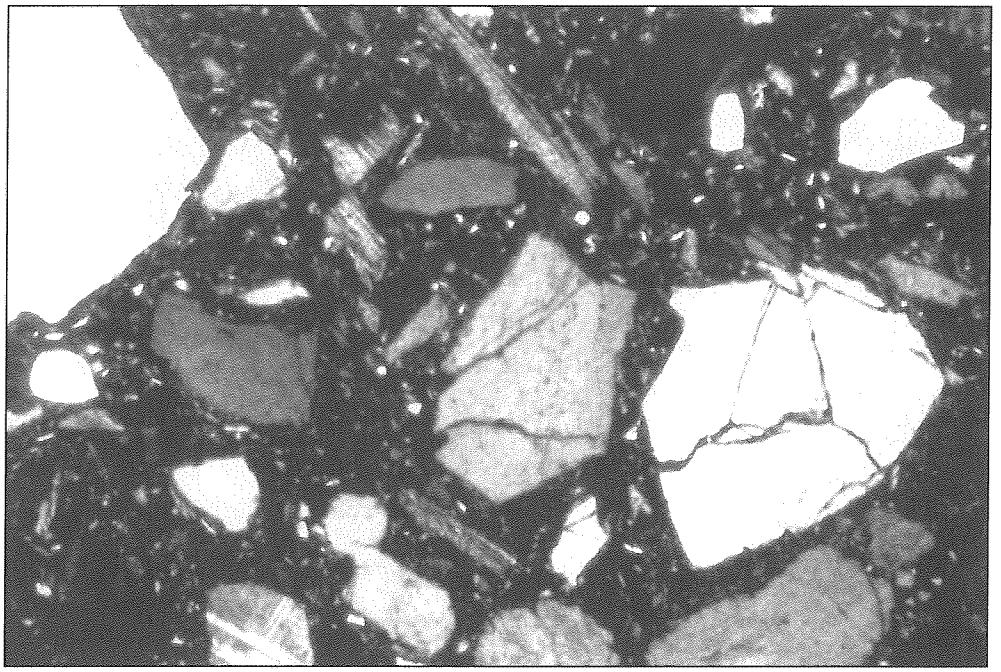


Abb. 29. Probe K 2 (Vergrößerung 50x); zwischen eckigen Quarzen finden sich relativ häufig größere Biotitschuppen

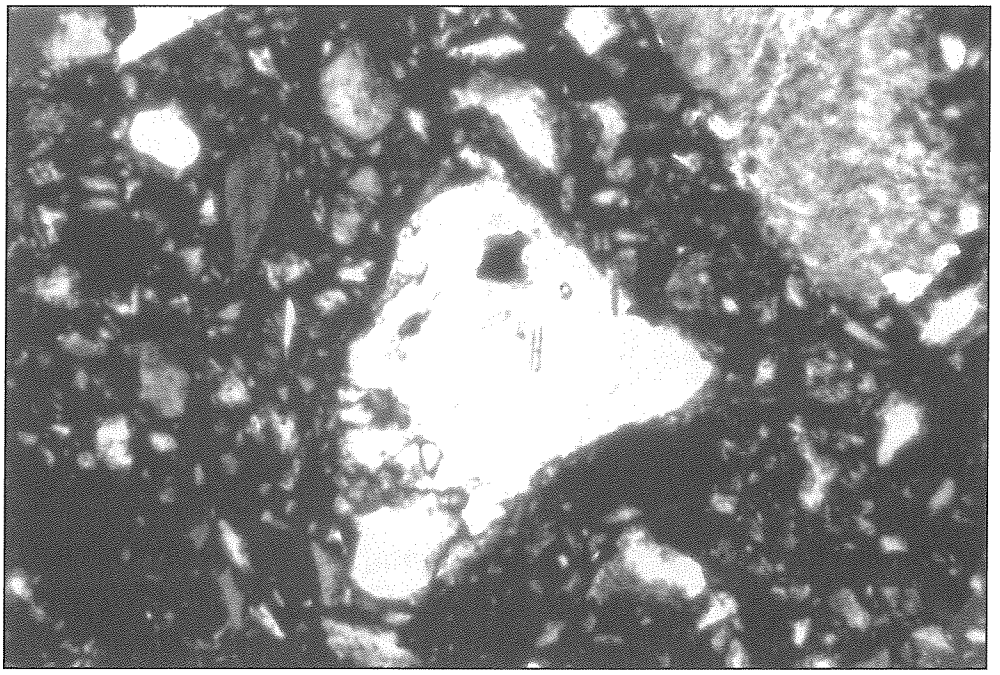


Abb. 30. Probe K 2 (Vergrößerung 120x); auffallend ist der hohe Gehalt an kleinen durchsichtigen Einschlüssen im Plagioklas

Probe K 2 (Abb. 21. 22. 29–31. 39):
Diese Probe ist von der Probe K 1 völlig verschieden. Sie ist mit einem Magerungsanteil von ca. 90 % extrem stark gemagert, wobei die Magerungspartikel hier extrem eckig sind, wie es für einen Quetschsand üblich ist. Die Korngröße ist relativ homogen. Der Mineralbestand ist wieder relativ vielfältig,

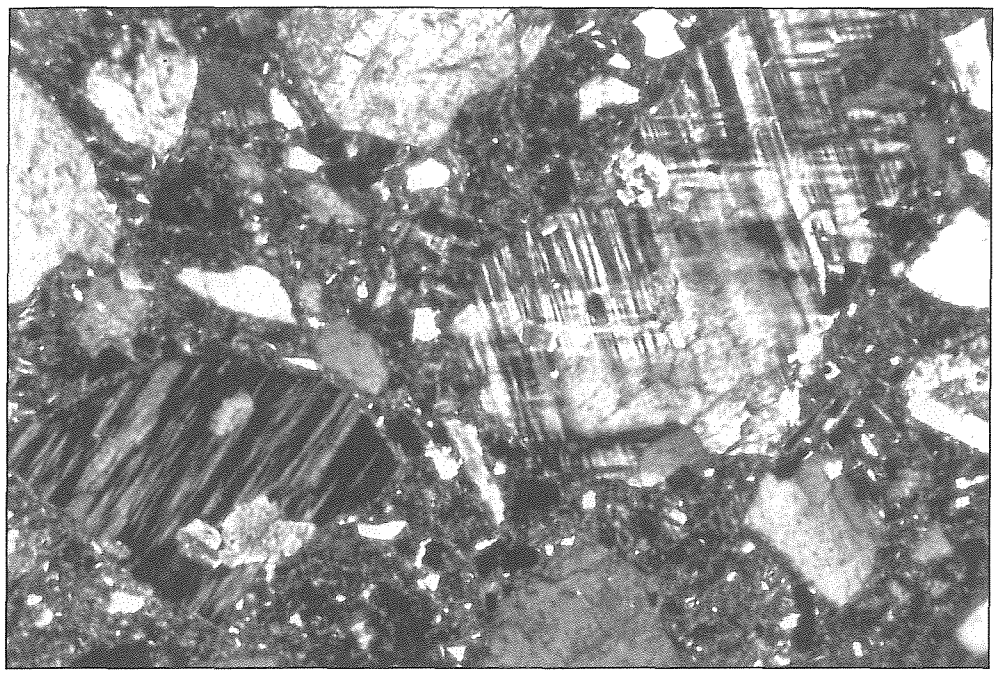


Abb. 31. Probe K 2 (Vergrößerung 240x); auffallend sind die gut gegitterten Mikroline

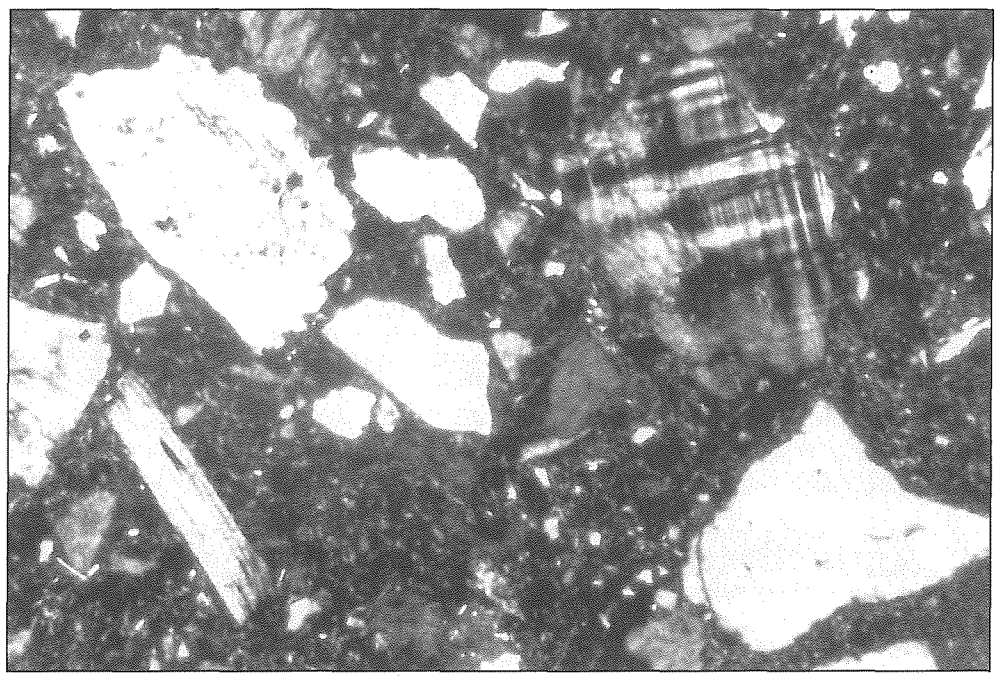


Abb. 32. Probe K 3 (Vergrößerung 80x)

aber anders als bei der Probe K 1. Die Grundmasse ist deutlich heller, also ärmer an eisenhaltigen Verbindungen als bei K 1. Beim Mineralbestand der Magerung fällt ein besonders hoher Anteil an Eisen und olivfarbenen Hornblenden auf. Der Anteil an diesen sonst nicht so häufigen Komponenten ist bei der Probe K 2 so stark, daß der Eindruck entsteht, ein dunkles, hornblendereiches Gestein wurde

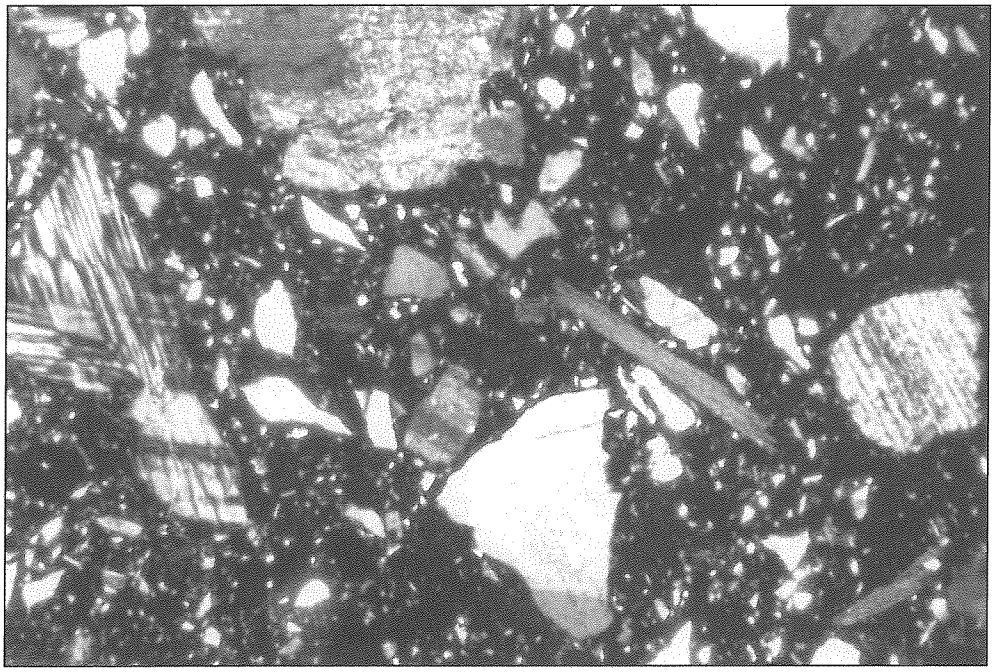


Abb. 33. Probe K 4 (Vergrößerung 100x)

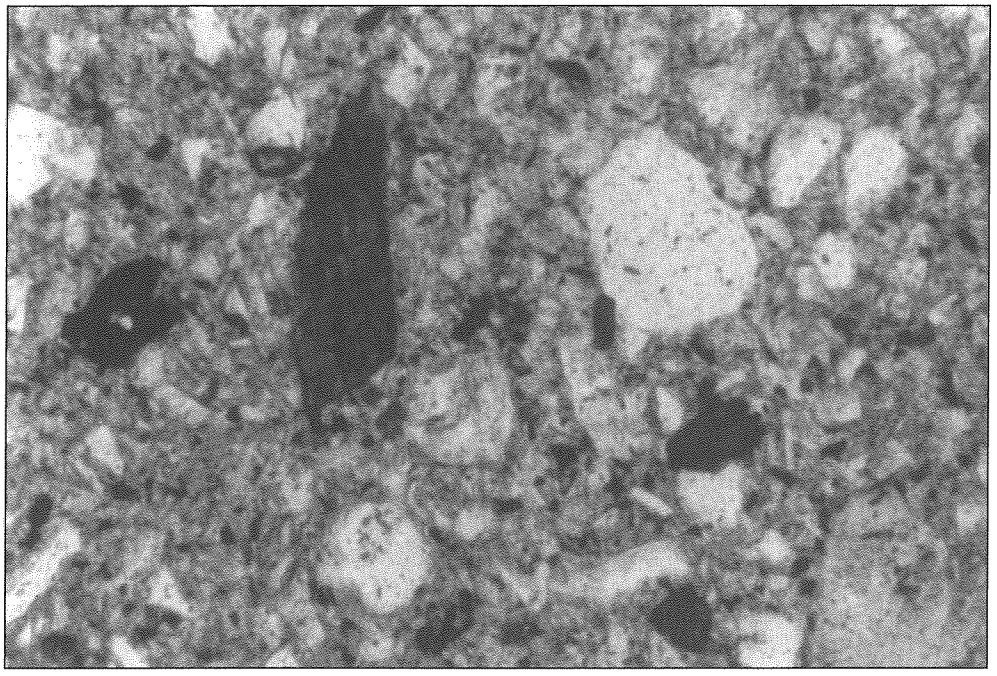


Abb. 34. Probe K 3 (Vergrößerung 120x); dunkle Hornblende sind seltener, aber relativ groß. – In Abb. 33 und 34 zeigt sich die Vielfalt des Magerungsmaterials: farblose, homogene Quarze, gegitterte Mikroline, durch Serizitschuppen getrübte Plagioklase und lange Biotitschuppen

speziell zur Herstellung dieser Keramik zerkleinert, wodurch es auch zu den ungewöhnlich eckigen Kornformen kam.

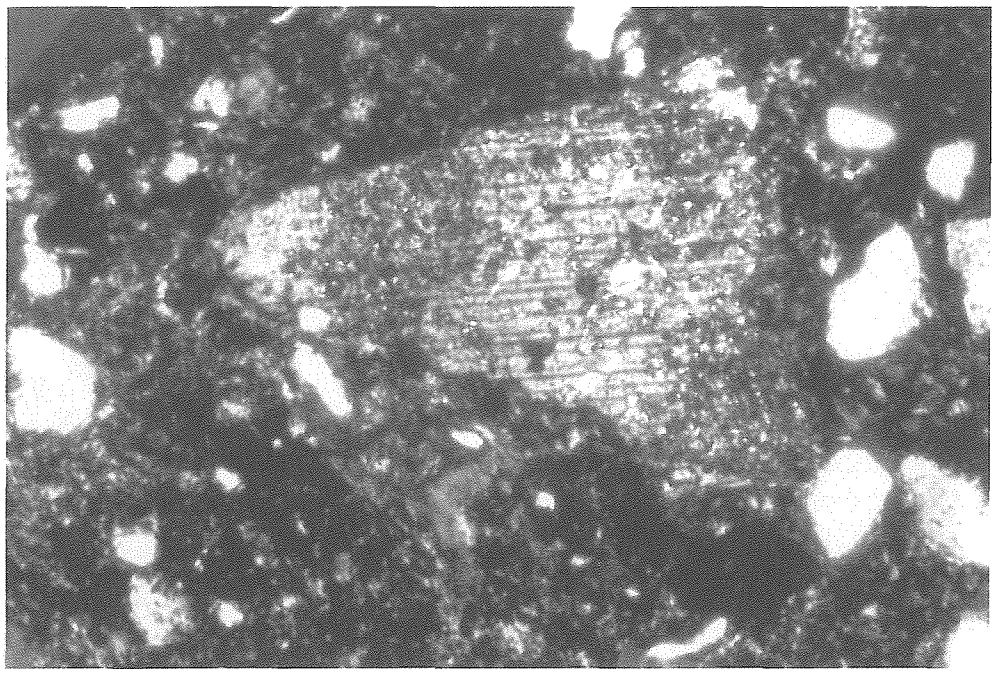


Abb. 35. Probe K 1 (Vergrößerung 120x)

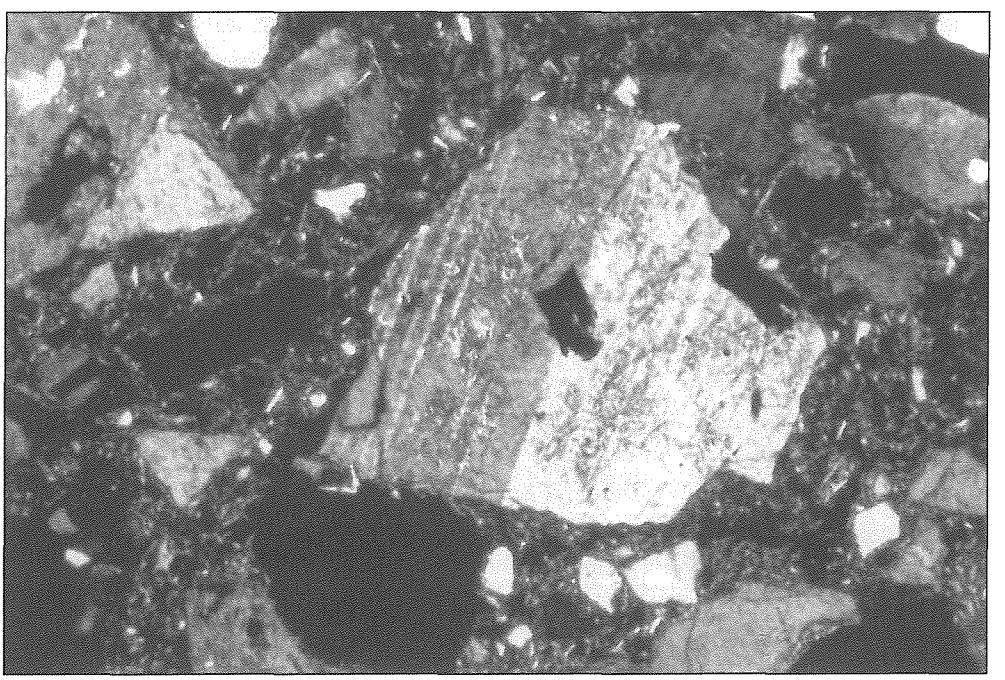


Abb. 36. Probe K 3 (Vergrößerung 50x)

Quarz, Kalifeldspat, Plagioklas und in etwas geringerer Menge die Hornblenden und Erze bilden den Hauptbestandteil der Magerung, Biotit tritt stark zurück, Muscovit fehlt fast völlig. Schamotte, Gläser oder ähnliche Komponenten künstlicher Art sind nicht enthalten. Gesteinsbruchstücke fehlen ebenfalls, wohl weil die Korngröße der Magerung sehr fein ist. Pflanzenreste sind dagegen reichlich

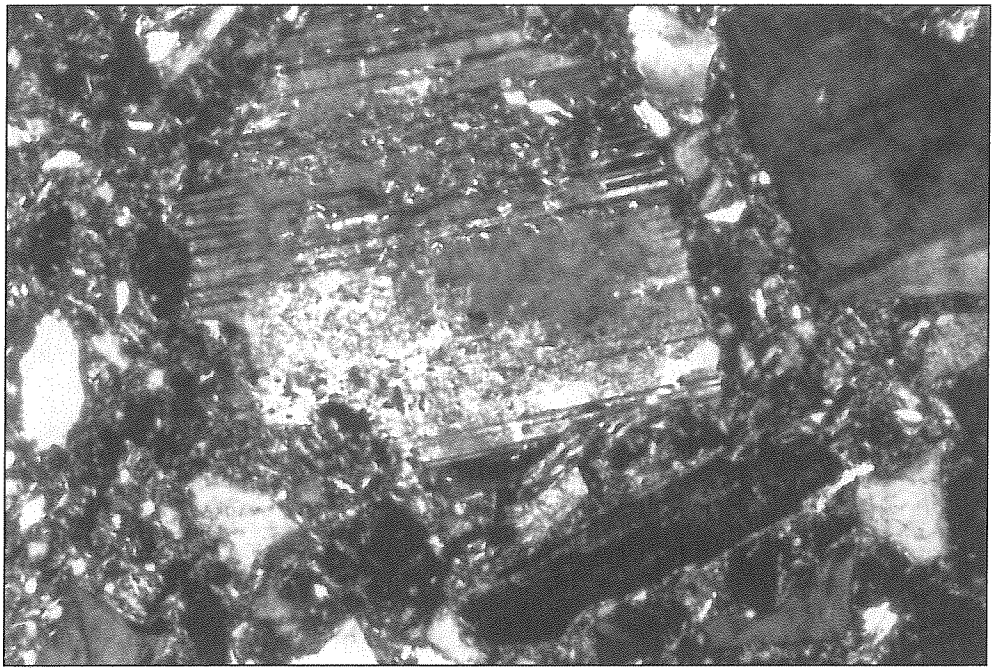


Abb. 37. Probe K 3 (Vergrößerung 100x)

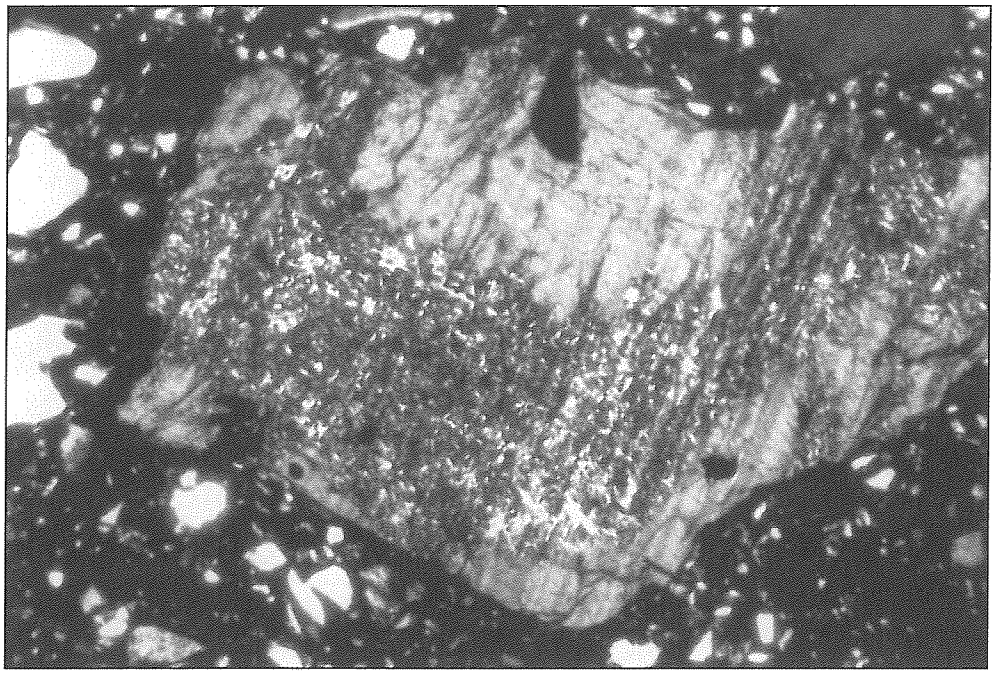


Abb. 38. Probe K 3 (Vergrößerung 240x)

vorhanden. Der Quarz ist eckig bis splitterig und nur selten finden sich runde Körner. Er ist homogen, frei von Rissen und Einschlüssen; Verwachsungen mit anderen Materialien gibt es nicht.

Der Kalifeldspat liegt ausschließlich als Mikroklin vor, der stets eine deutliche Gitterung ausgebildet hat. Er ist frisch und ohne Zeichen einer Umwandlung. Die Kornform ist tafelig und scharfkantig.

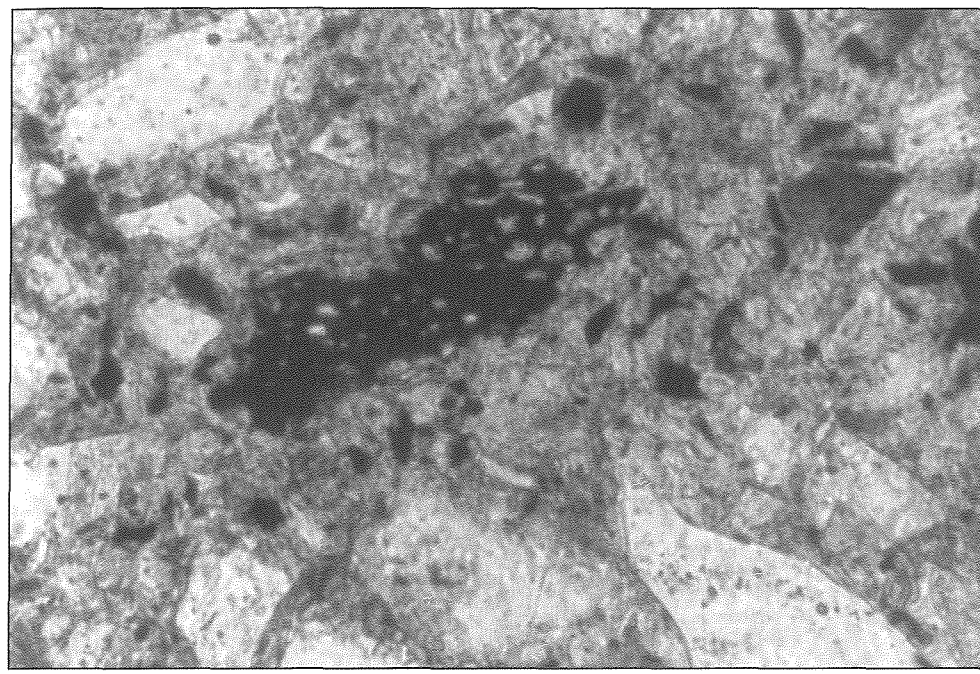


Abb. 39. Probe K2 (Vergrößerung 120x)

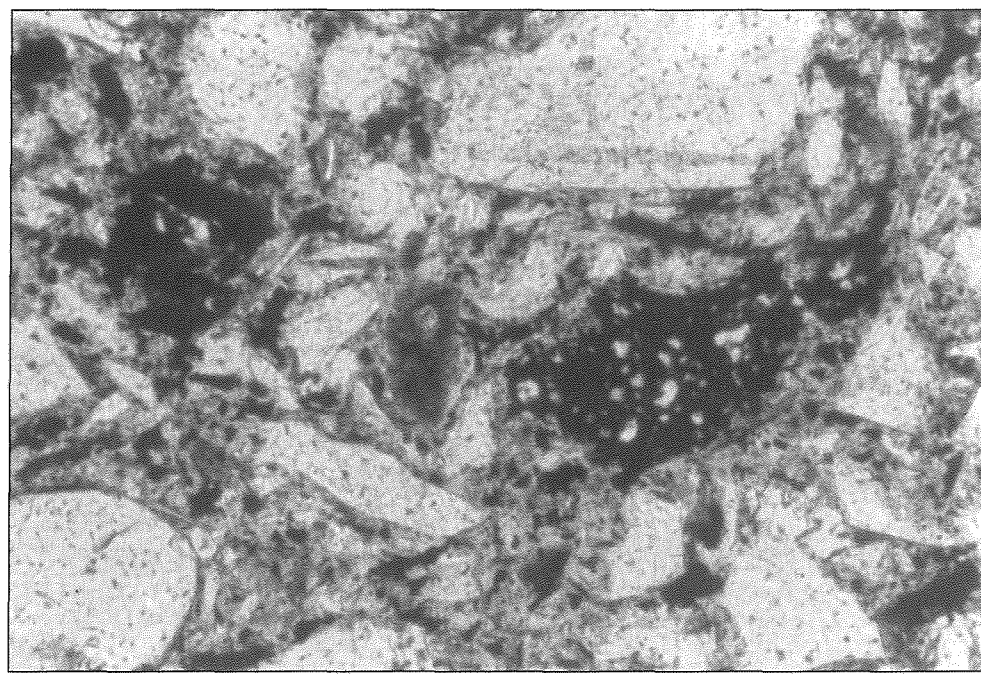


Abb. 40. Probe K 3 (Vergrößerung 180x). – Abb. 37–40 zeigen die für alle Proben typischen Plagioklase mit einer deutlichen Zwillingslamellierung nach dem Albitgesetz, vereinzelt auch nach dem Karlsbader Gesetz. Sie sind stark durch Serizitschuppen, die oft zonar eingelagert sind, getrübt

Auch der Plagioklas ist hier frisch und weitgehend frei von Seriziteinschlüssen. Er ist tafelig und eng verzwillingt. Auffallend sind feine, transparente Nadeln in vielen Plagioklasen, die ein Indiz für ein einheitliches Ausgangsmaterial dieser Magerung sein können. Muscovit und Biotit sind kaum zu finden.

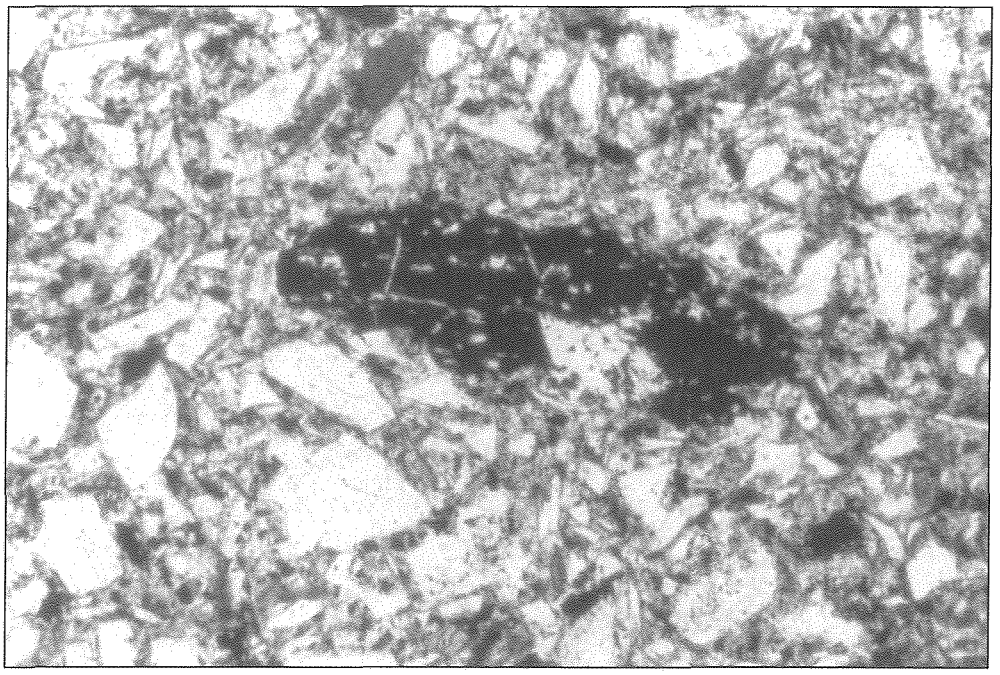


Abb. 41. Probe K 3 (Vergrößerung 240x)

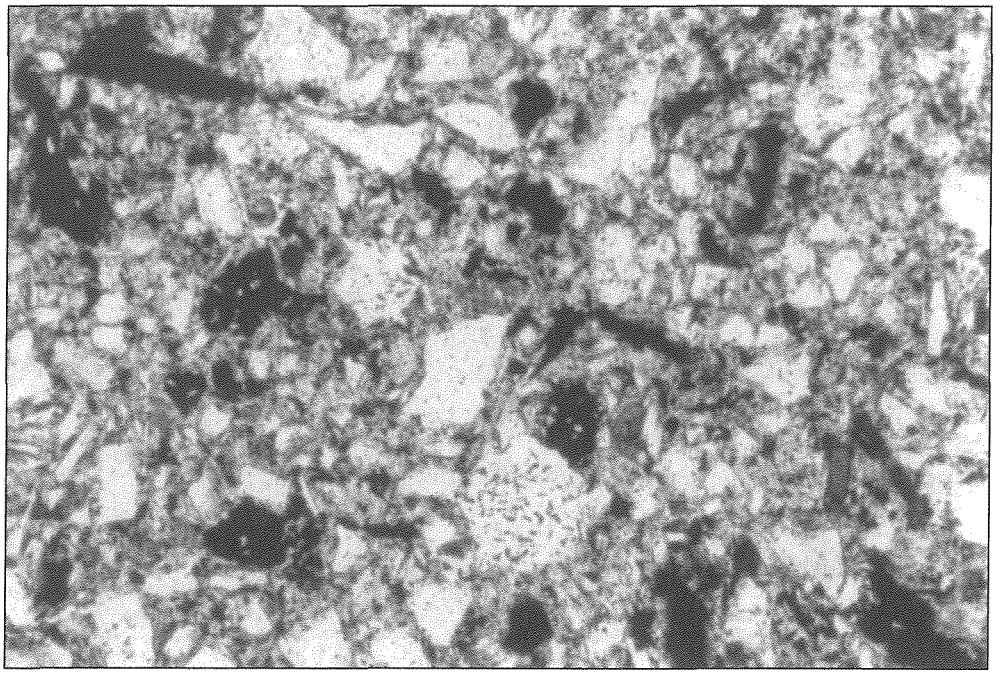


Abb. 42. Probe K 4 (Vergrößerung 180x)

Um so häufiger sind hier die olivgrünen Hornblenden mit einem ausgeprägten Pleochrismus von einem hellen gelboliv nach dunkel olivbraun.

Besonders fällt bei dieser Probe der hohe Anteil an verkohlten Pflanzenresten auf. Größere Bruchstücke, die im Bereich der Korngrößen der mineralischen Magerung liegen, sind häufig. Daneben finden

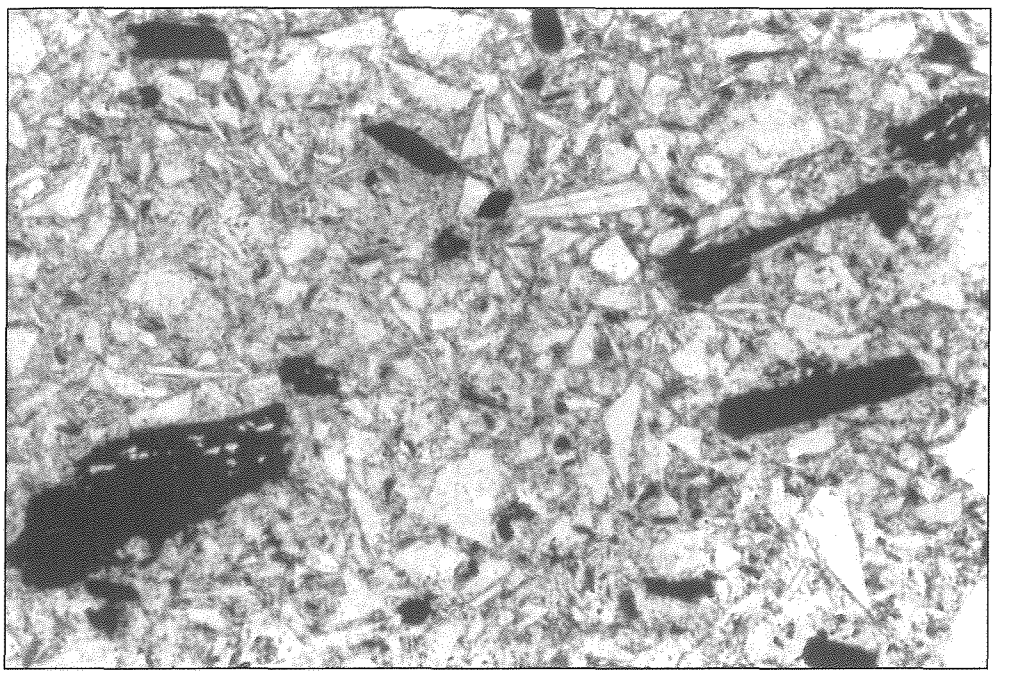


Abb. 43. Probe K 3 (Vergrößerung 120x); Holzreste

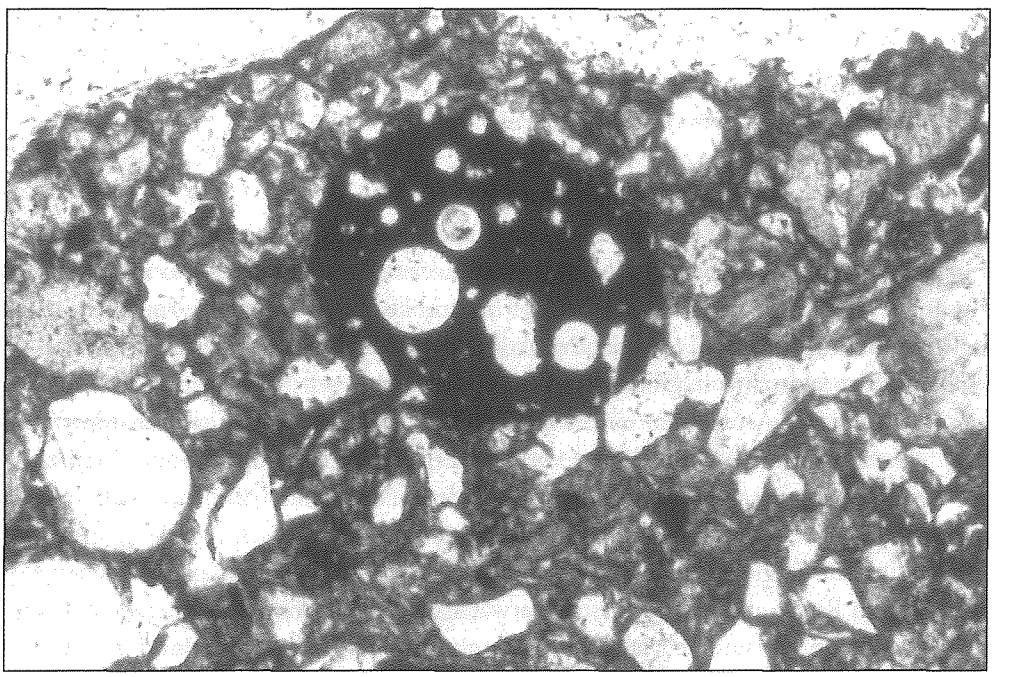


Abb. 44. Probe K 1 (Vergrößerung 180x); Schamotteeinschluß. – Abb. 41–44 zeigen Holzkohleeinschlüsse, die meist kompakt, vereinzelt (Abb. 44) auch stark zerrieben sind

sich reichlich feine, zerriebene Holzkohlepartikel im Bereich der Korngöße der Grundmasse. Die Porosität ist gering. Die mineralischen Partikel liegen dicht gepackt, so daß aufgrund der Feinkörnigkeit des Materials keine feinen Poren entstehen konnten. Nur vereinzelt findet man größere Löcher, bei

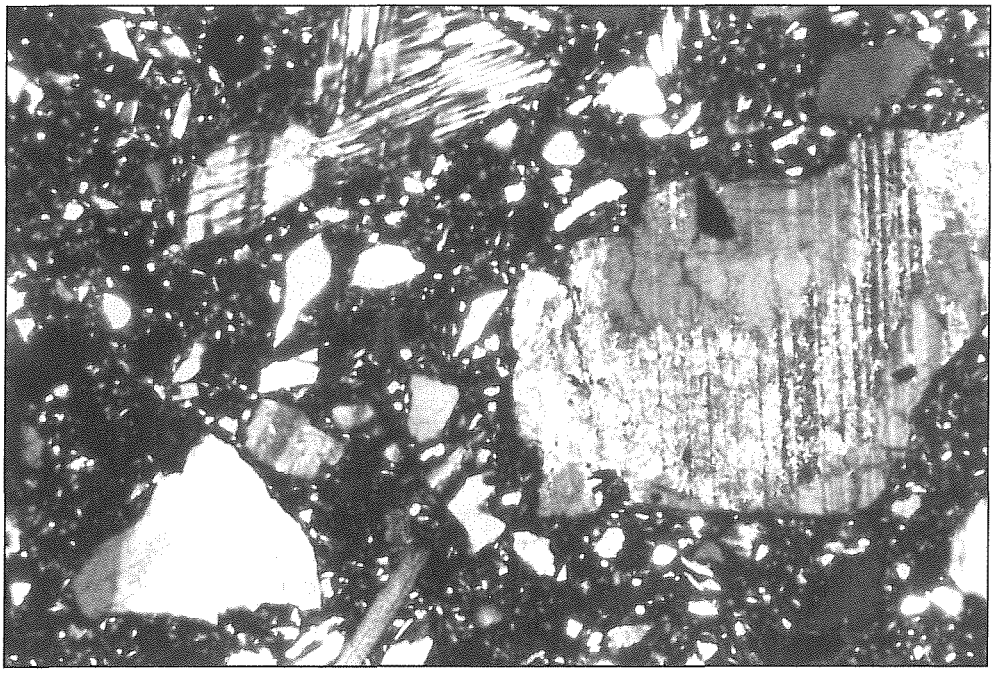


Abb. 45. Probe K 3 (Vergrößerung 50x); typische Mineralgesellschaft: Quarze (links unten), Biotit (unten Mitte), Mikrolin (Oberrand) und Plagioklas mit Serizit (großes Korn Mitte bis rechter Rand)

denen meist nicht sicher ist, ob sie nicht durch das Herausbrechen einzelner Körner bei der Schliffherstellung entstanden.

Probe K 3 (Abb. 23. 24. 32. 34. 36–38. 40. 41. 43. 45):
Bei der Probe K 3 liegt ein feinkörniger Teilbereich neben einem grobkörnigen Teil. Der Mineralbestand in beiden Teilen ist gleich. Die Korngrenzen sind ausgesprochen eckig und scharfkantig. Der Magerungsanteil ist wieder sehr hoch. Er beträgt im grobkörnigen Anteil ca. 70 %, im feinkörnigen ca. 90 %. Im grobkörnigen Anteil sind kaum Partikel enthalten, wodurch gesichert ist, daß ein feiner, magerungsfreier Ton einmal mit groben und das andere Mal mit feinen Körnern künstlich gemagert wurde. Die Magerung entspricht einem typisch skandinavischen granitischen Material, bei dem Quarz, Kalifeldspat, Plagioklas und Biotite vorherrschen. Andere Komponenten treten zurück. Beimengungen von Schamotte wurden nicht gefunden. Im feinen Anteil sind reichlich verkohlte feine Pflanzenteile enthalten.

Die Quarze sind im Vergleich zu den Feldspäten klein. Sie sind homogen, ohne Zeichen einer Beanspruchung, frei von Rissen und Einschlüssen, Verwachsungen mit anderen Mineralien kommen nicht vor. Das zur Magerung verwendete Material war demnach schon aufgelockert und im Begriff, in seine Einzelkörner zu zerfallen. Hauptbestandteil sind Mikrokline mit einer ausgeprägten Gitterung und deutlichen Perthitlamellen. Sie sind unverwittert und enthalten aufgrund ihrer Größe reichlich Einschlüsse der übrigen granitischen Komponenten. Die Plagioklase sind ebenfalls sehr groß, tafelig, stets nach dem Albitgesetz und vereinzelt nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingt. Zum größten Teil sind sie stark in Serizit umgewandelt. Auffallend sind bei dieser Probe sehr große Biotittafeln mit einem starken Pleochrismus von einem blassen Hellbraun nach einem dunklen Schwarzbraun. Sie sind völlig frisch und ohne ein Zeichen einer Umwandlung.

Im feinkörnigen Anteil dieser Probe finden sich die gleichen Magerungspartikel. Dazu kommt hier aber noch ein relativ hoher Anteil an verkohlten Pflanzenresten, die stark zerrieben sind, so daß sie das Gefüge homogen durchsetzen. Muscovit und Erze treten in beiden Teilen stark zurück. Die Porosität des Materials ist wieder sehr gering. Unter dem Mikroskop sind überhaupt kaum Poren zu erkennen.

Probe K 4 (Abb. 25. 26. 33. 42):
Diese Probe besteht aus einem extrem grobkörnigen keramischen Material mit Korngrößen bis zu 3 mm. Die Art der Magerung ist wieder granitisch, der Magerungsanteil ist hier mit ca. 40 % etwas geringer. Die Magerung ist wie bei der Probe K 3 rein granitisch mit einem Vorherrschen von großen Quarzen, Mikroklin, Plagioklas, aber weniger Biotit. Der Gehalt an verkohlten Pflanzenresten ist hier sehr hoch.

Quarz, die Feldspäte und der Biotit sind in ihren Eigenschaften mit denen der Probe K 3 identisch. Es handelt sich hier um das typisch skandinavische Granitmaterial. Die Pflanzenreste sind groß und kaum zu Holzkohlepulver zerrieben. Schamotte oder vergleichbare Materialien sind nicht vorhanden. Die Porosität ist auch hier ausgesprochen gering.

(J. R.)

Ergebnis:
Das Ergebnis der Analysen zeigt zunächst, daß nicht nur zwischen den Fundplätzen Morsum und Brejning, sondern auch zwischen den Fundstücken aus den beiden Hügeln von Morsum (Hügel 76, Nr. 114 bzw. Hügel 4, Nr. 115) Unterschiede in der Herstellung von Gießformen nachzuweisen sind, was Auswahl und Behandlung des Rohmaterials betrifft.

Am auffälligsten ist das Ergebnis für Probe K 1 (Morsum, Hügel 76, Nr. 114), da hier Ausgangsmaterial mit natürlichem Magerungsanteil, vor allem Quarz, verwendet wurde. Der Unterschied zwischen den beiden Schichten könnte denn auch auf einen natürlichen Sortierungsprozeß zurückgehen. Besonders interessant ist, daß als zusätzliche Magerung Schamotte verwendet wurde, und zwar, nach dem Anteil von Glas zu urteilen, zerstoßene Schmelztiegel. Auch wenn dieser Zusatz die Eigenschaften der Keramik wohl nicht verändert hat, ist damit erstmals diese Art der Magerung für technische Keramik der Bronzezeit nachgewiesen.[94]

Die anderen drei Proben weisen außer beträchtlichen Mengen von Quarz und anderen absichtlich zugesetzten mineralischen Magerungsanteilen jeweils einen Anteil an verkohlten Pflanzenresten bzw. zerriebenen Kohlepartikeln auf. Teilweise scheinen diese „organischen" Anteile auf die innere Feinlehmschicht konzentriert zu sein (Probe K 3).[95] Der Magerungsanteil in den Schichten, die als Feinlehm anzusprechen sind, liegt dabei zwischen 70 und 90 %,[96] also sicher an der oberen Grenze des Möglichen, während der Anteil am Armierungslehm (Probe K 4) nur etwa 40 % beträgt.

[94] Beschrieben wird die Magerung mit zerstoßenen Tiegeln bei Theophilus, Schedula diversarium artium, 3. Buch, Kap. 23 und 65 (W. Theobald, Technik des Kunsthandwerks im 10. Jahrhundert [Berlin 1933]). – Vgl. Freestone/Tite, Refractories 50 ff. 58 f., die mit schamottegemagerter technischer Keramik erst im Mittelalter rechnen; und Schneider/Zimmer, Olympia 32: „Eine Wiederverwendung von alten Tiegeln, Schlacken, Formen oder Keramikabfall als Magerungszuschlag konnte nicht beobachtet werden".

[95] Auch beim Gießen von Gold und Kupferlegierungen in Afrika ist es z. T. üblich, das Formmaterial mit zerstoßener Holzkohle zu vermischen (M. Fröhlich, Das Gold in der Kunst Westafrikas [2][Zürich 1981] 51 f.; freundliche Mitteilung von B. Armbruster).

[96] Die häufig verwendete Bezeichnung „feingeschlämmter Ton" oder „feingeschlämmter Lehm" für die inneren Schichten von Gießformen (Neergaard, Haag 300; Knudsen/Balling Jensen, Trørød 96; Neumann, Gußformen 149; Svensson, Gjuteriverkstad 102; Pedersen, Håndværker 140) erweist sich deshalb als unrichtig. Stattdessen wäre besser von Feinsand mit geringem Anteil an Bindemitteln zu sprechen. Solches Material ist insbesondere in Schwemmsandablagerungen zugänglich (vgl. die Analyse modernen Vergleichsmaterials aus Norddeutschland bei Hedegaard, Bronzestøbning 23).

Die Porosität aller untersuchten Proben war offenbar, im Widerspruch zu den Erwartungen, eher gering. Das dürfte nicht auf sekundäre Veränderungen (Kalkanlagerungen) zurückgehen, sondern dem ursprünglichen Zustand entsprechen, denn der hohe Magerungsanteil führt dazu, daß zwischen den mineralischen Partikeln kaum Hohlräume entstehen können (Probe K 2). Durch die Zugabe zerkleinerter Pflanzenreste ist diesem Effekt nicht entgegengewirkt worden, da die Pflanzenteile nur verkohlt, aber nicht vollständig ausgebrannt sind.

Der Aufbau der Gießformen

Keramische Gießformen werden meist in „verlorene" und „zwei- oder mehrteilige" Formen unterteilt. Diese Begriffe sind jedoch problematisch, weil sie zum Teil auf die Art der Herstellung, zum Teil aber auch auf die Lebensdauer einer Gießform bezogen werden. So werden Gießformen in der Regel als „verloren" bezeichnet, wenn sie durch das Ausschmelzen eines Modells[97] entstanden sind und nur einmal benutzt werden konnten, während mit dem Ausdruck „zweiteilige Form" meistens die Vorstellung verbunden ist, die Hälften solcher Gießformen seien nach dem Guß ohne Beschädigungen zu trennen und deshalb mehrfach verwendbar.[98] Da „zweiteilige" Formen jedoch auf verschiedene Weise hergestellt und benutzt worden sind, erweist sich diese Definition als ungenau oder sogar unrichtig. Auch wenn eine „zweiteilige" Gießform von einem Modell abgeformt worden ist, wie es die Regel gewesen sein dürfte,[99] konnten die Formhälften im noch plastischen Zustand so fest miteinander verbunden werden, daß sie sich nicht mehr voneinander trennen ließen.[100] In diesem Fall müßte von Gießformen gesprochen werden, die während bestimmter Abschnitte der Herstellung zweiteilig waren, später jedoch nie ohne Zerstörungen geöffnet werden konnten, also eigentlich zu den verlorenen Formen gehören.[101] Die beiden Gruppen – „verlorene" und „zweiteilige" Gießformen – schließen sich also nicht aus und sind deshalb nicht als Gegensatzpaar zu benutzen. Stattdessen ist im einzelnen Fall eine genauere Beschreibung nötig. Auch mit den Begriffen „echte" und „unechte" Gießformen ist dem Problem nicht beizukommen, weil eine Form sowohl aus „echten" (also wiederverwendbaren) und „unechten" (verlorenen) Teilen bestehen kann.[102] Einige Gießformen des Arbeitsgebietes sollen als Beispiele dienen, um diese Verhältnisse zu erläutern und einen Überblick über die gängigen Herstellungsverfahren zu geben. Mit den Begriffen „einteilig" und „zwei- oder mehrteilig" wird dabei nur versucht, die bei der Herstellung klar unterscheidbaren Teile der Gießform zu beziffern, unabhängig davon, wie fest diese miteinander verbunden wurden.

Zweiteilige Gießform nach ausgeschmolzenem Modell (Kerte, Nr. 53)

Wie die erhaltenen Reste zeigen, bestand die Gießform aus einer inneren und einer äußeren Schale. Zunächst ist die innere Schale aus einer Schicht Formlehm hergestellt und mit Feinlehm überzogen

[97] Zum Wachsausschmelzverfahren („a cire perdue") vgl. auch Reichold, Gußformfragmente 62 f. und Weidmann, Gussformen 76 f.

[98] Kritisch zu dieser Ansicht: Hedegaard, Organisation 76.

[99] Weidmann, Gussformen 79.

[100] Zur Herstellung „zweiteiliger" Gießformen für Absatzbeile, deren Hälften noch im plastischen Zustand wieder aufeinandergefügt und mit einem zusätzlichen Mantel umgeben wurden, vgl. Jantzen, Metallguß 313 Abb. 10. – „Zweiteilige" konnten auch dann zu „verlorenen" Gießformen werden, wenn der Abdruck eines Modells nachträglich von Hand überarbeitet wurde und dabei Unterschneidungen entstanden.

[101] In diesem Sinne dürfte auch Dreschers Ansicht zu verstehen sein, daß die verlorenen gegenüber den zweiteiligen Gießformen überwiegen (Drescher, Harburger Jahrb. 5, 1955, 135 mit Anm. 12).

[102] Beispiele dafür sind die oben beschriebenen Gießformen für Scheibenkopfnadeln, bei denen das Negativ für die Kopfplatte wahrscheinlich wiederverwendet werden konnte (vgl. S. 72 f.).

worden.[103] Profil und Abmessungen des Bronzebeckens waren damit festgelegt. Über der inneren Schale wurde das Wachsmodell aufgebaut, wobei nicht eindeutig zu belegen ist, ob dafür Wachsplatten[104] verwendet wurden oder ob das Wachs direkt auf den – möglicherweise noch feuchten – Lehm gegossen und dann geglättet wurde. Im Wachsmodell waren auch die Grundzüge der Ornamentik, die Gruppen umlaufender Linien, mit angelegt.[105] Nachdem die Eingußkanäle am Modell angesetzt waren, ist das Wachsmodell mit einer Schicht Feinlehm umgeben worden, über der die äußere Schale aus Formlehm aufgebaut wurde. Die beiden Formschalen waren am Rand jedoch nur mechanisch über einen Kranz von Vertiefungen und Erhebungen miteinander verbunden, so daß es gerechtfertigt ist, von einer zweiteiligen Gießform zu sprechen, obwohl keine Paßflächen vorhanden waren und die Form auch nicht ohne Zerstörungen geöffnet werden konnte. Nach dem Ausschmelzen des Wachsmodells war durch die feste Verklammerung am Rand gewährleistet, daß sich die Formschalen nicht gegeneinander verschieben konnten – deshalb brauchten keine Kernstützen verwendet zu werden.[106] Nach dem Guß mußten beide Formhälften zerschlagen werden, da sie durch Unterschneidungen fest mit dem Gußstück verklammert waren.

Zweiteilige Gießform nach festem Modell (Ganløse, Nr. 42)

Für die Gießform sind offenbar zunächst zwei Ringe aus dünnen Hölzern – vielleicht Weidenruten[107] – angefertigt worden, um die jeweils ein dreieckiger Strang aus Formlehm gelegt wurde, der später den Körper der Gießform bildete (vgl. Abb. 18 auf S. 68). Auf die flachen Seiten wurde jeweils eine dünne Schicht Feinlehm aufgetragen. In jede der so entstandenen Formhälften ist dann das feste Modell eines gedrehten Ringes eingedrückt worden, zweckmäßig durch Einlegen des Rings zwischen die mit einem Trennmittel (Fett, Öl oder Talkum) versehenen Formhälften. Nach dem Abformen konnten die Formhälften wieder aufgeklappt und das Modell entnommen werden, so daß ein Modell, auch wenn es aus Wachs bestand, zur Herstellung mehrerer Gießformen ausreichte (vgl. S. 120 f.). Die Hälften der Gießformen mußten nach dem Herausnehmen des Modells wieder zusammengesetzt werden, um ein gegenseitiges Verziehen zu verhindern. Möglicherweise sind die Formhälften gleich bei dieser Gelegenheit mit einer Schicht Armierungslehm umgeben worden, aus dem auch der Eingußtrichter geformt wurde. Gußstücke aus zweiteiligen Gießformen dieser Art weisen eine mehr oder weniger breite Gußnaht auf, da die Paßflächen zwar im noch plastischen Zustand aneinander angepaßt werden – durch das Zusammendrücken der Formhälften beim Abformen des Modells –, diese Anpassung aber, besonders in unmittelbarer Nähe des Modells, nicht perfekt verläuft, so daß feine Spalten zurückbleiben. Nach dem Guß ist die Gießform theoretisch ohne Beschädigungen zu öffnen.

[103] Vgl. Drescher, Überfangguß 64. Im Gegensatz zu Dreschers Ansicht, die aus Feinlehm bestehende Oberfläche der inneren Formschale sei nur grob abgewischt worden, ließ sich an der Gießform von Kerte (Nr. 53) an dieser Stelle eine sehr dichte, glatte Oberfläche beobachten, die durchaus den Eindruck macht, als sei sie mit einem Werkzeug geglättet worden.

[104] Dünne Wachsplatten können auf einer flachen Unterlage bzw. auf warmem Wasser gegossen, aber auch aus dickeren Platten getrieben werden (freundliche Mitteilung von B. Armbruster).

[105] Hinweise darauf, daß die Ornamentik zuvor auf der inneren Formschale angezeichnet wurde, liefert ein Bronzebecken aus Fløe, Gravlev Sn. (Mus. Ålborg 3255), auf dessen Innenseite sich feine erhabene Linien abzeichnen. Zum Teil weichen diese Linien von der tatsächlich vorhandenen Ornamentik ab, so daß offensichtlich eine Wahl unter mehreren skizzierten Varianten getroffen wurde. – Hinweise auf eine Vorzeichnung gibt auch die Platte einer Lure aus Brudevælte, Lynge Sn. (Broholm, Lurfundene 67 Abb. 23).

[106] Zu Kernstützen vgl. Drescher, Überfangguß 65 ff.

[107] Kersten/La Baume, Inseln 508.

Einteilige Gießformen nach ausgeschmolzenen Modellen (Gevninge, Nr. 40; Brejning, Nr. 38)

Der Formkörper, der den Formhohlraum ohne Unterbrechung umschließt, weist auf eine durch Ausschmelzen eines Modells hergestellte verlorene Gießform hin. Für einteilige Gießformen in diesem Sinne mußte immer ein Modell aus Wachs oder einem anderen leicht schmelzbaren Material, das keine Rückstände im Formhohlraum hinterließ, vorhanden sein. Einteilige Gießformen für gedrehte oder Wendelringe belegen damit zugleich, daß es möglich war, Modelle solcher Ringe aus Wachs herzustellen, also ein Wachsprofil in genau der gleichen Weise zu verdrehen wie die metallenen Ausgangsprofile.[108] Um das Modell wurde zuerst eine dünne Schicht Feinlehm und dann eine dickere Schicht Formlehm gelegt, wenn nötig, auch mit Armierungslehm verstärkt; nach dem Ausschmelzen des Modells bei niedrigen Temperaturen war der Formhohlraum frei (vgl. Abb. 18 auf S. 68). Nach dem Guß mußte die Form zerschlagen werden.

Mehrteilige Gießform, wahrscheinlich nach festem Modell (Vig, Nr. 44)

Von der Gießform für zwei Armmanschetten sind hauptsächlich die Trennwand zwischen den Negativen und ein Stück der äußeren Formschale erhalten. Die Trennwand zeigt, daß die Formlehmschicht auf beiden Seiten über den Feinlehm hinausragt, daß also die Trennwand mit den äußeren Formschalen einmal fest verbunden gewesen ist. Abweichend von anderen einteiligen Formen verfügt die Feinlehmschicht jedoch über Paßflächen. Das könnte auf folgende Herstellungsweise hindeuten (Abb. 46): Aus Feinlehm und Formlehm wurden die äußeren Formschalen mit vollständig flachem Negativ hergestellt und in diese ebene Fläche sechs parallel laufende Rillen eingeritzt. Für die Trennwand zwischen den Negativen wurde eine Schicht Formlehm beidseitig mit Feinlehm bedeckt, in diese Feinlehmflächen jeweils ein flaches Modell mit dreieckigen Ausschnitten eingedrückt und schließlich die umlaufende Paßfläche glattgestrichen. Zwischen die fest gewordenen äußeren Schalen wurde die noch plastische Trennwand gelegt und der an beiden Seiten überstehende Formlehm benutzt, um die Schalen miteinander zu verbinden. Schließlich muß teilweise noch eine Schicht Armierungslehm angebracht worden sein, um die Schalen fest zusammenzuhalten. Nach dem Guß mußten die Formschalen getrennt werden. Da die äußeren Formschalen jedoch mit dem Formlehm der Trennwand umgeben waren, kam es dabei wahrscheinlich zu Zerstörungen, die einen erneuten Gebrauch der Trennwand ausschlossen. Die äußeren Formhälften konnten jedoch theoretisch wiederverwendet werden. In der Kombination fester und verlorener Elemente gleicht die Form für eine Armmanschette deshalb den beiden Gießformen für Scheibenkopfnadeln von Otterup (Nr. 62) und Vig (Nr. 63). Unterschiede zwischen den Gießformen bestehen jedoch in der Art der benötigten Modelle. Während für die Nadeln jeweils ein unverziertes Modell der Platte und des Schaftes gebraucht wird, das beim Ausschmelzen verlorengeht, genügt für die Armmanschetten ein flaches Modell mit dreieckigen Ausschnitten, das zudem mehrfach verwendbar ist; die Ornamentik kann nach Belieben in die äußeren Formschalen eingeritzt werden. Mit dem gleichen Ausgangsmodell konnten also unterschiedlich verzierte Armmanschetten hergestellt werden.

[108] Der nicht ganz gelungene Versuch von H. Beelte (Beelte, Kunde NF 10, 1959, Taf. 1, 2; vgl. dazu Pietzsch, Wendelringe 295), ein Wachsmodell für einen Wendelring herzustellen, kann deshalb nicht die Unmöglichkeit des Verfahrens beweisen; er belegt nicht mehr und nicht weniger als die unterschiedlichen Fähigkeiten bronzezeitlicher Gießer und moderner Experimentatoren.

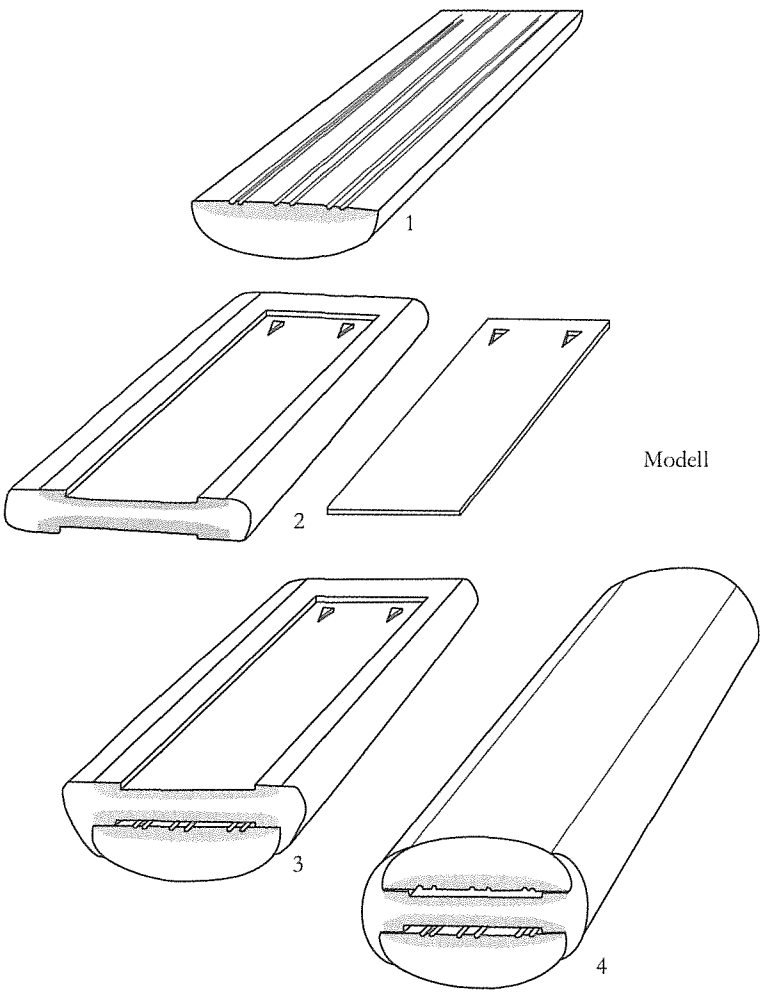


Abb. 46. Gießform für Armmanschetten (Nr. 44); Herstellung mit Hilfe eines Modells

Zweiteilige Gießformen, wahrscheinlich nach festen Modellen (Vebbestrup, Nr. 33. 34)

Daß sich unter den verwendeten Gießformen auch solche zweiteiligen befanden, deren beide Teile wiederverwendet werden sollten, belegen die beiden Fundstücke von Vebbestrup. Zwei Schalen aus recht grobem Material umgeben das Negativ, das entweder von einem Modell abgeformt oder freihändig modelliert worden ist, solange der Lehm plastisch war. Zum Abformen wurden möglicherweise bronzene, massive Modelle benutzt, die auch die Eingußpartie im Positiv wiedergaben.[109] Damit die Bronze beim Guß nicht mit der Gießform verklebte, ist das Negativ mit einer trennenden Schicht versehen worden, wie es auch bei den steinernen und bronzenen Gießformen der Fall war. Nach dem Guß konnten die Formhälften geöffnet und wiederverwendet werden; bei Formen für Tüllengeräte wurde jedoch bei jedem Guß ein Kern benötigt, der in der Regel zerstört werden mußte.[110] Die Gießformen für Lanzenspitzen aus Otterup (Nr. 12–18) gleichen den beschriebenen Formen aus Vebbestrup. Im Gegensatz zu diesen weisen sie jedoch eine Schicht Feinlehm auf. Als eine Besonderheit sind an den Gießformen von Otterup auch seitliche Paßkerben nachweisbar, die das Zusammensetzen der Hälften erleichterten.

[109] Tikøb, Nr. 139; vgl. S. 122.

[110] Zu den Ausnahmen vgl. S. 113 ff.

Einteilige Gießform für Überfangguß (Thorsager, Nr. 36)

Die Gießform für einen Pfriem zeigt deutlich, wie das Wachsmodell des Griffs mit Feinlehm und anschließend mit Formlehm umhüllt worden ist. Der vierkantige Bronzestab, der in den Griff eingegossen werden sollte, wurde nur teilweise mit in die Form einbezogen (Taf. 8, 36). Keramische Gießformen für den Überfangguß gleichen also den verlorenen, im Ausschmelzverfahren hergestellten Gießformen.

Für keramische Gießformen ist es, wie die Beispiele zeigen, mitunter schwierig, eine einfache Unterteilung in „verlorene" bzw. „unechte" und „mehrteilige" bzw. „echte" Formen vorzunehmen. Neben den einteiligen Formen, die ohne Zweifel nach dem Guß zerstört werden mußten, zeigt sich eine Vielfalt anderer Möglichkeiten und Kombinationen, die letztlich nur damit zu erklären ist, daß bei der Herstellung von Gießformen auf einen großen Vorrat an Erfahrung zurückgegriffen werden konnte. Dabei wurden nicht nur die Erfordernisse der Gußstücke berücksichtigt, sondern offensichtlich auch rationelle Arbeitsweisen gefunden, um die Gießformen an andere Wünsche und Forderungen anzupassen. Dazu gehörte die Wiederverwendbarkeit von Modellen oder bestimmten Teilen der Gießform ebenso wie das Anbringen von Ornamentik direkt im Formhohlraum, so daß die aufwendigere Arbeit am Modell vermieden werden konnte.

In den Feinlehm eingeritzte Ornamentik ist durch den V-förmigen Querschnitt und den etwas unregelmäßigen Verlauf der Rillen (Vig, Nr. 44; Lild, Nr. 99) recht eindeutig von abgeformter Ornamentik zu unterscheiden. Die ursprünglich am Modell angebrachte und dann abgeformte Ornamentik (z. B. Thorsager, Nr. 65) ist dagegen in der Regel von höherer Qualität. Möglicherweise sind einzelne Ornamente, wenn es sich um erhabene Verzierungen wie Buckel oder Kreisaugen handelte, auch in Preßformen vervielfältigt und dann am Modell befestigt worden (Thorsager, Nr. 65; Vig, Nr. 57).[111]

An den Gießformen lassen sich darüber hinaus weitere Einzelheiten der Herstellung ablesen. So ist zumindest die Gießform für Ringe aus Otterup auf einer (Holz-)Platte angefertigt worden. Direkte Belege dafür sind die Abdrücke grober Maserung auf der Unterseite der Gießform. Für die Herstellung auf einer Platte sprechen jedoch auch die planen Unterseiten der meisten anderen Gießformen für Ringe. Wie dabei vorgegangen werden konnte, zeigt der Schichtenaufbau der Gießform von Brejning (Nr. 38): Das Modell des Ringes ist zunächst in einen dicken Mantel aus Feinlehm eingehüllt und danach mit Formlehm bedeckt worden (Abb. 47, a). Daß nur die Oberseite der Form mit einer Kappe aus Formlehm versehen ist, deutet darauf hin, daß die Schichten getrennt um die Form gelegt worden sind. Der Feinlehm muß dabei noch plastisch gewesen sein, andernfalls hätte die Gießform von der Platte entfernt und auch auf der Unterseite mit Formlehm bedeckt werden können. In der Regel dürfte jedoch das mit Feinlehm umhüllte Modell auf eine Unterlage aus Formlehm gelegt und dann in den Formlehm eingeschlagen worden sein. Zum Teil ist das Modell des Rings auch in einen Mantel eingeschlagen worden, der bereits aus Feinlehm und Formlehm bestand. Als Spur dieser Technik zieht sich vom Negativ ein Streifen Feinlehm bis an die Außenkante der Form und markiert damit genau die Stelle, an der der Formmantel um das Modell geschlossen wurde (Abb. 47, b; vgl. Taf. 18, 69. 71. 72; 20, 89). Dafür, daß Gießformen im Tauchverfahren hergestellt worden sind,[112] ließen sich dagegen keine Beweise finden.

[111] Drescher, Überfangguß 64.

[112] Dieses von Knudsen/Balling Jensen, Trørød 94 ff.; 95 Abb. 6 erwähnte Verfahren zur Herstellung dünnwandiger Gießformen ist in moderner Zeit als „shell-casting" bekannt (freundliche Mitteilung von K. Hedgaard). Durch mehrfaches Eintauchen wird das Modell dabei mit einem dünnen, gleichmäßigen Mantel umgeben. Das Verfahren setzt voraus, daß sehr wasserhaltige, flüssige Formaterialien verfügbar sind, die beim Trocknen dennoch nicht reißen, und läßt sich keinesfalls bis in die Bronzezeit zurückverfolgen.

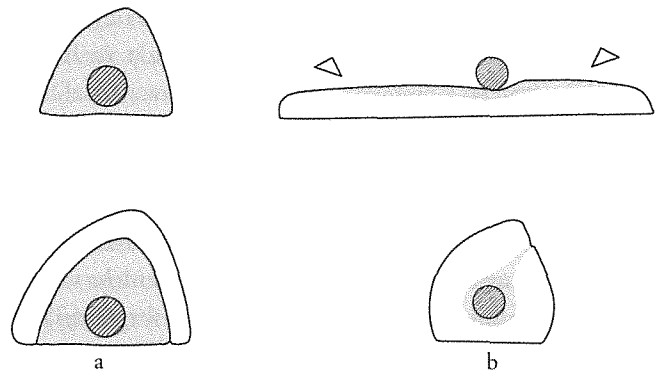


Abb. 47. Unterschiedliche Herstellungsprinzipien von Gießformen für Ringe

Ein kleiner Teil der Gießformen, vorzugsweise für Ringe oder Lanzenspitzen, ist auf der Außenseite mit Fingernageleindrücken oder Fingerkniffen verziert, meist in Verbindung mit einem regelrechten Rückenkamm. Die Verzierung unterstreicht, wieviel Sorgfalt auf die Herstellung dieser Gießformen verwendet worden ist. Da sich unter ihnen sowohl ein- als auch zweiteilige befinden, kann jedoch nicht gesagt werden, daß sich diese Sorgfalt auf Gießformen mit möglicherweise längerer Lebensdauer beschränkt hat. Auch die verzierten Gießformen sind zumindest teilweise mit Armierungslehm umgeben worden (Ganløse, Nr. 3), so daß die Verzierung an der gebrauchsfertigen Gießform mitunter gar nicht zu erkennen war. Auffallend ist, daß die meisten der Nagel- und Fingerabdrücke nicht sehr groß sind (z. B. Thorsager, Nr. 32), ein Umstand, der vielleicht darauf schließen läßt, daß ein Teil dieser Gießformen von Frauen, Jugendlichen oder Kindern hergestellt worden ist. Als weitere Verzierung kommen an einer Gießform Rippen vor (Vig, Nr. 57).[113]

Häufig sind an keramischen Gießformen, besonders für Schwerter und Lanzenspitzen oder andere Klingen, längslaufende Hohlräume im Formkörper zu beobachten. Wie bei der Gießform für Ringe von Ganløse (Nr. 42) dürften solche Hohlräume von Hölzern[114] stammen, die in den Lehm eingelegt wurden, um die Stabilität zu verbessern und ein Verziehen der Form zu verhindern. Dieses Verfahren wurde nach Ausweis der Funde nur bei zweischaligen Gießformen angewendet und auch dann nur, wenn die Form eine bestimmte Größe überschritt. Sofern in anderen Fällen überhaupt eine Stabilisierung nötig war, reichte offenbar eine leichte Verstärkung des Formmantels aus. Ein ähnliches Verfahren ist vielleicht bei mehreren einteiligen Gießformen für Ringe angewendet worden, die auf der Außenseite eine umlaufende Rille aufweisen (z. B. Farsø, Nr. 68). Wahrscheinlich stammt diese Rille von einem Band oder einem dünnen, gebogenen Holz, das beim Trocknen um die Gießform gelegt wurde. Gerade bei sehr dünnen Ringen war das Wachsmodell sonst wahrscheinlich nicht stabil genug, um ein Aufreißen der Gießform beim Trocknen zu verhindern.

Nach dem Trocknen mußte bei einem Teil der Formen zunächst das Modell ausgeschmolzen werden. Dabei wird es sich in der Regel um ein Wachsmodell gehandelt haben. Zwar lassen sich auch Zinn- oder Bleimodelle ausschmelzen, doch sind dafür stark reduzierende Bedingungen nötig;[115] andernfalls bilden sich Oxide, die den Formhohlraum regelrecht verstopfen können. Zinn- oder Bleimodelle sind deshalb eher geeignet, um in Lehm abgeformt zu werden und damit den Ausgangspunkt zweiteiliger

[113] Vergleichsfund: Vårfrukyrka, Nr. E 38 (Oldeberg, Skälbyfyndet 27 Abb. 48).

[114] Über die Hohlräume in der Gießform von Morsum (Nr. 2) schreibt J. Mestorf: „. . . bei einigen steckte sogar noch das verkohlte Stäbchen darin" (Mestorf, Gussformen 188). Holzreste in einer keramischen Gießform werden auch von H. Hodges erwähnt (Hodges, Ireland I 64; 63 Abb. 1, 2).

[115] Freundliche Mitteilung von B. Lønborg; die reduzierenden Bedingungen, die normalerweise beim Brennen im Innern der Gießform herrschen, reichen dafür nicht aus.

Gießformen zu bilden. Wachsmodelle können dagegen auch unter oxidierenden Bedingungen, wie sie in einem offenen Feuer normalerweise herrschen, ohne Rückstände zu hinterlassen ausgeschmolzen werden, wenn die Temperatur etwa 70°C nicht übersteigt.[116] Beim Ausschmelzen dringt ein Teil des Wachses in die Poren des Lehmmantels ein, der größere Teil kann jedoch, etwa in einem mit Wasser gefüllten Gefäß, wiedergewonnen werden. Erst wenn das Wachs vollständig aus dem Formhohlraum gelaufen ist, kann mit dem Brennen der Form begonnen werden.

Über die genauen Bedingungen, unter denen keramische Gießformen gebrannt worden sind, lassen sich beim derzeitigen Stand kaum Angaben machen. Es ist allerdings nicht wahrscheinlich, daß dafür besondere Öfen benutzt wurden. Dennoch dürften die Gießformen sorgfältig gebrannt worden sein, um das im Lehm gebundene Wasser zu beseitigen, das sonst beim Eingießen von Metall zu explosionsartiger Dampfentwicklung führen kann. Beim Brennen herrschten im Innern der Gießform überwiegend reduzierende Bedingungen, die die Schwarz- oder Graufärbung der inneren Teile bewirkten; aus der Farbe des Innenraumes kann also noch nicht auf Berührung mit flüssigem Metall geschlossen werden.[117] Die äußeren Abschnitte der Formen sind dagegen meist rot oder braun, also oxidierend, gebrannt. Durch das Brennen verkohlten auch organische Bestandteile der Gießform, also sowohl Reste des in den Lehm eingedrungenen Wachses als auch organische Magerung, und hinterließen kohle- bzw. aschegefüllte Hohlräume. Gleiches gilt für die Hölzer, die zur Stabilisierung größerer Gießformen dienten. Ihre ursprüngliche Funktion hatten sie nach dem Trocknen der Form verloren, beim folgenden Brennen der Gießform verkohlten sie jedoch und hinterließen auf diese Weise einen teilweise kohlegefüllten Hohlraum, der sich sicher positiv auf die Fähigkeit der Form ausgewirkt hat, Gase und Sauerstoff aufzunehmen.

Funktion

Die Vielseitigkeit keramischer Gießformen führt dazu, daß sich ihre Funktion nicht auf einen engen Bereich eingrenzen läßt, weder auf die Herstellung von Einzelstücken noch auf die Reproduktion vorhandener Modelle. Zum Teil überschneidet sich deshalb ihr Anwendungsbereich mit dem von Gießformen aus anderen Materialien. Wie alle hochbelasteten Gerätschaften der bronzezeitlichen Metallverarbeitung verlangen aber auch keramische Gießformen nach einer ganz bestimmten Behandlung, damit sie ihre Aufgabe erfüllen können.

Daß keramische Gießformen für den Guß von Bronze gedacht waren und auch in diesem Sinne benutzt wurden, ist vor allem für einteilige Formen unbestritten, also für solche Gießformen, deren Hohlraum durch das Ausschmelzen eines Modells entstanden war. Einen direkten Beweis dafür liefern die Gießformen von Kerte (Nr. 53) und Sandager (Nr. 55), die jeweils noch mit dem Gußstück verbunden sind, aber auch die Gießform für einen gedrehten Ring aus Gevninge (Nr. 40), bei der etwas Bronze zwischen die feine, innere Lehmschicht und den eigentlichen Formlehm eingedrungen ist und sich an dieser Stelle erhalten hat. Dagegen ist bezweifelt worden, ob mehrteilige keramische Gießformen für den Guß bronzener Gegenstände geeignet waren,[118] da sie, wie mehrteilige Gießformen überhaupt, nur sehr schlechte Gußergebnisse liefern könnten.[119] Abgesehen davon, daß diese Annahme

[116] Werden 70°C überschritten, besteht die Gefahr, daß das Wachs zu kochen beginnt und dadurch den Abdruck des Modells zerstört.

[117] Lønborg, Bronzestøbning 83 Abb. 6. 7.

[118] Goldmann, Bronzegußtechniken 56; die keramischen Gießformen werden hier als „Formen aus gebranntem Ton" bezeichnet.

[119] Ebd. 55 f. Goldmann greift damit die Ansichten Hostmanns wieder auf, der 1881 über die Gießformen von Morsum festgestellt hatte: „Unmöglich wäre es gewesen, mit so mangelhaftem Apparat eine vollendete Bronzeklinge herzustellen" (Brief im K. M. Archiv 213/1881).

nicht durch Versuche zu belegen ist[120] und daß die Übergänge zwischen „verlorenen" und „mehrteiligen" Gießformen fließend sind, sprechen einige Beobachtungen dafür, daß auch „mehrteilige" keramische Gießformen für den Guß bronzener Gegenstände – und nicht für Modelle aus Wachs, Zinn oder Blei – benutzt wurden. Dazu gehört, daß an einem Fragment einer zweiteiligen Gießform für Klingen aus Thorsager (Nr. 32) etwas Bronze erhalten geblieben ist, die ursprünglich in einen Riß in der Form eingedrungen sein muß.[121] Ein weiterer, indirekter Beleg für den Guß von Bronze in zweiteiligen Gießformen aus Keramik sind Absatzbeile aus der älteren Bronzezeit, die noch – zum Teil sehr unregelmäßige – Gußnähte aufweisen und deren Längsachsen deutlich von einer Geraden abweichen.[122] Diese Beile können nur in Gießformen hergestellt worden sein, die sich beim Trocknen oder Brennen verzogen hatten.[123] Daß schiefe Modelle verwendet wurden, ist dagegen sehr unwahrscheinlich, weil zum Beispiel Wachsmodelle wesentlich leichter zu richten sind als bronzene Gußstücke. Es wäre widersinnig gewesen, ein schiefes, viel Nacharbeit erforderndes Beil in Bronze zu gießen, anstatt das Modell vor dem Guß zu korrigieren. Schließlich soll hervorgehoben werden, daß Gußstücke aus leichtflüssigen Materialien ohne weiteres und mit erheblich geringerem Aufwand auch in ungebrannten Gießformen gegossen werden könnten. Es darf also vorausgesetzt werden, daß die hier vorgestellten, keramischen Gießformen zum Guß bronzener Gegenstände benutzt worden sind.

Dabei ist zum Teil auch die Verzierung dieser Gegenstände mitgegossen worden. Direkte Belege dafür liefern mehrere Formfragmente aus dem Arbeitsgebiet. Darunter befinden sich Reste von Gießformen für Lanzenspitzen (Thorsager, Nr. 19), Armmanschetten (Vig, Nr. 44), eine Fibel (Vilsted, Nr. 61), eine Lurenplatte (Thorsager, Nr. 65) und ein Bronzebecken (Vig, Nr. 57). Bei drei unbestimmbaren Fragmenten ist dagegen nicht immer ganz sicher, ob die Unregelmäßigkeiten in der Oberfläche des Feinlehms als Reste von Ornamentik angesprochen werden können (Lild, Nr. 99. 100; Ferslev, Nr. 94). Es ist zu erkennen, daß die sicher bestimmbaren Fragmente nur die gröberen, erhabenen Bestandteile der Ornamentik wiedergeben, also keine feineren Vertiefungen wie beispielsweise Wellenbänder. Dieser Beobachtung entspricht, daß auch die beiden Bronzebecken von Sandager (Nr. 55) und Kerte (Nr. 53) außer den erhabenen Leisten noch keine weiteren Verzierungen aufweisen, daß also die Verzierung in den einzelnen Zonen nicht gleich mitgegossen worden ist.

Abgesehen von den schon genannten Bronzeresten sind Gebrauchsspuren an den keramischen Gießformen beim normalen Erhaltungszustand kaum nachzuweisen, wenn nicht die weitgehende Zerkleinerung bereits in diesem Sinne gedeutet werden soll. Für eine Trennung zwischen Zerstörungen, die auf Gebrauch zurückgehen, und solchen, die nachträglich entstanden, gibt es jedoch keine Anhaltspunkte. Die häufig zu beobachtende dunkle Färbung des Feinlehms kann ebenfalls nicht unbesehen als Folge des Gebrauchs angesehen werden, da sie nicht ausschließlich auf Metallkontakt zurückgeht, wie gelegentlich angenommen,[124] sondern bereits auf die Verhältnisse beim Brennen der Gießform.[125] In einzelnen Fällen kann das Metall auf der Oberfläche des Feinlehms jedoch Gasspuren hinterlassen haben, ohne daß diese beim Zustand des Materials klar zu erkennen und von der beim Brand entstandenen Färbung zu unterscheiden sind.

---

[120] In diesem Fall müßte gezeigt werden, daß die Ergebnisse von Güssen in solchen Formen in der Regel „außerordentlich schlecht" (Goldmann, Bronzegußtechniken 56) sind; genau dafür wären Versuche jedoch nicht geeignet, da aus dem Mißlingen von Versuchen nicht auf die grundsätzliche Unmöglichkeit eines bestimmtes Verfahren geschlossen werden darf (vgl. S. 27).

[121] Zum Nachweis von Kupfer, Zinn und Blei in keramischen Gießformen vgl. auch Hodges, Ireland I 62.

[122] Solche Beile sind u. a. im „Gießerfund" von Smørum (Nr. E 377) enthalten (Aner/Kersten I Taf. 67, 28; Taf. 68, 38; Taf. 69, 49).

[123] Es sei darauf hingewiesen, daß ein Verziehen der Längsachse, wie es hier zu beobachten ist, nicht in Gießformen aus Sand möglich ist, da sich der Formsand in einem festen Formkasten befindet.

[124] Weidmann, Gussformen 73; Reichold, Gußformfragmente 63.

[125] Lønborg, Bronzestøbning 83.

Einfacher ist es, Belege dafür zu sammeln, daß eine keramische Gießform nicht benutzt wurde, beispielsweise weil sie bereits vor dem Guß irreparabel beschädigt worden war oder der Guß nicht gelang. Insbesondere größere, vollständige Partien mit gut erhaltener Oberfläche stammen wahrscheinlich von unbenutzten Gießformen oder Fehlgüssen. Dazu gehört der komplett erhaltene Eingußtrichter von Vig (Nr. 57) ebenso wie die zahlreichen Fragmente von Gießformen für Ringe, deren Negativ noch vollständig mit dem Formmaterial umgeben ist; dabei war die Fehlerquote offenbar um so größer, je dünner der Ring gegossen werden sollte.

Rekonstruktion des Arbeitsprozesses

Vor dem Gebrauch mußten die Hälften der Gießform, wenn es sich um eine aus zwei selbständigen, trennbaren Hälften bestehende Form handelte, miteinander verbunden werden. An den untersuchten Fundstücken aus dem Arbeitsgebiet deutet nichts darauf hin, daß die Hälften mit organischem Material zusammengebunden und erst dann durch eine Schicht Armierungslehm miteinander verbunden worden sind, wie es für einige Gießformen aus anderen Gebieten nachgewiesen werden konnte.[126] Stattdessen sind die Formhälften offenbar ohne weitere Vorbereitungen mit dem Armierungslehm umgeben worden. Die so vorbereiteten Gießformen konnten dann genauso wie einteilige Formen behandelt werden.

Es ist wahrscheinlich, daß keramische Gießformen vor dem Guß erhitzt wurden, um das vorzeitige Erstarren des Metalls zu verhindern und sein Einfließen in den Formhohlraum zu erleichtern. Dafür war mitbestimmend, daß das Metall nicht wie in moderner Zeit einfach durch große Eingußtrichter, entsprechend große Metallmengen und den dadurch entstehenden Druck in die Form gepreßt werden konnte, sondern, weil durch das begrenzte Fassungsvermögen der Tiegel nicht die nötigen Metallmengen zur Verfügung standen, allein mit Hilfe der Schwerkraft in die Form laufen mußte.[127] Besonders bei kleinen oder dünnwandigen Gußstücken war es daher nötig, das Metall so lange wie möglich dünnflüssig zu halten, da sonst schon die Oberflächenspannung des flüssigen Metalls ein Weiterfließen verhindern konnte.[128] Es ist deshalb anzunehmen, daß manche Gießformen vor dem Guß bis zur Rotglut erhitzt worden sind.[129] Bei der Wahl der Gußtemperatur sind jedoch auch andere Einflüsse zu berücksichtigen. Hohe Formtemperaturen sind zwar vorteilhaft, um das Risiko von Kaltschweißen (Unterbrechungen im Metallfluß durch vorzeitige Erstarrung) und Fehlgüssen zu verringern und um den thermischen Schock, dem das Metall beim Einfließen in die Gießform ausgesetzt wird, so gering wie möglich zu halten. Andererseits steigt mit der Formtemperatur auch die Gefahr lokaler Schrumpfungen, besonders bei dickwandigen oder massiven Gußstücken; zudem ist das Gußstück stärkerer Oxidation ausgesetzt.[130] Das starke Erhitzen der Gießform kann also Nachteile für Oberfläche und Struktur des Gußstücks haben. Jede Gießtemperatur ist folglich ein Kompromiß zwischen unterschiedlichen Zielen, doch ist in der Regel die niedrigste mögliche Gießtemperatur, bei der der Formhohlraum noch vollständig ausläuft, auch die beste. Zu berücksichtigen ist außerdem die Gießbarkeit bzw. Fließfähigkeit der verwendeten Legierung, die sich durch Zugabe leichtflüssiger Metalle wie Zinn, Blei oder Arsen verbessern läßt,[131] womit auch die nötigen Formtemperaturen gesenkt werden können.

[126] Gießformen für Lanzenspitzen: Zug „Sumpf" (Weidmann, Gussformen 73), Fort-Harrouard (Mohen, Moules en terre cuite 33; 37 Abb. 2); Gießform für Knopfsichel: Frankfurt a. d. O.-Lossow (Nr. E 3); Zusammenbinden mit Grashalmen: Göttingen-Walkemühle (Nr. E 5; Drescher, Walkemühle 151).

[127] Vgl. S. 180 ff. zu Tiegeln und S. 215 ff. zu Gußzapfen.

[128] Darauf weisen auch die abgerundeten Ränder vieler Gußfehler hin (Drescher, Überfangguß 117).

[129] Reichold, Gußformfragmente 63; Lønborg, Bronzestøbning 91.

[130] T. Layman (Hrsg.), Metals Handbook (8. Aufl.), Bd. 5. Forging and Casting (Metals Park, Ohio 1970) 250.

[131] H. Baker (Hrsg.), Metals Handbook (9. Aufl.), Bd. 2. Properties and selection: nonferous alloys and pure metals (Metals Park, Ohio 1979) 385 Tab. 2. Zinn- oder Zinn-Blei-Bronzen zeichnen sich generell durch eine schlechte Fließfähigkeit aus.

An den Gießformfragmenten selbst läßt sich nur eine Obergrenze für die Brenn- bzw. Gießtemperatur ablesen: Da an den untersuchten Stücken keine Spuren von Sinterung oder Verglasung wie an den Schmelztiegeln festzustellen waren, sind sie wahrscheinlich nicht über die Grenze von 1100° C erhitzt worden, bei der die Umwandlung des Quarzanteiles in Silikatglas beginnt (vgl. S. 195).

In die erhitzte Gießform, die zwar dicht am eigentlichen Schmelzfeuer, jedoch in einer eigenen Feuerstelle gestanden haben dürfte, wurde das geschmolzene Metall eingegossen, bis auch der Eingußtrichter gefüllt war. Damit ließ sich einerseits kontrollieren, ob die Gießform vollständig mit Metall gefüllt war, andererseits diente das Metall im Trichter als Reserve, die vom erkaltenden und dabei schrumpfenden Gußstück in den Formhohlraum nachgesaugt werden konnte, und übernahm damit die Funktion, die in modernen Gießformen vom sogenannten Speiser erfüllt wird (vgl. S. 226). Zum Abkühlen brauchten gering erhitzte Gießformen nur aus dem Feuer genommen zu werden, während eine vor dem Gießen glühend gewesene Form wahrscheinlich in Wasser abgekühlt werden mußte, um die einsetzende Oxidation des Gußstückes zu beenden.[132]

Nach dem Abkühlen mußte – bei zweiteiligen, wiederverwendbaren Gießformen – nur der Mantel aus Armierungslehm zerschlagen werden, der die Formhälften verband. Wenn das Gußstück nicht mit dem Material der Gießform verklebt war, konnte die Form ohne Beschädigungen aufgeklappt werden, um das Gußstück zu entnehmen. Bei verlorenen oder aus mehreren, fest miteinander verbundenen Teilen bestehenden Gießformen mußte die Form selbst zerstört werden, um das Gußstück zu entfernen.

Zeitstellung

Fundstücke, die in die ältere Bronzezeit zu datieren sind, gehören unter den keramischen Gießformen des Arbeitsgebietes zu den Seltenheiten. Damit bestätigt sich der Eindruck, daß technische Keramik der älteren Bronzezeit generell schwer nachzuweisen ist.[133] Als sicherer Fund der älteren Bronzezeit kann bislang nur das Fragment einer Gießform für ein Tüllengerät aus Torslev (Nr. 35) bewertet werden, das aus dem Pfostenloch eines Hauses stammt, an dessen Herdstelle ein Hortfund mit mehreren Absatz- und Tüllenbeilen niedergelegt war.[134] Die Datierung des Hauses in Periode II wird auch durch eine Reihe von C^{14}-Proben unterstützt.[135] Der nächste Vergleichsfund zur Gießform von Torslev, das bereits genannte Formfragment aus dem schwedischen Fund von Grimeton,[136] stammt nach den Beifunden ebenfalls aus der älteren Bronzezeit.[137]

Weniger sicher ist die Datierung der Gießformen von Morsum (Nr. 2. 11. 31). Die Funde stammen nach den Grabungsberichten aus drei verschiedenen Hügeln, deren Füllerde mit dem Materi-

[132] Darauf deuten eigene Versuche hin, bei denen Klapperbleche in rotglühenden Gießformen gegossen wurden. Durch schnelles Abkühlen in Wasser behielten die Gußstücke eine glatte und blanke Oberfläche.

[133] Nordischer Kreis: Außer dem bereits genannten Fund von Grimeton (Nr. E 19) können einige unsichere Fragmente aus dem Fund von Stade-Campe (Nr. E 9) angeführt werden; weiterhin ein Fragment einer Gießform für einen Tutulus von Västerås (Nr. E 37). – Frankreich: Gießform für ein Absatzbeil, Fort-Harrouard (Mohen, Outils 92 Abb. 4).

[134] Ark. Udgr. Danmark 1988, 129 Nr. 159; Nilsson, Store Tyrrestrup 20 ff. Abb. 1; zur Lokalisierung des Hortfundes innerhalb des Hauses vgl. ebd. 20.

[135] Ebd. 25.

[136] Svensson, Gjuteriverkstad 102 f. Abb. 4, 7.

[137] Der von B. Svensson vertretenen Ansicht, in Grimeton sei bereits in der frühen Bronzezeit gegossen worden, läßt sich nach dem Verzeichnis der Beifunde (Svensson, Gjuteriverkstad 100) nicht unmittelbar zustimmen; eine Gießform für gerippte, einteilige Halskragen (ebd. 104 Abb. 5. 6) erlaubt aber die Einordnung der Gußtätigkeit in Periode II (Oldeberg, Metallteknik I 156).

al der darunter liegenden, älteren Kulturschicht übereinstimmt.[138] Die Lage der Hügel zueinander ist jedoch nicht in allen Fällen mit Sicherheit festzulegen, so daß nicht entschieden werden kann, ob es sich um eine durchgehende Kulturschicht oder um verschiedene Fundplätze handelt.[139] Da die Gießformen aus allen drei Hügeln, abgesehen von der Materialzusammensetzung, sehr ähnlich sind, ist es aber durchaus möglich, daß einer der 1937 untersuchten Hügel 4 (Nr. 11) und 5 (Nr. 31) mit dem 1880 untersuchten Hügel 76 (Nr. 2) identisch ist, zumal für beide 1937 ausgegrabenen Hügel Spuren früherer Grabungstätigkeit erwähnt werden.[140] Es besteht also kein zwingender Grund, unterschiedliche Datierungen für die verschiedenen Hügel anzunehmen. Allerdings ist nicht genau zu ermitteln, wann und weshalb die Hügel angelegt wurden, da in keinem Fall ein Zentralgrab nachgewiesen werden konnte; die am Rand oder dicht unter der Oberfläche der Hügel beigesetzten Urnen müssen durchweg als Nachbestattungen angesehen werden und erlauben wegen spärlicher Beifunde auch keine sichere zeitliche Einordnung.[141] Wegen der umgebenden Steinpackungen können sie nur allgemein in die jüngere Bronzezeit und die frühe Eisenzeit datiert werden.[142] Die Ausmaße der Hügel deuten jedoch nicht unbedingt auf eine Datierung in die jüngere Bronzezeit.[143] Die Gießformfragmente selbst erlauben, die gegossenen Stücke als schmale Griffangelschwerter von bis zu 2 cm Klingenbreite und 40–50 cm Länge zu bestimmen; eine genaue Angabe darüber, ob der Klingenquerschnitt spitzoval oder rautenförmig war, läßt sich leider nicht machen. Griffangelschwerter treten erstmals in Periode III auf[144] und lassen sich bis in Periode V verfolgen,[145] wobei schmalere Klingen typisch sind für die jüngeren Griffangelschwerter der Periode V,[146] so daß auch die Morsumer Gießformen in diesen Abschnitt datiert werden müßten. Der Widerspruch zwischen diesem Zeitansatz und der Datierung, die sich aus der Größe der Hügel ergibt, läßt sich allerdings nicht befriedigend auflösen.

Die verbleibenden keramischen Gießformen stammen, soweit am Negativ noch zu bestimmen, aus der jüngeren Bronzezeit. Die Gießformen für Schwerter erlauben dabei nur diese allgemeine Einordnung, da sie außer einer recht schmalen Klinge keine Einzelheiten des Griffs erkennen lassen. Genauer datierbar sind die Formen für Lanzenspitzen vom sächsisch-thüringischen Typ (Vindblæs, Nr. 24; Thorsager, Nr. 19), die hauptsächlich in Periode IV und vielleicht auch noch in Periode V vorkommen,[147] und für solche vom westbaltischen Typ (Otterup, Nr. 12–18), die in Periode V gehören.[148] Die Gießformen für ein Tüllenbeil und einen Meißel aus Vebbestrup (Nr. 33. 34) können nach dem im Negativ sichtbaren Tüllenbeil mit einer Öse, glatter Tülle mit einfachem Randwulst und nach oben bogenförmig abschließender Seitenfläche in die beiden jüngsten Perioden der Bronzezeit datiert werden, ein Zeitansatz,[149] der dem der Beifunde entspricht.

---

[138] Bericht im K. M. Archiv 1937 (C. Rothmann); für den 1880 gegrabenen Hügel: Mestorf, Gussformen 187.

[139] Eine sichere Lokalisierung ist nur für die 1937 gegrabenen Hügel 4 und 5 möglich (vgl. Kersten/La Baume, Inseln 477 Abb. 135 [Karte]). Für den 1880 ausgegrabenenen und von H. Handelmann mit 76 bezeichneten Hügel wird angegeben, daß er sich unter den auf der Karte mit 48–50, 54–55 und 57 bezeichneten Hügeln befinden soll (ebd. 507).

[140] Bericht im K. M. Archiv 1937 (C. Rothmann).

[141] Hügel 4: Im nördlichen Hügelteil vier hochkant gestellte Steine, vielleicht Reste einer Steinpackung um eine Urne, fundleer; Hügel 5: Fast in der Hügelmitte nahe der Oberfläche eine Urne im Steinmantel und mit Deckplatte, Leichenbrand; im Hügelmantel Reste von zwei weiteren Gefäßen; Hügel h (= Handelmann 76): Im Ostteil eine Urne auf einigen großen Steinen, Leichenbrand und Reste von dünnen Bronzedrahtringen von 2 cm Durchmesser; im Südteil dicht unter der Oberfläche eine weitere Urne, Leichenbrand (Kersten/La Baume, Inseln 485 f.; 508).

[142] Willroth, Untersuchungen 97.

[143] Hügel 76: Umfang 40 m (= Dm. 12–13 m); Hügel 4: Dm. 13,5 x 17 m, H. 0,6 m; Hügel 5: Dm. 15,4 x 17 m, H. 1,2 m (Kersten/La Baume, Inseln 485 f.; 508). – Vgl. Willroth, Untersuchungen 34.

[144] Kersten, Bronzezeit 103 f.; Willroth, Hortfunde 165.

[145] Baudou, Bronzezeit 10 f.

[146] Ebd. 11; schlanke Griffangelschwerter (I C 2). – Vgl. Jensen, Hallstattschwert 123 Abb. 5.; F. Horst, in: J. Herrmann (Hrsg.), Archäologie als Geschichtswissenschaft (Berlin 1977) 165.

[147] Jacob-Friesen, Lanzenspitzen 241. 247.

[148] Ebd. 255. 257 f.

[149] Baudou, Bronzezeit 23 f. (VII C 2 a).

Armmanschetten mit dreieckigen Ausschnitten, wie sie in der Gießform von Vig (Nr. 44) hergestellt wurden, gehören einem in der jüngeren Bronzezeit sehr geläufigen Typ an. Die hier zur Diskussion stehende schmale Manschette mit parallel laufenden Leisten und je einem dreieckigen Ausschnitt in der Nähe der Ecken zählt zu den frühen Ausprägungen, die in Periode IV datiert werden können.[150] Für die Plattenfibel mit hufeisenförmiger Verzierung aus ineinander eingeschriebenen Linien, die in der Gießform aus Vilsted (Nr. 61) gegossen worden ist, gibt es zwei sehr gute Vergleichsstücke aus Schweden und Norwegen,[151] aber auch einige eng verwandte Stücke aus südlicheren Gebieten,[152] die zu den typischen Formen der Periode V gehören.[153] Miniaturfibeln wie aus der Gießform von Thorsager (Nr. 60) treten dagegen hauptsächlich in Periode IV, aber auch noch in der folgenden Periode auf.[154]

Die beiden Gießformen für Scheibenkopfnadeln, wie sie aus Otterup (Nr. 62) und Vig (Nr. 63) überliefert sind, lassen sich nach den Negativen in Periode V einordnen, große Nadeln dieses Typs kommen jedoch noch bis Periode VI in Hortfunden vor.[155] Der Nadelschaft ist in vielen Fällen nach dem Guß mit schrägstehenden Strichgruppen verziert worden. Ebenfalls in Periode V wird der Typ eines gerippten, einteiligen Halskragens[156] datiert, der in einer Gießform aus Vilsted (Nr. 37) gegossen worden ist. Als sichere Funde der Periode V können auch die Gießformen für Bronzebecken aus Kerte (Nr. 53) und Sandager (Nr. 55) angesehen werden, an denen sich noch Reste der gegossenen Becken befinden;[157] nach der Ornamentik, die an der Gießform von Vig (Nr. 57) im Negativ sichtbar ist, gehört auch diese Gießform in Periode V. Die Datierung des Bronzebeckens von Kerte wird zusätzlich durch die Beifunde, unter anderem ein Seddiner Tüllenbeil, abgesichert.[158]

Keine unmittelbare zeitliche Einordnung erlauben dagegen die möglicherweise als Gießformen für Gürtelbuckel anzusehenden Funde von Vindblæs (Nr. 59) und Kerte (Nr. 58). Nach der sicheren Vergesellschaftung mit der Gießform für ein Bronzebecken (Nr. 53) kann die Datierung in Periode V aber zumindest auf die Gießform von Kerte übertragen werden.

Hohlwulstringe, wie sie in Gießformen aus Store Heddinge (Nr. 48. 49) und Kirke Saaby (Nr. 47) gegossen worden sind, lassen sich zeitlich in Periode VI einordnen,[159] doch bleibt unsicher, wie weit sie noch in die erste Periode der vorrömischen Eisenzeit hineinreichen.[160] Gleiches kann für den Wendelring gesagt werden, der in der Gießform aus Brejning (Nr. 38) gegossen worden ist:[161] Der Typ der breitrippigen Wendelringe wurde von Baudou hauptsächlich in die späte Bronzezeit datiert,[162] von Jensen dagegen überwiegend in die erste Periode der Eisenzeit.[163] Die Siedlungsaktivitäten auf der Fundstelle scheinen sich jedoch auf Periode VI zu beschränken.[164]

Unter den Gießformen für gedrehte Ringe kann nur das Exemplar aus Otterup genauer bestimmt und datiert werden. Gedrehte Halsringe mit ovalen Schmuckplatten und Hakenverschluß treten sowohl in Periode V als auch in Periode VI auf,[165] in der älteren Periode jedoch mit kleineren Schmuckplatten, die den

[150] Jensen, Hallstattschwert 138 Abb. 18, 7; 164 Nr. 22; vgl. Broholm, DO IV 67 Nr. 81; Abb. 81.

[151] Kareby, Bohuslän (Oldeberg, Bronsåldersspännet 136 Abb. 128) und Lislebyfjeldet, Östfold (ebd. 137 Abb. 129).

[152] z. B. Haimberg b. Fulda (Sprockhoff, Hortfunde V Taf. 51, 7). E. Sprockhoff beschreibt diese kleine Gruppe von Fibeln mit C-förmigem Rippenmuster mit Punktkreisen an den Enden als norddeutsche Gruppe (ebd. 219).

[153] Montelius, Minnen Nr. 1340 Taf. 89, 1340; Oldeberg, Bronsåldersspännet 112.

[154] Ebd. 109. 262; Baudou, Bronzezeit 259 f. (XXIV D 2).

[155] Ebd. 78 ff.; Jensen, Hallstattschwert 131.

[156] Montelius, Minnen 55 f. Nr. 1274 Taf. 84, 1274.

[157] Ein sehr ähnliches Bronzebecken stammt aus dem Hortfund von Fangel (Nr. 266).

[158] Broholm, DB III 265 Nr. M. 301.

[159] Jensen, Hallstattschwert 148. 164 Liste 7a; vgl. Thrane, Flædemose 32 f.

[160] Schacht, Hohlwulste 17 f.

[161] Ein sehr gutes Vergleichsstück zu diesem Ring stammt aus Blaskærgårde, Sevel Sn. (J. Jensen, Acta Arch. 40, 1969, 173 Abb. 7).

[162] Baudou, Bronzezeit 57 f. (XVI D 3).

[163] Jensen, Hallstattschwert 137; ders. (Anm. 161) 172 ff.; als Wendelring mit enger Drehung bezeichnet.

[164] L. C. Nielsen, Journal Danish Arch. 3, 1983, 217 f.

[165] Jensen, Hallstattschwert 135 f.; vgl. Knudsen/Balling Jensen, Trørød 85 f.

Fundort	Nicht datierende Gießformen (Kat.-Nr.)	Datierende Gießformen (Kat.-Nr.)	Periode	Übrige Funde Periode
Brejning	Klinge (27)	Wendelring (38)	VI	VI
Farsø	Ring (68)			V–VI
Ferslev	Lanzenspitze (7) Unbestimmt (93. 94)			IV
Flemløse (1909)	Schwert (1) Ring (69)			V–VI
Flemløse (1915)	Ring (71. 72)			V–VI
Flemløse (1986)	Klinge (28) Bronzebecken (50) Lure (64) Ring (70) Unbestimmt (95)			V–VI
Fårevejle	Ring (73)			Jg. BZ
Ganløse (1984)	Lanzenspitze (8. 9) Klinge (29) Ring (39. 42. 45. 74. 75) Unbestimmt (96)			IV–V
Ganløse (1987)	Schwert (3) Ring (43)			Jg. BZ
Gevninge	Ring (40) Bronzebecken (51)			Jg. BZ
Giver	Unbestimmt (97)			Jg. BZ
Gullev	Ring (76)			VI
Gundsømagle	Klinge (30) Stab (66)			IV–V
Hamburg-Sasel	Ring (77)			Jg. BZ
Herstedvester	Unbestimmt (98)			Jg. BZ
Kerte	Gürtelbuckel? (58)	Bronzebecken (53)	V	V
Kirke Saaby		Hohlwulst (47)	VI	IV
Kornerup	Bronzebecken (52) Ring (78–81)			IV
Lild	Bronzebecken (54) Ring (82) Unbestimmt (99. 100)			V
Morsum (Hgl. 76)	Schwert (2) Lanzenspitze (10)			–
Morsum (Hgl. 4)	Lanzenspitze (11)			–
Morsum (Hgl. 5)	Klinge (31)			–
Otterup	Ringe (46) Ring (83)	Lanzenspitze (12–18) Gedrehter Ring (41) Scheibenkopfnadel (62)	V V–VI V	Jg. BZ
Sandager		Bronzebecken (55)	V	–
Store Heddinge		Hohlwulst (48. 49)	VI	–
Søllerød	Unbestimmt (101)			Jg. BZ

Fundort	Nicht datierende Gießformen (Kat.-Nr.)	Datierende Gießformen (Kat.-Nr.)	Periode	Übrige Funde Periode
Thorsager	Schwert (4) Lanzenspitze (20. 21) Klinge (32) Pfriem (36) Bronzebecken? (56) Ringe (84) Ring (85. 86) Unbestimmt (102. –104)	Lanzenspitze (19) Miniaturfibel (60) Lure (65)	IV–V IV–V V	Jg. BZ
Torslev	Tüllengerät (35)			II
Tårnborg	Schwert (5) Lanzenspitze (22) Unbestimmt (105)			Jg. BZ
Vebbestrup	Tüllenmeißel (34)	Tüllenbeil (33)	V	V
Vig	Ring (87. 88) Lanzenspitze (23) Unbestimmt (106)	Armmanschette (44) Bronzebecken (57) Scheibenkopfnadel (63)	IV V V	V
Vilsted	Klinge (6) Ring (89. 90) Unbestimmt (107)	Halskragen (37) Fibel (61)	V V	V
Vindblæs	Lanzenspitze (25. 26) Buckel? (59) Stab (67) Ring (91. 92)	Lanzenspitze (24)	IV–V	Jg. BZ

Abb 48. Datierung der Fundplätze mit keramischen Gießformen

Abmessungen des Hohlraums in der Gießform besser entsprechen. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß die Endplatten nach dem Guß weiter ausgehämmert werden sollten. Indirekt, über die Beifunde, können die Gießformen für gedrehte Ringe aus Ganløse (Nr. 39. 42) etwa in Periode IV–V eingeordnet werden,[166] die Gießform aus Gevninge (Nr. 40) kann nur allgemein in die jüngere Bronzezeit gesetzt werden.

Zu der im Negativ der Gießform von Thorsager (Nr. 65) sichtbaren Ornamentik ist bereits festgestellt worden, daß die besten Vergleichsstücke auf den Mündungsplatten der Luren von Brudevælte und Boeslunde zu finden sind.[167] Beide Luren gehören ohne Zweifel in Periode V,[168] so daß diese Datierung auch auf die Gießform zu übertragen ist.

Die restlichen Gießformen für Klingen, Stäbe, glatte Ringe und für einen Pfriem lassen sich wiederum nur nach den Beifunden in die Perioden der jüngeren Bronzezeit einordnen und können keine eigenständige Datierung für die Fundplätze liefern. Zum Teil ergibt sich jedoch durch die Vergesellschaftung mit anderen, datierbaren Gießformen eine etwas genauere Einordnung (Abb. 48).

Zusammengefaßt kann gesagt werden, daß ein erheblicher Teil der Fundstellen aus sich heraus datierbare keramische Gießformen erbracht hat. In einzelnen Fällen kommt es dabei auch zu bemerkenswerten Unterschieden zwischen mehreren Gießformen vom selben Fundplatz (Abb. 48), die zum Teil auf Unsicherheiten in der Datierung bestimmter Typen zurückgehen können, zum Teil aber eine tat-

[166] Pedersen, Håndværker 138; ausschlaggebend dafür ist eine frühe Scheibenkopfnadel (ebd. 141 Abb. 74, 4).

[167] Broholm, Lurfundene 81 Abb. 3; 89 Abb. 37.

[168] Ebd. 80 ff.

sächliche chronologische Variation innerhalb des Fundplatzes anzeigen dürften. Besonders auffällig ist die unterschiedliche Datierung der Gießformen von Vig, die durch eindeutig bestimmbare Metalltypen gut abgesichert ist[169] und die Frage aufwirft, ob sich auch am übrigen Fundmaterial der Siedlung eine längere Nutzungsdauer nachweisen läßt. Darauf deuten jedoch weder die Metallfunde der Siedlung hin, die alle in Periode V weisen,[170] noch scheint die Keramik ausreichend bearbeitet, um differenzierte chronologische Aussagen zu ermöglichen. Der Ausgräber selbst hielt eine Besiedlungsdauer von 5–20 Jahren für möglich, nach der der Wohnplatz ähnlich wie die „wandernden Dörfer" der Eisenzeit verlegt worden sei.[171] Die ursprünglich bis zu 50 cm dicke Kulturschicht der Siedlung[172] läßt aber durchaus eine längere Besiedlung erwarten.

Der auffällige Unterschied zwischen den Datierungen, die sich für den Fundplatz Kirke Saaby (Nr. 47) nach der Gießform und nach den Beifunden ergeben, ist dagegen leicht zu erklären; offenbar trifft die Datierung nach den Beifunden nur für einen Teil der Gruben zu, während andere Gruben jüngeres Material zu enthalten scheinen.[173] In diesem Fall kann also über die Gießform tatsächlich eine fortdauernde oder wieder einsetzende Nutzung des Platzes in Periode VI nachgewiesen werden.

Durch die Datierung der Gießformen lassen sich natürlich auch Anhaltspunkte dafür gewinnen, wie sich bestimmte technische Eigenschaften im zeitlichen Sinne verhalten. So kann mit der Gießform von Torslev (Nr. 35) der direkte Nachweis geführt werden, daß zweiteilige keramische Gießformen im Arbeitsgebiet spätestens ab der älteren Bronzezeit benutzt worden sind,[174] wahrscheinlich überwiegend, um Tüllengeräte zu gießen.[175] Diese Gießformen bestanden, wie auch die jüngeren Beispiele aus Vebbestrup (Nr. 33. 34) zeigen, nur aus einer einzigen Schicht, die nach der Materialzusammensetzung als Formlehm angesprochen werden muß, und dürften von einem festen Modell abgeformt worden sein.[176]

Die Technik, zur Verstärkung einen Holzstab in die noch plastische Gießform mit einzulegen bzw. die Gießform um einen Holzstab herum aufzubauen, läßt sich im Arbeitsgebiet erst mit den Formen von Morsum nachweisen, die vielleicht noch in die ältere Bronzezeit gehören; mit Sicherheit war sie jedoch ab Periode IV bekannt (Ferslev, Nr. 7) und auch in den folgenden Perioden geläufig (z. B. Ganløse, Nr. 42; Flemløse, Nr. 28). Für den nordischen Kreis allgemein ist vielleicht schon ab Periode II[177] damit zu rechnen, daß Formen auf diese Weise verstärkt wurden.

Spuren von Ornamentik, die bereits in der Gießform angelegt war und mitgegossen werden sollte, ließen sich an einer Reihe von Fragmenten beobachten. Alle diese Stücke können in Periode IV und V datiert werden (Thorsager, Nr. 60. 65; Vig, Nr. 44. 57; Vilsted, Nr. 61; Lild, Nr. 99. 100; Ferslev, Nr. 94). Für die in den genannten Gießformen hergestellten Gußstücke läßt sich also direkt beweisen, daß zumindest ein Teil der Ornamentik mitgegossen wurde. Dagegen erwies sich das Negativ für die ovalen Schmuckplatten eines gedrehten Halsrings aus Otterup (Nr. 41) als vollkommen glatt, so daß Beobachtungen an den Schmuckplatten solcher Ringe, die auf ein teilweises Mitgießen der Verzierungen hindeuten,[178] nicht bestätigt werden können.

Keramische Gießformen mit verzierten Außenseiten, wie sie in mehreren Exemplaren vorliegen, waren offenbar während der gesamten jüngeren Bronzezeit in Gebrauch. Sowohl von den früh zu datieren-

[169] Eine vergleichbare Differenzierung erlaubt das Fundmaterial der Siedlung Fort-Harrouard (Mohen/Bailloud, Fort-Harrouard 130 Abb. 72).

[170] Thrane, Jyderup Skov 159 f. 161 Abb. 16.

[171] Ebd. 162.

[172] Ebd. 158.

[173] Broholm, DB IV 190.

[174] Vgl. Oldeberg, Metallteknik II 154; Svensson, Gjuteriverkstad 104 ff.

[175] Zur engen Beziehung zwischen zweiteiligen Gießformen und dem Guß von Tüllengeräten vgl. S. 124 ff.

[176] Weidmann, Gussformen 79.

[177] Vgl. die Funde von Gießformen aus Grimeton (Svensson, Gjuteriverkstad 102 f. Abb. 4, 3).

[178] Knudsen/Balling Jensen, Trørød 109–115.

den Fundplätzen Thorsager (Nr. 4) und Ganløse (Nr. 3. 8) als auch von einem spät einzuordnenden Fundplatz wie Brejning (Nr. 27) stammen entsprechende Fragmente. Zwischen Fingerkniffen und -nageleindrücken lassen sich dabei keine Unterschiede erkennen.

Das Gießen von Bronzebecken ohne Kernstützen, wie es in der zweiteiligen Gießform aus Kerte (Nr. 53) möglich war, ist nach Ausweis dieses Fundes in Periode V bekannt gewesen. Eine zuverlässigere Quelle dafür, dieses Verfahren zu datieren, bieten allerdings die Bronzebecken selber. Danach sind in Periode IV fast alle Becken ohne Kernstützen gegossen worden, während es in Periode V zwei Drittel waren und in Periode VI schließlich nur noch die Hälfte.[179] Die Entwicklung ging also dahin, die Bekken seltener ohne Kernstützen zu gießen. Möglicherweise hängt das damit zusammen, daß die – den Becken entsprechend – größer werdenden Gießformen zusätzliche Stabilisierung verlangten. Es wäre demnach falsch, das Gießen von Becken ohne Kernstützen als einen technischen Fortschritt anzusehen; die fortgeschrittenere Technik ist offenbar in den Kernstützen zu sehen, die spätestens ab Periode III gebräuchlich waren[180] und in der jüngeren Bronzezeit den Guß großer Becken erlaubten.

Eine deutliche Weiterentwicklung der keramischen Gießformen läßt sich, die einzelnen Beobachtungen zusammengenommen, in der jüngeren Bronzezeit nicht erkennen. Offenbar waren die wesentlichen technischen und formalen Eigenschaften, die die keramischen Gießformen der jüngeren Bronzezeit prägen, schon am Beginn dieses Abschnitts entwickelt. Die älteren Perioden, in denen diese Entwicklung stattgefunden haben muß, sind dagegen nicht direkt über die Gießformen zu erfassen. So kommt es, daß das gewonnene Bild im wesentlichen auf eine Momentaufnahme des technischen Standes in der jüngeren Bronzezeit beschränkt bleiben muß.

Verbreitung

Die heute sichtbare Verbreitung keramischer Gießformen (Taf. 101) ist weitgehend von modernen Siedlungsuntersuchungen abhängig, wie der kritische Überblick über den Fundbestand zeigte. Es ist jedoch zu bedenken, daß auch bei diesen Untersuchungen nicht immer alle eventuell vorhandenen Gießformreste geborgen werden, sei es, weil nur ein Ausschnitt des Fundplatzes ausgegraben werden kann, sei es, weil nicht alle Befunde innerhalb der Grabungsfläche vollständig untersucht werden können. „Fundleere" Gebiete sind deshalb, auch wenn in neuerer Zeit Siedlungsuntersuchungen betrieben worden sind, vorsichtig zu beurteilen.

Deutliche Schwerpunkte der Verbreitung sind auf Seeland, besonders im nördlichen Teil, auf Fünen und im nördlichen Jütland festzustellen, während Schleswig-Holstein, Süd- und Mitteljütland und die süddänischen Inseln ganz oder fast ohne entsprechende Fundpunkte blieben. Mit Karten, die ein allgemeines Verbreitungsmuster (jünger-)bronzezeitlicher Besiedlung geben können,[181] ergeben sich also eine Reihe von Übereinstimmungen, aber auch einige auffällige Abweichungen. Besonders für Schleswig-Holstein fällt auf, daß zwar über die Grabfunde eine Besiedlung erkennbar ist, die Zahl der bekannten Siedlungen jedoch außerordentlich gering blieb.[182] Das Fehlen keramischer Gießformen dürfte deshalb ein Ergebnis der Forschungsgeschichte sein und nicht die tatsächlichen Verhältnisse wiedergeben. Wahrscheinlicher ist dagegen, daß die Fundleere auf Lolland, Falster und Møn die realen Verhältnisse widerspiegelt, da für diese Gebiete nur wenige Grab- und Siedlungsfunde überliefert sind. Die recht große Menge von Hortfunden steht zwar im Kontrast dazu, doch läßt sich daraus allenfalls ableiten, daß die

[179] Drescher, Überfangguß 67.
[180] Ebd.
[181] Dänemark: Jensen, Hallstattschwert 140. 142 Abb. 22; Baudou, Source Criticism 79 Abb. 19; Teile von Schleswig-Holstein: Willroth, Untersuchungen 68–72 Karte 26. 27.
[182] Ebd. 68. 102.

Zahl der Hortfunde unverhältnismäßig hoch ist und möglicherweise auf eine besondere Rolle dieser Inseln für den Kontakt nach Süden hindeutet. Auch für große Teile Mitteljütlands kann angenommen werden, daß das Fehlen keramischer Gießformen auf eine geringe Besiedlungsdichte zurückgeht (vgl. S. 41 f.).

Im südlichen Teil Jütlands, für den sowohl eine große Zahl an Grab- als auch an Hort- und Siedlungsfunden vorliegt, kann der Mangel an keramischen Gießformen allerdings nicht mit geringer Besiedlungsdichte erklärt werden; hier dürfte sich vor allem ein schlechter Forschungsstand bemerkbar machen (vgl. Abb. 8 auf S. 42). Die Verbreitungsschwerpunkte im nördlichen Seeland, auf Fünen und in Nordjütland entsprechen dagegen dem Bild, das sich aus den Siedlungs-, Hort- und Grabfunden ableiten läßt.

Aufgrund des vorhandenen Materials läßt sich nicht sagen, daß Gießformen für bestimmte Gußstücke ausgeprägt lokale Erscheinungen sind. Die Verbreitung hängt von zu wenigen, großen Fundplätzen ab. Als Folge davon zeigen Gießformen für verschiedene Gußstücke häufig die gleiche Verbreitung. Gleiches gilt für Gießformen mit verzierten Außenseiten, die auf mehreren, über das gesamte dänische Gebiet verteilten Fundplätzen vorkommen (Taf. 102). Auch der Gebrauch von Holzstäben zur Verstärkung von Gießformen läßt sich nicht auf bestimmte Regionen eingrenzen; bemerkenswert ist jedoch, daß bei keiner der Gießformen für Lanzenspitzen aus Otterup (Nr. 12–18) diese Technik angewendet wurde.

Der häufig angestellte Vergleich zwischen der Verbreitung bestimmter Gießformen und der darin hergestellten Gegenstandstypen ist im Fall keramischer Gießformen nicht besonders ergiebig, weil sich die gegossenen Gegenstände nur in wenigen Fällen einem bestimmten Typ zuordnen lassen. Ohnehin ist die Zahl direkt mit dem Negativ vergleichbarer Gußstücke in aller Regel sehr gering. Ein gutes Beispiel dafür ist die Gießform für eine Plattenfibel aus Vilsted (Nr. 61), zu der Plattenfibeln aus Schweden, Norwegen und Norddeutschland als Vergleichsfunde genannt werden können.[183] In diesem Fall dürfte nicht nur die ursprüngliche Verbreitung dieser Fibeln auf ein Zerrbild reduziert sein, sondern auch die ursprüngliche Verbreitung der entsprechenden Gießformen; es wäre unzulässig, beim derzeitigen Forschungsstand von „dänischen" oder „typisch in Dänemark hergestellten" Fibeln zu sprechen.[184]

Immerhin läßt sich sagen, daß keramische Gießformen zu den Fundstücken gehören, die nicht weit vom Ort ihres letzten Gebrauchs in den Boden gelangt sind, daß also an der Fundstelle einer keramischen Gießform tatsächlich die entsprechenden Gußstücke hergestellt worden sind. In der Regel liegen diese wenigen Fundstellen im Verbreitungsgebiet der Gußstücke. Interessant ist es jedoch, wenn eine Gießform – wie die Form für einen Wendelring aus Brejning (Nr. 38) – nicht nur außerhalb der Verbreitung der Gußstücke liegt, sondern diese Verbreitung auch als gut dokumentiert angesehen werden kann. Diese Voraussetzung ist für Wendelringe des breitrippigen Typs, wie sie in der Gießform aus Brejning hergestellt wurden, gegeben, die in gut 50 Exemplaren aus Dänemark vorliegen.[185] Ihre Verbreitung erstreckt sich über weite Teile des Landes, spart jedoch die Fundstelle der Gießform in einem weiten Bogen aus.[186] Weil Wendelringe in Dänemark typisch als Einzel- oder Depotfunde vorkommen,[187] wäre es naheliegend zu vermuten, daß diese fundleere Zone auf einen Mangel an Depotfunden zurückgeht: Tatsächlich gehört Westjütland zu den Gebieten mit den wenigsten Hortfunden.[188] Andere Karten haben indessen gezeigt, daß auch die zeitgleichen Grabfunde in Westjütland nur in geringer Zahl vertreten sind,[189] daß also die Verbreitung der Wendelringe als repräsentativ gelten kann.

[183] Vgl. Anm. 151. 152.

[184] D. Olausson, in: B. Hårdh u. a., Trade and Exchange in Prehistory. Studies in Honour of B. Stjernqvist (Lund 1988) 15–24.

[185] Baudou, Bronzezeit 58; vgl. Jensen, Hallstattschwert 137 Abb. 17; 158–161 (Fundliste 5).

[186] Baudou, Bronzezeit Karte 36.

[187] Ebd. 57.

[188] Vgl. Jensen, Hallstattschwert 142 Abb. 22.

[189] Baudou, Arkeologisk källkritik och modern odlingshistoria i Danmark. Fortid og nutid 30, 1983, 261–279.

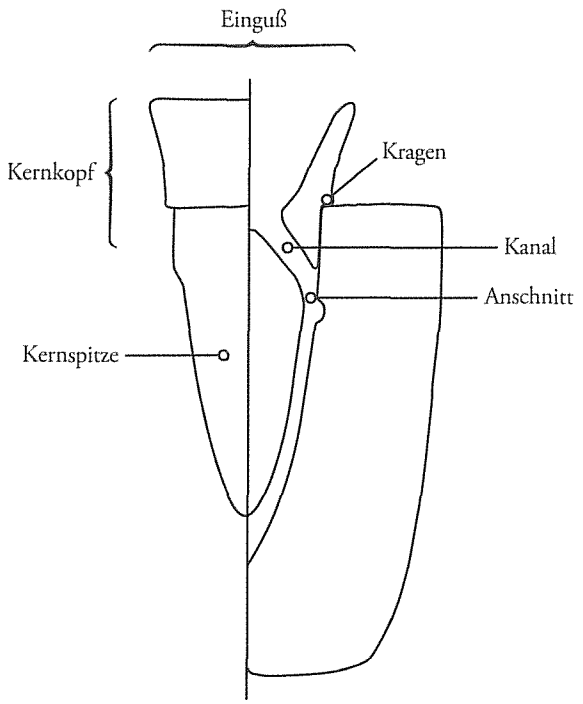


Abb. 49. Keramische Gußkerne: Begriffe

Wesentlich weiter gehende Schlüsse lassen sich daraus allerdings nicht ziehen. Die abgelegene Fundstelle der Gießform besagt zunächst lediglich, daß auch in diesem Gebiet Wendelringe hergestellt wurden, durch die infolge der Besiedlungsdichte geringere Hortaktivität jedoch nicht in den Boden gelangten. Als Beleg dafür, daß Wendelringe in dünner besiedelten Gebieten vorrangig gegossen wurden, taugt die Gießform aus Brejning nicht; die Vergleichsfunde von Gießformen für gedrehte Ringe (vgl. S. 65 ff.) zeigen, daß „unechte" gedrehte Ringe auch in Gebieten gegossen wurden, die gewiß nicht zu den dünn besiedelten oder peripher gelegenen gehörten (Taf. 103).

KERNE

Als Kern oder Gußkern werden Teile bezeichnet, die die Aufgabe haben, bestimmte Teile des Formhohlraumes von Bronze freizuhalten (Abb. 49). Kerne waren unentbehrlich, um Gegenstände mit Schaftloch, Tülle oder anderen Hohlräumen zu gießen; zum Teil sind sie auch vollständig mit Bronze umfangen worden, um beim Guß schwerer Gegenstände Metall zu sparen. Beispiele dafür sind über einen keramischen Kern gegossene Griffe an Schwertern[1] und Dolchen,[2] aber auch bestimmte massiv erscheinende Ringtypen und andere Objekte.[3] Solche Kerne sind mit ganz wenigen Ausnahmen nur noch in den Gußstücken selbst nachzuweisen.[4]

Die Gußkerne, die hier behandelt werden sollen, stammen ausschließlich aus zweiteiligen Gießformen und dienten dazu, beim Guß von Tüllengeräten die Tülle auszusparen. Andere Gußkerne, die sich

[1] H.-J. Hundt, Jahrb. RGZM 12, 1965, bes. 42–45.
[2] H. Wüstemann, Acta Praehist. et Arch. 23, 1991, bes. 131 ff.
[3] Drescher, Überfangguß 34 f. 121, Taf. 4 (Dieskau); C. F. Herbst, Aarbøger 1866, 124–132.
[4] Wahrscheinlich handelt es sich bei einem Fundstück aus Botkyrka um den Kern für einen Schwertgriff (Jaanusson, Hallunda 181 Abb. 7).

mit Sicherheit als Teile keramischer Gießformen bestimmen ließen, sind bereits zusammen mit diesen Gießformen besprochen worden;[5] dieses Vorgehen war für Gußkerne aus zweiteiligen Gießformen jedoch nicht möglich, da die Kerne zwar aus keramischem Material bestehen, jedoch nicht unbedingt in keramischen Gießformen verwendet worden sind. Auch bei der Abschätzung, wie vielen Gießformen die keramischen Formfragmente zugeordnet werden können, mußten die Gußkerne unberücksichtigt bleiben, weil mehrere Kerne aus derselben Gießform stammen können.

Die ältesten nachweisbaren Kerne treten in Verbindung mit Gießformen für Schaftlochäxte auf. Aus Tepe Ghabristan, Iran, sind mehrere solcher Gießformen und Kerne schon für die Mitte des 5. Jahrtausends überliefert.[6] Es ist nicht eindeutig zu bestimmen, ob die Gießformen aus zwei gleichartigen Schalen oder aus einer Hälfte mit dem Negativ und einem flachen Gegenstück bestanden; es dürfte sich jedenfalls nicht um einschalige Formen gehandelt haben, wie der vorhandene Eingußtrichter zeigt.[7] Die zylindrischen Kerne wurden in ein Loch im Boden der Formschale eingesetzt. Auch zusammen mit den jüngeren, sicher zweischaligen Gießformen für Schaftlochäxte kommen gelegentlich Gußkerne vor.[8] Ein ähnlicher Kern stammt aus der zu Beginn des 2. Jahrtausends zerstörten Gießerwerkstatt von Tell Edh Dhiba'i, Irak.[9] Die technisch zweckmäßige Verbindung von Kern und zweischaliger Gießform (vgl. S. 124 ff.) ist also keine Entwicklung, die an das Aufkommen von Gegenständen mit längslaufender Tülle[10] gebunden ist, sondern reicht erheblich weiter zurück.

Gebräuchlich waren neben keramischen auch metallene und sogar steinerne Kerne.[11] Während keramische Kerne grundsätzlich als verloren, d. h. als nicht ohne Zerstörungen aus dem Gußstück zu entfernen angesehen werden müssen, konnten metallene und vermutlich auch steinerne Kerne mehrfach benutzt werden. Der Gebrauch wiederverwendbarer Kerne ließ sich jedoch für den nordischen Kreis bislang nicht nachweisen, da weder solche Kerne mit der nötigen Sicherheit erkannt[12] noch die entsprechenden Gußzapfen überliefert sind. Der nächstliegende sichere Fund eines solchen Gußkerns aus Bronze stammt vermutlich aus dem Hortfund von Witkowo, Woiw. Pomorskie,[13] und war offensichtlich für Tüllenbeile bestimmt. Kerne vom gleichen Typ sind auch aus französischen Funden bekannt.[14] Weitere Beispiele für bronzene Kerne stammen aus dem urnenfelderzeitlichen Hortfund von Crévic in Lothringen,[15] der neben verschiedenen Bronzegegenständen in unterschiedlichen Zerkleinerungsstadien, Gußresten und einem Polierstein auch zwei Kerne für den Guß von Lanzenspitzen[16] umfaßt. Zu den Kernen sind sogar noch die Stifte erhalten, die den Kern in der Gießform halten und für die Aussparungen im Schaft der Lanzenspitzen sorgen.[17]

Eine Gießform aus dem Hortfund von Heilbronn-Neckargartach[18] zeigt, daß bronzene Gußkerne gelegentlich sogar in steinernen Gießformen gegossen wurden. Ebenfalls aus dem Fund von Neckargartach stammt eine steinerne Gießform für einen kleinen Tüllenhammer,[19] die wahrscheinlich für das

---

[5] Vgl. S. 49 ff. (keramische Gießformen, bes. Gießformen für Hohlwulstringe.)

[6] Majidzadeh, Tepe Ghabristan 160 f.

[7] Ebd. Taf. 28, d.

[8] Hundt, Schaftlochäxte 210 Abb. 1, 7. 8.

[9] Davey, Tell Edh Dhiba'i 169. 180. 179 Abb. 20.

[10] Dazu zählen Tüllenbeile, Lanzenspitzen, Tüllenmeißel, Tüllenhämmer und Tüllenmesser. Zur Herausbildung dieser Gegenstandstypen im Norden vgl. Aner, Tüllenbeile 165 ff. 218; und zusammenfassend Willroth, Meißel 419 f.

[11] I. Gabor, Acta Mus. Papensis 2, 1989, 24 Abb. 7, 2.

[12] Zwei Stücke einer dicken, konisch zulaufenden und an einer Stelle durchlochten Stange mit gerade abgeschnittener Spitze aus dem Grabhügel „Lusehøj" in der Nähe von Flemløse (Thrane, Lusehøj 88 [Grab GX] 91 Abb. 87, 43) konnten für diese Arbeit nicht untersucht werden. Möglicherweise handelt es sich um Fragmente eines Kerns für Lanzenspitzen.

[13] Ehem. Vietkow, Kr. Stolp; Drescher, Formen aus Bronze 69; ders., Überfangguß 113 Anm. 2; Kostrzewski, Production 195 Abb. 27 rechts.

[14] Mohen, Moules en Bronze 27 f. Abb. 4, 3; 5.

[15] A. Hänsel, Acta Praehist. et Arch. 22, 1990, 57–81.

[16] Ebd. 76 Abb. 9, 2. 5.

[17] Zur Funktion der Stifte: Drescher, Überfangguß 112 f. – Vergleichsfund: Lombrives, Ariège (J. Despriée / C. Verjux, Protohistoire. L'Age du Bronze [Paris 1992] 44 Abb. 1).

[18] Paret, Sammelfund Taf. 8, 18; H. Drescher, in: Ch. Jacobs (Hrsg.), Kupfer – Bronze – Eisen. Vorgeschichtliche Werkstoffe (Heilbronn 1987) 24.

[19] Paret, Sammelfund Taf. 8, 10. 11.

Einlegen fester Kerne vorgesehen war.[20] Als weiteres Beispiel für eine steinerne Gießform, in die ein fester Kern eingesetzt werden konnte, kann ein Fundstück vom Goldberg, Kr. Aalen, angeführt werden; diese Gießform war für den Guß von Pfeilspitzen bestimmt.[21] An den unterschiedlichen Ausprägungen der genannten Gießformen und Kerne läßt sich ablesen, daß die Befestigung des Kerns und der Einguß des Metalls auf verschiedene Weise gelöst werden konnte; zum Teil verliefen die Eingußkanäle über den Kernkopf, in den anderen Fällen setzten die Eingußkanäle direkt am Formhohlraum an, ohne den Kern zu umfangen. Dafür, daß metallene Kerne in keramischen Gießformen verwendet wurden, gibt es bisher keine Anhaltspunkte.

Als Fundmaterial verfügen keramische Kerne über ähnliche Eigenschaften, wie sie bereits für keramische Gießformen genannt worden sind; eher dürften die Kerne noch etwas schlechter im Fundmaterial vertreten sein. Entsprechend selten sind Überreste von Kernen in der Literatur behandelt worden.[22]

FUNDBESTAND

Im Arbeitsgebiet konnten 16 Kerne für den Guß von Tüllengeräten nachgewiesen und dokumentiert werden. Darunter befinden sich mehrere bisher nicht bekannte Stücke, die fälschlich als Lehmbewurf oder nicht identifizierbare Formfragmente eingeordnet waren; Materialbeschaffenheit und typische Merkmale machen es jedoch möglich, auch sehr kleine Fragmente von Kernen zu erkennen und vom übrigen Fundmaterial abzugrenzen.

Die Kerne für den Guß von Tüllengeräten verteilen sich auf fünf Fundplätze, die bis auf den Steinkranz von Thorsager (Nr. 4) allgemein zur Kategorie der Siedlungen gezählt werden können. Auf allen diesen Plätzen sind auch Fragmente keramischer Gießformen gefunden worden; gelegentlich sind es jedoch nur die Reste der Kerne, die den Guß von Tüllengeräten belegen.[23] Ähnlich wie die keramischen Gießformen sind auch die Kerne stark fragmentiert; in der Regel ist nur der obere Teil, der Kernkopf, erhalten geblieben. Nur in einem Fall konnte auch ein Teil der Kernspitze ausfindig gemacht werden (Vindblæs, Nr. 24), der sich einer keramischen Gießform für Lanzenspitzen zuordnen ließ (vgl. Taf. 6, 24).

Wie groß die Zahl der Kerne eigentlich sein müßte, wenn alle ehemals vorhandenen Kerne im Fundmaterial vertreten wären, läßt sich leicht daran ablesen, daß aus Dänemark allein für die jüngere Bronzezeit etwa 1150 Tüllengeräte[24] als Gußstücke überliefert sind; da es bisher keine Hinweise darauf gibt, daß mehrfach verwendbare Kerne benutzt wurden, kann die Zahl der Gußstücke mit der Zahl der ursprünglich vorhandenen Kerne gleichgesetzt werden. Es sind demnach mit den 16 nachweisbaren Kernen höchstens 1,4 % der ehemals vorhandenen Kerne für Tüllengeräte erhalten geblieben. Da mit Sicherheit nicht alle überhaupt hergestellten Tüllengeräte in diesen Vergleich mit einbezogen sind, dürfte die tatsächliche Überlieferungsrate allerdings noch schlechter sein.

Ein Vergleich mit dem Fundbestand der Nachbargebiete scheidet aus, da die Literatur keinen ausreichenden Überblick über diese Fundgruppe erlaubt; nur wenige keramische Kerne aus der Schweiz,[25] Deutschland,[26] Polen[27] und Südosteuropa[28] sind bislang veröffentlicht worden.[29]

---

[20] Drescher (Anm. 18) 28.

[21] Ders., Überfangguß 113 Taf. 29.

[22] Neergaard, Haag 336–342; Wanzek, Gußmodel 53–60 Taf. 13. 14.

[23] Das gilt für den Fundplatz Gundsømagle (Nr. 30) ebenso wie für Vilsted (Nr. 6).

[24] Tüllenbeile, -hämmer, -meißel und -lanzenspitzen. Vgl. den Überblick über den Fundbestand (Abb. 106 auf S. 336).

[25] Zug „Sumpf": Weidmann, Gussformen 74 ff.; „Schweiz": Mohen, Moules en terre cuite 38. 40 Abb. 4.

[26] Battaune: Winkler/Baumann, Battaune 85 Nr. 3.

[27] Piekary: Kostrzewski, Production 192 Abb. 23.

[28] Wanzek, Gußmodel Taf. 14, 6–15; 15, 1–4. 8.

[29] V. S. Bočkarev und A. M. Leskov verweisen außerdem auf keramische Kerne aus der Ukraine, ohne Fundorte zu nennen (Bočkarev/Leskov, PBF XIX, 1 [1980] 50).

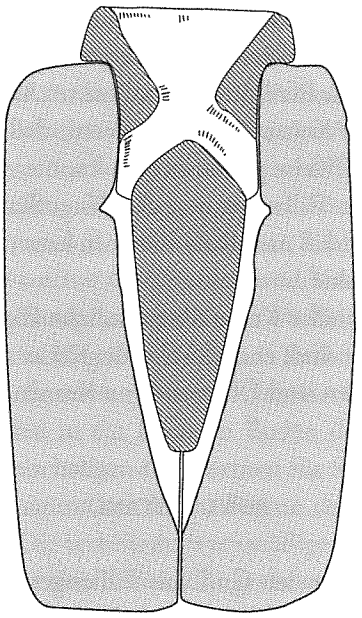


Abb. 50. Gußkern mit Einguß durch den Kernkopf (Typ A)

GUSSKERNE AUS DEM ARBEITSGEBIET

Drei verschiedene Arten von Kernen ließen sich unter den Fundstücken des Arbeitsgebietes ausmachen. Die weitaus meisten können zu den üblichen Kernen mit Eingußtrichter und zwei Kanälen gezählt werden, wie sie auch anhand der Gußzapfen in großer Zahl nachzuweisen sind;[30] daneben ist aber auch der Rest eines Kernes ohne Eingußtrichter vorhanden, in den die Kanäle seitlich eingekerbt sind. Schließlich könnte es sich auch bei einem Keramikstab mit annähernd rechteckiger Kopfplatte um einen Gußkern gehandelt haben. Die Fundstücke wurden neutral als Kerne für Tüllengeräte angesprochen, weil sich aus dem Tüllendurchmesser nicht unbedingt auf die Art des Gußstücks schließen läßt; falls eine genauere Zuweisung möglich ist, wird im Einzelfall darauf eingegangen.

A. Gußkerne mit Eingußtrichter und zwei Kanälen[31]

Bei allen hier zusammengefaßten Kernen verläuft der Einguß durch den Kernkopf, d. h. sowohl der Eingußtrichter als auch die davon ausgehenden Kanäle liegen innerhalb des Kerns (Abb. 50). Der Kernkopf ist durch einen Absatz, den „Kragen", in zwei Teile geteilt; der obere Teil lag auf der Gießform auf, während der untere Teil sich in der Eingußpartie befand. Der untere Teil des Kernkopfes gibt folglich die Gestalt der Eingußpartie wieder. Neben der Naht zwischen den Formhälften zählen dazu auch Vertiefungen und Einkerbungen, die erkennen lassen, daß die Gießformen über asymmetrische Kernhalter verfügten, d. h., daß den Vertiefungen auf der einen Hälfte Einkerbungen auf der anderen Hälfte gegenüberlagen. Einige Kerne zeigen deutliche Buckel als Abdruck von Vertiefungen

[30] Vgl. S. 215 ff. zu den Gußzapfen.

[31] Bei zwei weiteren, bei B. Wanzek (Wanzek, Gußmodel Taf. 15, 7. 9) angeführten Exemplaren aus „Haag" (= Thorsager, vgl. Nr. 4) und „ohne Fundort" handelt es sich um Nachbildungen, die für Versuche angefertigt wurden (vgl. Drescher, Formen aus Bronze Taf. 4, 3; Neergaard, Haag 340 Abb. 31. 32).

(Otterup, Nr. 125. 126; Thorsager, Nr. 130); besonders deutlich sind die Buckel an den Kernen aus Thorsager (Nr. 128. 129) sichtbar, die beide aus derselben Gießform stammen dürften. In der Regel bestehen die Kerne aus Feinlehm, nur selten aus Formlehm; ein Aufbau aus zwei Schichten war bei keinem der Kerne zu erkennen (vgl. auch Liste 6).

Vergleichsstücke können nicht genannt werden.

123. Gundsømagle (02.04.03, Sb. 109), Sømme Hd., Københavns Amt; Gundsøgård. – Vgl. Nr. 30. – Fragment eines Gußkerns für ein Tüllengerät. *(Taf. 21, 123).* – Mus. Roskilde (572/83 121 x 5).

124. Morsum, Kr. Nordfriesland, Schleswig-Holstein; Hügel 4, Nordteil. – Vgl. Nr. 11. – Fragment eines Gußkerns für ein Tüllengerät *(Taf. 21, 124).* – Mus. Schleswig (20823, c).

125. Otterup (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Fragmente eines Gußkerns für ein Tüllengerät *(Taf. 22, 125).* – Mus. Odense (4520 x 29).

126. Otterup (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Fragment eines Gußkerns für ein Tüllengerät *(Taf. 22, 126).* – Mus. Odense (4520 x 25).

127. Otterup (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Fragmente eines Gußkerns für ein Tüllengerät *(Taf. 22, 127).* – Mus. Odense (4520 x o. Nr.).

128. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragment eines Gußkerns für ein Tüllengerät *(Taf. 22, 128).* – NM København (B 6300). – Neergaard, Haag 336 ff. Abb. 28.

129. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragment eines Gußkerns für ein Tüllengerät *(Taf. 22, 129).* – NM København (B 6301).

130. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragment eines Gußkerns für ein Tüllengerät *(Taf. 22, 130).* – NM København (B 6301).

131. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragment eines Gußkerns für ein Tüllengerät *(Taf. 22, 131).* – NM København (o. Nr.).

132. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragment eines Gußkerns für ein Tüllengerät *(Taf. 22, 132).* – NM København (B 6301).

133. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragment eines Gußkerns für ein Tüllengerät *(Taf. 22, 133).* – NM København (B 6301).

134. Vig (03.04.12, Sb. 287), Ods Hd., Holbæk Amt; Jyderup Skov. – Vgl. Nr. 23. – Fragment eines Gußkerns für ein Tüllengerät; vgl. dazu Liste 6 *(Taf. 22, 134).* – NM København (410/69 u. a.).

135. Vilsted (12.07.14), Slet Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 6. – Fragment eines Gußkerns für ein Tüllengerät *(Taf. 22, 135).* – Mus. Århus (1472).

136. Vilsted (12.07.14), Slet Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 6. – Fragment eines Gußkerns für ein Tüllengerät *(Taf. 22, 136).* – Mus. Århus (1472).

B. Eingekerbter Kern

Abweichend von den oben beschriebenen Kernen verlaufen die Eingußkanäle in diesem Fall außerhalb des Kernkopfes. Für die Kanäle sind nur zwei nach unten schmaler werdende Kerben in den Kopf des Kerns eingeschnitten, der wahrscheinlich nach oben nicht über die Eingußpartie der Gießform hinausragte und vollständig aus Feinlehm bestand (Abb. 51). Vom Kernkopf ist die Kernspitze durch einen Absatz getrennt. Der eigentliche Eingußtrichter gehörte nicht zum Kern, sondern wurde direkt an die Gießform angesetzt.

Vergleichbar sind die bereits genannten Fundstücke aus der Schweiz.[32]

137. Vig (03.04.12, Sb. 287), Ods Hd., Holbæk Amt; Jyderup Skov. – Vgl. Nr. 23. – Fragment eines Gußkerns für ein Tüllengerät; vgl. dazu Liste 6 *(Taf. 22, 137).* – NM København (410/69 u. a.).

[32] Vgl. Anm. 25.

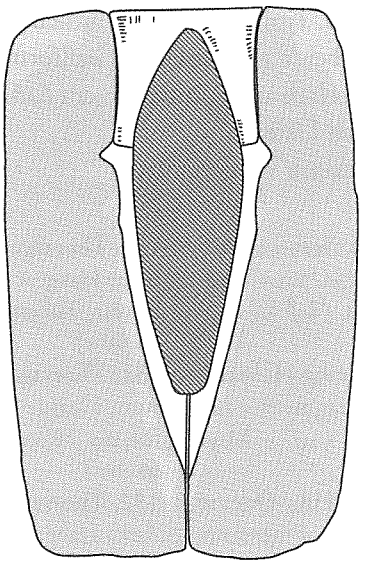


Abb. 51. Eingekerbter Gußkern (Typ B)

C. Kern mit Kopfplatte

Vermutlich handelt es sich auch bei dem eigenartigen Objekt von Throsager (Nr. 138), dessen rechtekkige Kopfplatte nach unten in einen dünnen Stab ausläuft, um den Kern für eine zweischalige Gießform. Der Durchmesser des Stabes von 1,6–1,8 cm schließt aus, daß es sich dabei um eine Form für ein Tüllenbeil gehandelt haben kann; eher dürfte die Form zum Guß von Lanzenspitzen oder Tüllenmeißeln bestimmt gewesen sein. An dem Kern, der vollständig aus Feinlehm besteht, finden sich keine Spuren des Eingußsystems, so daß das Metall wahrscheinlich seitlich am Kern vorbei in die Gießform gelangte. Einige flache Vertiefungen auf der Kopfplatte machen nicht den Eindruck gewollter Verzierung, sondern scheinen eine Folge nachlässiger Herstellung zu sein.

Vergleichsstücke sind möglicherweise in südosteuropäischen Fundstücken zu sehen, die über ähnliche, kräftige Köpfe verfügen;[33] auch der zusammen mit der zweiteiligen Gießform von Piekary gefundene Gußkern hat einen kräftigen, walzenförmigen Kopf.[34]

138. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragment eines Gußkerns für ein Tüllengerät *(Taf. 22, 138)*. – NM København (B 6307). – Neergaard, Haag 338 Abb. 29.

Herstellung

Für die Gußkerne wurden die gleichen Materialien wie für keramische Gießformen verwendet: bevorzugt Feinlehm, in einigen Ausnahmefällen aber auch der gröbere Formlehm, ohne daß sich darin ein bestimmtes System erkennen ließe. Offenbar waren beide Mischungen gegen starke Schrumpfung beim Trocknen oder Brennen resistent und damit als Material für Kerne geeignet: Schrumpft der Kern zu stark, füllt er die Eingußpartie der Gießform nicht mehr vollständig aus, so daß durch den

[33] Wanzek, Gußmodel 53 f. („große, konisch geformte Kerne") Taf. 15, 1–4.

[34] H. Seger, Schlesiens Vorzeit NF 5, 1909, 18. 20 Abb. 19 d.

entstandenen Spielraum die Kernspitze an die Formschalen stoßen und dadurch Löcher im Gußstück verursachen kann. Grundsätzlich bestehen die Kerne nur aus einer einzigen Schicht.

Über die Anfertigung der Kerne herrscht seit H. Dreschers Untersuchung über die bronzenen Gießformen[35] weitgehende Klarheit, so daß der Vorgang hier nicht noch einmal in allen Einzelheiten beschrieben werden soll.[36] Die Herstellung läßt sich in folgende Abschnitte untergliedern:

1. Formen der Kernrohlinge.
2. Pressen der Kernrohlinge in der Gießform.
3. Ausformen des Eingußtrichters (bei Kernen des Typs A).
4. Trocknen bis zum lederharten Zustand.
5. Einstechen oder -kerben der Eingußkanäle.
6. Schwächen der Kernspitze um die Dicke des Formhohlraumes.
7. Vollständiges Trocknen.
8. Brennen.

Die meisten Kerne sind durchgehend oxidierend gebrannt und weisen im Innern keine Reduktionszone mehr auf, ein Hinweis darauf, daß sie recht lange starker Hitze ausgesetzt wurden, um das im Lehm gebundene Wasser so weit wie möglich aus dem Kern zu entfernen.

Funktion

Obwohl keramische Kerne im Arbeitsgebiet bisher nur mit keramischen Gießformen zusammen gefunden wurden, dürften sie auch zusammen mit Formen aus anderen Materialien verwendet worden sein. Als Hinweis darauf können die flachen Buckel am Kopf der Kerne Nr. 128 und 129 aus Thorsager dienen, die eher den Kernhaltern der steinernen Gießformen entsprechen als denen der keramischen Gießformen.

Gußkerne wurden vor dem Guß in die Eingußpartie der Gießform eingesetzt. Je nach Konstruktion des Kernes war der Eingußtrichter dann schon vorhanden oder mußte nachträglich angesetzt werden; da jedoch die Hälften der Gießform meist ohnehin mit einem Lehmmantel umgeben worden sein dürften, konnte der Eingußtrichter im letzteren Fall gleich mit aus dem Armierungslehm geformt werden. Die so vervollständigte Gießform konnte nach dem Trocknen des Lehmmantels in der üblichen Weise erhitzt und dann mit Metall ausgegossen werden.

Verlaufen die Eingußkanäle durch den Kernkopf (Typ A), wird der Kern beim Guß fest mit dem Gußstück verklammert und muß deshalb anschließend zerschlagen werden. Als Folge davon sind die vorliegenden Kernköpfe mit innenliegendem Eingußsystem grundsätzlich in der Ebene der Eingußkanäle halbiert worden. Doch auch bei eingekerbtem Kern (Typ B) oder seitlichem Einguß (Typ C) bleibt der Kern nicht unbeschädigt, da die Kernspitze bei einem gelungenen Guß in jedem Fall so fest vom eingeflossenen, schrumpfenden Metall umklammert wird, daß sie sich nicht aus der Tülle herausziehen läßt. Die Kernspitze muß deshalb regelrecht aus der Tülle gegraben werden.

---

[35] Drescher, Formen aus Bronze 62–65 Taf. 4.

[36] Es muß allerdings darauf hingewisen werden, daß die Vorstellung, der Kern sei der Ausgangspunkt bei der Herstellung der Gießform gewesen, abwegig ist; alle Kerne dürften für bestehende Gießformen angefertigt worden sein (Jensen, Skovland 85 Abb. 1–6). – Eine Zusammenstellung bisher erschienener Beschreibungen bietet Wanzek, Gußmodel Taf. 17. 18; dazu auch Needham, Tradition 29 Abb. 6.

Hinweise auf einen Fehlguß liefern der Kern für eine Lanzenspitze aus Vindblæs (Nr. 24) und der eingekerbte Kern aus Vig (Nr. 137), weil jeweils noch Teile der Kernspitze erhalten sind; bei dem mutmaßlichen Kern mit Kopfplatte aus Thorsager (Nr. 138) ist dagegen nicht sicher, welche Teile des Kerns sich im Formhohlraum befanden und deshalb als Kernspitze angesehen werden können.

Zeitstellung

Nach den Datierungen, die über keramische Gießformen und ihre Beifunde gewonnen werden konnten (Abb. 48), gehören alle vorhandenen Kerne – vielleicht mit Ausnahme des Kerns aus Morsum (Nr. 124) – in die Perioden IV und V der jüngeren Bronzezeit.

Verbreitung

Die Verbreitung der Kerne ist eng an Fundplätze gebunden, auf denen größere Mengen keramischer Gießformen vorkommen (Taf. 104). Daher zeigen sie kein eigenständiges Verbreitungsmuster; auch sind sie nicht auf Fundplätze innerhalb bestimmter Regionen beschränkt, sondern streuen von Sylt (Morsum, Nr. 11) über Fünen (Otterup, Nr. 12) und Seeland (Vig, Nr. 23) bis Nordjütland (Vilsted, Nr. 6).

FESTES MODELL

Modelle aus verschiedenen Materialien zur Herstellung von Gießformen bildeten einen festen Bestandteil der bronzezeitlichen Metallverarbeitung. Davon zeugen mehrere Funde, die zugleich belegen, daß die Technik des Abformens bis in die frühen Abschnitte der Metallverarbeitung zurückreicht. Aus dem ersten Viertel des 2. Jahrtausends stammt zum Beispiel ein beschädigtes Modell einer Schaftlochaxt, das bei Ausgrabungen in Tell Edh Dhiba'i, Irak, gefunden wurde.[1] Während dieses Modell aus Keramik besteht, zeigen andere Funde, daß auch Modelle aus Holz,[2] aus Blei[3] und aus Bronze[4] gebräuchlich waren.

Zum Abformen sind grundsätzlich alle Gegenstände geeignet, die in zweiteiligen Gießformen gegossen werden können, also keine Unterschneidungen aufweisen. Darüber hinaus ist es möglich, Tüllengeräte abzuformen und für die so entstandene Gießform wiederum Kerne anzufertigen. Gegenüber anderen Techniken wie dem Ausschmelzverfahren bietet das Abformen von Tüllengeräten sogar den Vorteil, daß ein relativ einfaches, massives Modell verwendet werden kann, während andernfalls ein Wachsmodell um den – gegen alle Arten mechanischer Beanspruchung sehr empfindlichen – keramischen Kern herum aufgebaut werden müßte.

---

[1] Davey, Tell Edh Dhiba'i 178 ff. Taf. 2, c; 179 Abb. 21.

[2] Hodges, Ireland I 64. 67 Abb. 3. – Der Versuch, indirekt, durch Spuren an Gußstücken, den Gebrauch hölzerner Modelle nachzuweisen (E. Voß, in: Aus Frankens Frühzeit. Festgabe f. P. Endrich. Mainfränk. Stud. 37, 1986, 21 f.), kann noch nicht als vollständig gelungen angesehen werden. Insbesondere ist die Möglichkeit, daß die „Schnitzspuren" Hammer- oder Meißelschläge sind, nicht hinreichend ausgeschlossen.

[3] Briard, Outillage 148 Abb. 4, 3.

[4] Mozsolics, Metallhandwerk 39 f. Taf. 10, 5. 6 (Halbmodelle). – Vgl. dazu Wanzek, Gußmodel 38. Die Deutung bronzener Modelle als Ausgüsse, die bei der Herstellung steinerner Gießformen dazu dienten, die Übereinstimmung der Negative zu überprüfen, kann allerdings nicht befriedigen, zumal einige der Modelle nur ein halbes Tüllenbeil wiedergeben.

Tatsächlich geben alle bisher erkannten Modelle Tüllengeräte wieder. Der Modellsatz aus Holz, der 1911 bei Tobermore, Co. Derry, gefunden wurde,[5] enthält zum Beispiel massive Modelle für zwei Lanzenspitzen, zwei Tüllenbeile und einen Tüllenhammer. Besonders interessant ist, daß die Lanzenspitzen und die Tüllenbeile jeweils unterschiedlich groß sind und damit die Annahme stützen, daß hier ein ganzer Satz unterschiedlicher Modelle für die Serienproduktion vorliegt. Modelle für andere Gegenstände als Tüllengeräte, die nach Ausweis der Gießformen auch vorhanden gewesen sein müssen,[6] sind, soweit sie aus Holz oder Keramik bestanden haben, bisher nicht gefunden worden. Als Modell für tüllenlose Gegenstände konnte allerdings auch jeder bereits vorhandene Bronzegegenstand dienen, so daß eine funktionale Trennung zwischen bronzenen Gebrauchsgegenständen und bronzenen Modellen in diesem Fall nicht möglich ist.

Das Abformen vorhandener Bronzegegenstände scheint eine gängige Methode zur Herstellung größerer Gerätesätze gewesen zu sein, wie mehrere Hortfunde, überwiegend der älteren Bronzezeit, vermuten lassen (vgl. Nr. E 371–E 381. E 383. E 384. E 386. E 388–E 390. E 392–E 396). Diese Funde fallen zunächst einmal dadurch auf, daß sie ganze Sätze gleichartiger oder eng verwandter Beile enthalten, die offensichtlich auf ein gemeinsames Modell zurückgehen. Für mehrere dieser Funde aus Schleswig-Holstein ließ sich außerdem nachweisen, daß einige der Beile in bronzenen Gießformen hergestellt worden sind.[7] Demnach kann vermutet werden, daß ein Gußstück als Ausgangsmodell benutzt und durch Abformen in Lehm vervielfältigt worden ist, wobei die Gelegenheit benutzt wurde, um kleinere Veränderungen des Grundmusters unmittelbar in der Gießform vorzunehmen. Von einem bronzenen Ausgangsmodell konnte so eine ganze Reihe von Varianten abgeleitet werden.

Als Beispiel für dieses Vorgehen kann der Hortfund von Kappeln (Nr. E 386) dienen, der außer einem Beil aus der größeren Rendsburger Gießform (vgl. Nr. 186) auch zwei weitere, eng verwandte Exemplare enthält, die sich nur durch geringe Maßabweichungen wie einen breiteren Nacken vom Ausgangsmodell abheben.[8] Unter den Beilen des Hortfundes von Ostenfeld (Nr. E 390) gibt es außer einem Beil aus der Rendsburger Gießform (vgl. Nr. 186) auch einige Stücke, die von den Proportionen her eine weitgehende Ähnlichkeit erkennen lassen, sich jedoch in der Form des Absatzes, der Mittelrippe und der Verzierung der Bahn als eigenständige Gruppe abheben.[9] Zumindest die Verzierung der Bahn mit drei parallel laufenden Rippen dürfte direkt in der durch Abformen entstandenen keramischen Gießform vorgenommen worden sein.

Als Hinweise auf das Abformen fester Modelle bzw. vorhandener Gußstücke können auch Hortfunde gesehen werden, die eine größere Zahl ähnlicher Knopfsicheln enthalten. Bei der Bearbeitung des Hortfundes von Bösel, Kr. Lüchow-Dannenberg,[10] fiel z. B. auf, daß innerhalb des durch bestimmte Verzierungselemente definierten Grundtyps eine erhebliche Variationsbreite zu beobachten ist, was den genauen Verlauf der plastischen Leisten betrifft, daß sich jedoch die Konturen mehrerer Sicheln soweit ähneln, daß auf ein gemeinsames, mehrfach benutztes „Abdruckmodell" geschlossen werden kann.[11] Die plastischen Leisten dagegen müssen, wie sich der Bearbeiter ausdrückt, „in modellierbarer Gußform ... individuell handgezogen"[12] worden sein; es liegt also auch hier der Fall vor, daß ein gemeinsames Ausgangsmodell zum Ausgangspunkt individuell wirkender Produkte wurde, indem Veränderungen direkt an der Gießform vorgenommen wurden.

---

[5] Hodges, Ireland I 67 Abb. 3.

[6] Vgl. den Abdruck eines hölzernen Modells in einer Schwertgießform von Jarlshof, Orkney (Hodges, British Isles I Taf. D, 2).

[7] Vgl. S. 167 ff.

[8] Aner/Kersten IV Taf. 41 Nr. 2371 unten, zweite von links.

[9] Kersten, Bronzezeit Taf. 6, 1.

[10] C. Sommerfeld, Prähist. Zeitschr. 63, 1988, 140–161.

[11] Ebd. 151 f.

[12] Ebd. 151.

FUNDBESTAND

Aus dem untersuchten Gebiet ist lediglich ein bronzenes, beschädigtes Modell zum Abformen überliefert. Das Modell von Tikøb (Nr. 139) stammt aus einem größeren Hortfund, der außer verschiedenen Bruchstücken auch einen Metallklumpen und einen vielleicht als Schleifstein genutzten Bimsstein enthielt. Innerhalb dieses Fundes gehört das massive Modell offensichtlich zum zerkleinerten Altmaterial.

Über den ursprünglichen Bestand an festen Modellen lassen sich keine sicheren Angaben machen, da es kaum Möglichkeiten gibt, den eingetretenen Verlust zu ermitteln. Unter den keramischen Gießformen finden sich keine Stücke, die mit Sicherheit von einem speziell hergestellten Modell und nicht von einem vorhandenen Bronzegegenstand abgeformt worden sind. Einen groben Anhaltspunkt für die ursprüngliche Häufigkeit bronzener Modelle liefert allerdings der Umstand, daß solche Modelle im Inventar der Hortfunde eine absolute Ausnahme bilden. Da Hortfunde im Arbeitsgebiet die Hauptquelle für bronzene Gegenstände aus dem Bereich der Metallverarbeitung darstellen und wegen ihrer großen Zahl einen relativ sicheren Überblick erlauben, kann angenommen werden, daß massive bronzene Modelle von Tüllengeräten tatsächlich zu den seltenen Gegenstandstypen gehörten. Vergleiche mit Nachbargebieten sind wegen lückenhafter Publikation sowohl keramischer Gießformen als auch fester Modelle nicht möglich.

MODELL AUS DEM ARBEITSGEBIET

Das Modell ist massiv[13] und zeigt in der Aufsicht noch die rauhe, gefurchte Oberfläche, die beim Guß entstand und der Oberfläche der Gußzapfen gleicht. Ursprünglich, bevor das untere Drittel mit der Schneidenpartie des Beiles abgebrochen wurde, gab das Modell den Formhohlraum und die Eingußpartie einer Gießform im Positiv wieder. An dem vorhandenen Fragment ist sowohl die Gestalt der Eingußpartie als auch der Typ des Beiles noch zu erkennen: Die asymmetrische Eingußpartie verfügt auf beiden Seiten über einen längslaufenden Kanal, der auf einer Seite durch zwei ebenfalls längslaufende Vertiefungen ergänzt wird, während das Beil zu den Tüllenbeilen mit Y-förmig verzweigten Blenden zu rechnen ist.[14]

139. Tikøb (01.04.12), Lynge-Kronborg Hd., Frederiksborg Amt; Hornbæk Plantage. – Hort, 1904 in einem Langbett an der Innenseite eines Ecksteins gefunden. – Oberteil eines massiven Tüllenbeils mit Eingußpartie; Oberfläche des Eingusses mit tiefem Krater, kräftig gefurcht; Gew. 220 g *(Taf. 22, 139)*. – Beifunde: Metallklumpen (Nr. E 425); beschädigter Gürtelbukkel; zwei Zungensicheln; Knopfsichel; Miniaturknopfsichel; Fragmente von Tüllenbeilen, Lanzenspitze, Ringen und Armmanschetten; seeigelförmiger Bimsstein. – Per. IV. – NM København (B 8090). – Neergaard, Haag 344 Abb. 38; Broholm, DB III 263 Nr. M. 294; Levy, Denmark 129 Nr. 91.

Herstellung

Das massive Modell von Tikøb (Nr. 139) ist, nach den kräftigen Gußnähten zu urteilen, in einer zweiteiligen Gießform hergestellt worden, in die das Metall eingegossen wurde, ohne daß vorher ein Kern eingesetzt worden war. Im grundsätzlichen Aufbau entsprach die Gießform den zweiteiligen Gießformen, die aus dem Fundmaterial bekannt sind. Deutlich zu erkennen sind die asymmetrische Einguß-

[13] Broholms Angabe, das Stück sei über einen Lehmkern gegossen, trifft nicht zu (Broholm, DB III 263 Nr. M. 294).

[14] Baudou, Bronzezeit 18 f. (VII C 2 a).

partie und der gerade Verlauf der Gußnähte. Leider findet sich unter den Funden keine Gießform, in die sich das Modell einfügen ließe, so daß offen bleiben muß, aus welchem Material die Form bestanden hat, in der das Modell gegossen wurde.

Beim Guß ist noch eine beträchtliche Menge Metall aus dem Einguß vom schrumpfenden Gußstück nachgesaugt worden, so daß an der Oberseite ein deutlicher Krater entstand. Das Modell ist nach dem Guß offenbar gar nicht oder nur flüchtig überarbeitet worden, wie die noch vorhandenen Gußnähte erkennen lassen.

Funktion

Feste Modelle werden häufig mit Gießformen aus losem Material, also Formsand, in Verbindung gebracht.[15] Diese Technik konnte jedoch bisher im nordischen Bereich nicht nachgewiesen werden, so daß das Fundstück aus Tikøb allgemein als Modell für Gießformen angesprochen werden muß.

Vorausgesetzt, das Modell wurde zur Herstellung einer keramischen Gießform verwendet, ist folgender Arbeitsablauf anzunehmen (Abb. 52):

1. Vorbereiten der Gießformhälften.
2. Abdrücken des Modells in die eine Hälfte.
3. Bedecken mit der anderen Hälfte und nochmaliges Zusammendrücken.
4. Trennen der Formhälften.
5. Entnehmen des Modells.[16]

Eventuell waren an den so entstandenen Formhälften noch leichte Nacharbeiten nötig, um die am Modell etwas zu kurz geratene Eingußpartie zu verlängern und Einzelheiten des Negativs hervorzuheben oder zu ändern. Dennoch konnte die Herstellung keramischer Gießformen auf diese Weise stark vereinfacht und beschleunigt werden. Die Lebensdauer eines bronzenen Modells war praktisch unbegrenzt, da es beim Abformen weder verloren ging noch beschädigt wurde.

Zeitstellung

Beile mit Y-förmig verzweigten Blenden, wie sie dem Modell entsprechen, können anhand mehrerer Hortfunde in Periode IV datiert werden[17] und erlauben damit eine sichere zeitliche Einordnung. Diese Datierung wird durch die anderen Gegenstände im Hortfund von Tikøb bestätigt.

Verbreitung

Das feste Modell stammt aus dem nördlichen Seeland, das von E. Baudou als Hauptverbreitungsgebiet der Tüllenbeile mit Y-förmig verzweigten Blenden bezeichnet wurde.[18] Daß feste Modelle auch in anderen Teilen des Arbeitsgebietes benutzt wurden, ist nach den Beobachtungen an den Beilsätzen

[15] Davey, Tell Edh Dhiba'i 178 ff.
[16] Zum Abformen eines Modells vgl. auch H. Maryon, Proc. Roy. Irish Acad. 44, 1938, 213.
[17] Baudou, Bronzezeit 19 (VII C 2 a).
[18] Ebd. 18 (VII C 2 a) Karte 9.

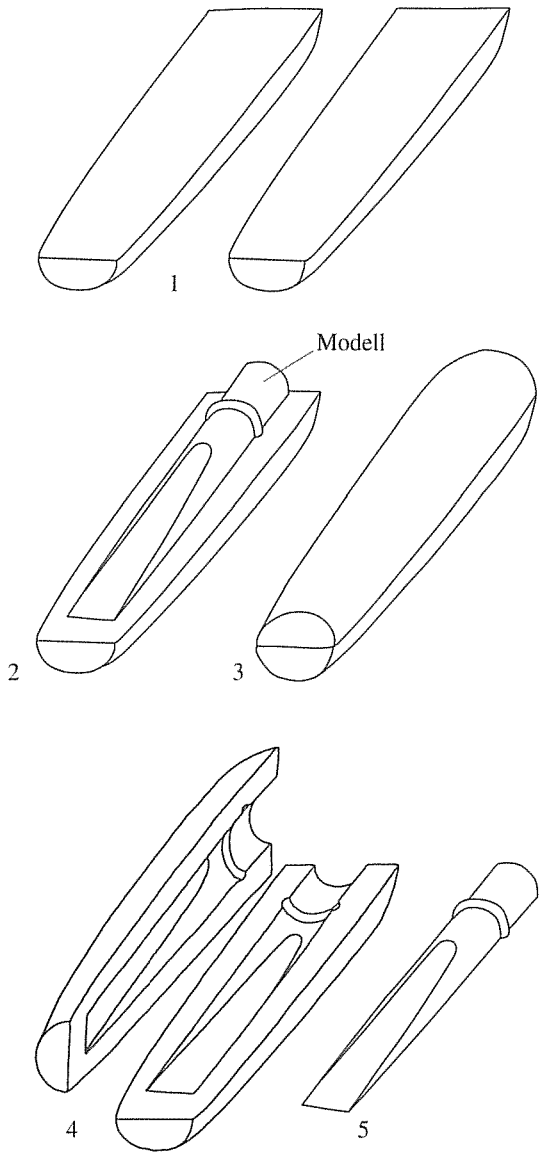


Abb. 52. Gießform für Tüllengeräte; Abformen eines festen Modells (vgl. S. 123)

aus Schleswig-Holstein wahrscheinlich, wegen der begrenzten Nachweismöglichkeiten allerdings nicht geographisch festzulegen.

GIESSFORMEN AUS STEIN

Neben den keramischen bilden die steinernen Gießformen (Abb. 53) die nächstgrößere Gruppe von Gießformen, die aus dem Arbeitsgebiet bekannt ist. Steinerne Gießformen gehören grundsätzlich zu den „festen" Formen. Sie bestehen im untersuchten Gebiet in der Regel aus zwei Hälften und werden deshalb auch zweischalige Gießformen[1] genannt. In solchen zweischaligen Formen konnten, von wenigen

[1] Weitere gebräuchliche Ausdrücke sind Schalenform, zweigliedrige Form, Klappform (vgl. Drescher, Überfangguß 5).

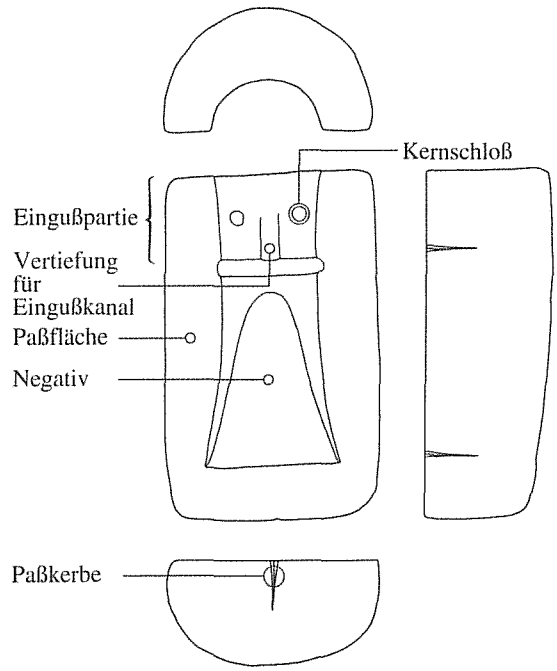


Abb. 53. Steinerne Gießformen: Begriffe

Ausnahmen abgesehen,[2] nur Gegenstände gegossen werden, die in ihrem äußeren Umriß keine Unterschneidungen aufwiesen; andernfalls wäre die Form beim Öffnen zerstört worden.

Der Erhaltungszustand steinerner Gießformen ist deshalb in aller Regel besser als derjenige keramischer Formen, die, wenn sie als verlorene Formen aufgebaut waren, zwangsläufig zerkleinert werden mußten und ohnehin wegen der Beschaffenheit ihres Materials leichter zerbrachen. Tatsächlich haben sich die besser erhaltenen Gießformen aus Stein unter Archäologen einer gewissen Aufmerksamkeit erfreut, wie an der relativ umfangreichen Literatur abzulesen ist.[3]

Die Entwicklung steinerner Gießformen kann bis in die frühesten Abschnitte der Metallverarbeitung zurückverfolgt werden, in denen zunächst offene Formen für den sogenannten Herdguß benutzt wurden. Diese Formen waren für den Guß von Flachbeilen eingerichtet und verfügten mitunter über mehrere Negative auf verschiedenen Seiten eines Steinblocks. Gute Beispiele für solche Gießformen sind von den britischen Inseln,[4] der iberischen Halbinsel,[5] aber auch aus dem Harz[6] und aus dem Elb-Weser-Dreieck[7] überliefert.

[2] Vgl. eine Gießform aus Low Glengyre (Schottland), in der durch das Einsetzen keramischer Kerne der Guß von Absatzbeilen mit unterschneidendem Bahnabschluß möglich war. Für diese Gießform wurde von V. G. Childe fälschlich angenommen, sie sei zum Gießen von Ambossen benutzt worden (Childe, Anvil 10 f.). H. Hodges vertrat dagegen die (richtige) Ansicht, die Rillen in der Form seien zur Aufnahme „falscher" Kerne gedacht gewesen (Hodges, British Isles I 132; Rekonstruktionszeichnung: ebd. 136 Abb. 1, 3).

[3] Arbeiten des 19. Jahrhunderts: Montelius, Gjutformar; Evans, Implements 427–450; Bruzelius, Skåne 83–87; Wittlock, Jord-Fynd 66–69; Madsen, Oldsager II 47 f.; Lindenschmit, AuhV II Bd. 2 Heft 12. – In monographischer Form sind steinerne Gießformen von Bočkarev/Leskov, PBF XIX, 1 (1980) und Wanzek, Gußmodel behandelt worden. Über steinerne Gießformen auf den britischen Inseln geben folgende Arbeiten Auskunft: Coghlan/Raftery, Casting Moulds; Hodges, Ireland I; ders., British Isles I; Needham, Tradition; für Frankreich vgl. Mohen, Moules multiples; ders., Outils. – Zu den steinernen Gießformen aus dem nordischen Kreis: Oldeberg, Metallzeit II 77 f.; Fundzusammenstellungen: Neergaard, Haag 322–325 (Dänemark); Oldeberg, Metallteknik II 294–297; Meinander, Dåvits 52 f. (Finnland); Bakka, Nordskandinavia 55 f. (Norwegen und Finnland); Lindälv, Gjutformar; ders., Halland 137 f. (Schweden); Rydbeck, Nyare Fund 298–305; Rydbeck, Gjutformar (Schweden). – Versuche zum Gießen in steinernen Formen: Liebel, Stenn; Tylecote, Stone Moulds; Walter/Götze, Technik.

[4] Coghlan/Raftery, Casting Moulds Taf. 1–3; Evans, Implements 429 Abb. 515; Tylecote, British Isles 82 Tab. 48.

[5] El Argar: Gowland, Metallurgy 36 Abb. 12; vgl. Monteagudo, PBF IX, 6 (1977) 81.

[6] Bad Sachsa, Nr. E 56.

[7] Flögeln, Nr. E 59.

In technischer Hinsicht weiter entwickelt sind die zahlreichen Gießformen für Schaftlochäxte aus Südosteuropa, die von E. N. Černych in vier verschiedene Grundformen eingeteilt wurden. An ihnen läßt sich die Herausbildung geschlossener, zweischaliger Gießformen ablesen, die vor der Mitte des 3. Jahrtausends begann und offenbar in der ersten Hälfte des 2. Jahrtausends v. Chr. beendet war.[8]

Seit den Anfängen bestand also eine enge Beziehung zwischen den zweischaligen Gießformen[9] und solchen Gußstücken, die über ein Schaftloch – oder eine Tülle – verfügten. In beiden Fällen muß ein Kern in die Gießform eingesetzt werden, um den späteren Hohlraum von eindringender Bronze freizuhalten. Diese Aufgabe ist in zweischaligen Gießformen leichter als in verlorenen Formen zu bewältigen, weil der Kern nachträglich in die vorhandene Gießform eingefügt werden kann. Form und Sitz des Kerns sind dann einfach zu überprüfen; außerdem braucht kein Wachsmodell über dem Kern angefertigt zu werden, da der Formhohlraum bereits vorhanden ist und, da die Gießform zweigeteilt ist, auch nahezu beliebig wiederverwendet werden kann. Die Entwicklung von zweischaligen Gießformen und Geräten mit Schaftloch oder Tülle läßt sich also nicht voneinander trennen.

Die technischen Vorteile zweischaliger Gießformen wurden in der folgenden Zeit allerdings auch genutzt, um einfachere Gegenstände herzustellen. Gegenüber den offenen Gießformen bestand einer dieser Vorteile darin, daß beidseitig plastische Gußstücke hergestellt werden konnten. Spätestens für den Guß von echten Randleistenbeilen, bei denen es nicht mehr genügte, den Rohling an den Kanten zu stauchen und dadurch Randleisten herauszuarbeiten, reichten offene Gießformen deshalb nicht mehr aus.[10] In geschlossenen, zweischaligen Gießformen kam es auch nicht zu der starken Oxidation, der die freiliegende Seite des Gußstücks in einer offenen Form zwangsläufig ausgesetzt war[11] und deren Entfernung eine erhebliche Nacharbeit verursacht haben muß. Auch gegenüber dem Guß in verlorener Form besaß die Anwendung zweischaliger Formen Vorteile, wenn gleichartige Gegenstände hergestellt werden sollten, ohne jeweils eine neue Gießform anfertigen zu müssen. Der Gebrauch zweiteiliger, wiederverwendbarer Gießformen war in diesem Fall das rationellere Produktionsverfahren.

Aus diesem Zusammenhang ist zu verstehen, warum zweischalige, steinerne Gießformen hauptsächlich für den Guß von Arbeitsgeräten und Waffen benutzt wurden. Hergestellt wurden vorwiegend Tüllenbeile, daneben auch Äxte und Beile anderer Typen, Lanzenspitzen, Messer und Sicheln, vereinzelt auch Meißel, Hämmer, Schwerter und verschiedene andere Gegenstände, deren Funktion zum Teil nur schwer zu deuten ist. Dabei wurden für den Guß gleichartiger Gegenstände an verschiedenen Orten sehr unterschiedlich eingerichtete Gießformen verwendet. Zahlreiche Beispiele für solche Unterschiede könnten aus Südosteuropa angeführt werden, wo sich für einige Regionen und Perioden besondere Ausprägungen der Gießformen herausarbeiten ließen,[12] aber auch aus anderen Teilen Europas, die in dieser Hinsicht lokale Eigenarten entwickelt haben.[13]

FUNDBESTAND

Bislang sind vier fragmentierte[14] und 41 vollständig erhaltene Hälften steinerner Gießformen im untersuchten Gebiet gefunden worden. 16 dieser Hälften lassen sich paarweise zusammenfügen, so daß

[8] Černych, Acta Arch. Carpathica 17, 1977, 29 ff.; vgl. Hundt, Schaftlochäxte 209.

[9] Vgl. Oldeberg, Metallzeit II 51.

[10] Ebd. 76.

[11] So z. B. in den Gießformen für Schaftlochäxte aus Tepe Ghabristan (Majidzadeh, Tepe Ghabristan Taf. 28, c. d).

[12] Wanzek, Gußmodel 156–166. Bei allen Ungenauigkeiten der zitierten Arbeit werden doch bestimmte regionale Unterschiede in der Ausformung der Gießformen sichtbar.

[13] Vgl. z. B. Needham, Tradition.

[14] Eine Gießformhälfte wurde als fragmentiert angesehen, wenn mehr als ein Viertel der ursprünglichen Formhälfte fehlt.

von acht Gießformen beide Hälften untersucht werden können. Zusammengenommen sind derzeit also 37 steinerne Gießformen aus dem Arbeitsgebiet bekannt. Bis auf fünf einzeln gefundene Hälften waren alle Fundstücke in den Museen zugänglich und konnten untersucht werden.

Gießformen aus Stein bilden, nach ihren Fundjahren betrachtet, mit die am längsten bekannte Quellengruppe zur einheimischen Metallverarbeitung. Ein großer Teil dieser Fundstücke wurde bereits im 19. Jahrhundert entdeckt (Abb. 54). Daraus ergeben sich mehrere Folgen, die eine Auswertung erschweren.

Für einen großen Teil der Fundstücke läßt sich nicht mehr ermitteln, unter welchen Umständen sie aufgefunden wurden. Das gilt besonders für die angekauften Stücke, bei denen vom Verkäufer – wenn überhaupt – nur spärliche oder unzuverlässige Angaben gemacht wurden.

Mit mehreren Gießformen bzw. Formhälften sind wahrscheinlich Gußversuche unternommen worden, bei denen neue Gebrauchsspuren und Beschädigungen zu den vorhandenen hinzukamen. Noch bis in die Anfänge des 20. Jahrhunderts kam es vor, daß vorgeschichtliche Gießformen einem Gießer überlassen wurden, der darin Ausgüsse aus Weißmetall oder gar Bronze herstellen sollte.[15] Bei solchen Versuchen wurden, wenn sie fehlschlugen, sogar Veränderungen an der Form vorgenommen, die zu einer besseren Funktion im modernen Sinne führen sollten.[16] Zum Glück blieben solche offensichtlichen Veränderungen selten. In anderen Fällen kam es durch Gußversuche zu einer Verfärbung der Gießform, da der Kontakt mit bleihaltigen Legierungen Schwärzungen am Stein hervorrief.[17] Es ist auch möglich, daß bronzezeitliche Gießformen für Versuchszwecke einen rußigen Überzug (Schlichte) erhielten, der das Festkleben des Metalls am Stein verhindern sollte. Die vielfach vorhandenen Schwarzfärbungen an den Fundstücken müssen deshalb sehr kritisch betrachtet werden und können nicht unbesehen als ursprüngliche Gebrauchsspuren gelten.

Schließlich sind einige Gießformen wahrscheinlich vom Finder oder im Museum so stark gereinigt worden, daß alle Verfärbungen und Beläge verloren gingen. Bei einigen dieser Formen ist auch die ursprüngliche Oberfläche weitgehend beseitigt worden. Aussagen zu Gebrauchsspuren, Bearbeitungsspuren und Oberflächengüte müssen sich deshalb auf wenige vorhandene Reste stützen und bleiben zwangsläufig ungenau.

Angesichts solcher Widrigkeiten ist es besonders erfreulich, daß in neuerer Zeit einige gut dokumentierte Funde bronzezeitlicher, steinerner Gießformen hinzugekommen sind, die das Bild von dieser Quellengruppe erweitert und verändert haben. Dazu gehören in erster Linie die Funde von Tolstrup (Nr. 149), Bjergby (Nr. 147) und Skallerup (Nr. 172), die entweder bei Ausgrabungen gefunden wurden oder deren Fundstellen nachträglich untersucht worden sind. Nach den dabei erzielten Ergebnissen kann nur die Gießform von Skallerup als bronzezeitlicher Siedlungsfund gelten, während das Formfragment aus Tolstrup einer kaiserzeitlichen Siedlungsgrube, also einem sekundären Befund, entstammt. Für die Gießformhälfte von Bjergby blieb die Nachuntersuchung ohne Ergebnis.

Zu den gut dokumentierten Funden muß auch der Hortfund gezählt werden, der 1943 im Valsgårddal bei Vebbestrup (vgl. Nr. 33) entdeckt wurde, ebenso der 1941 geborgene Hortfund von Gamtofte (Nr. 144. 164. 171). Zu den geschlossenen Funden kann, trotz der frühen Auffindung, vielleicht auch ein Fund aus Ellinge (Nr. 169. 170) gezählt werden, der zwei Gießformen für Rückenzapfensicheln enthielt. Obwohl die Formen später getrennt wurden, lassen die Angaben im Protokoll des Nationalmuseums København und die Ähnlichkeit der beiden Fundstücke die Deutung zu, daß sie gemeinsam entdeckt worden sind.

---

[15] Walter/Götze, Technik; vgl. S. 20.

[16] Diese Veränderungen setzten wie selbstverständlich voraus, daß bronzezeitliche Gießformen tatsächlich genau wie ihre modernen Gegenstücke funktionieren.

[17] Solche Veränderungen sind für eine Gießform aus Schweden belegt (Österslöv, Nr. E 158).

Fund-jahr	steinerne Gießformen	bronzene Gießformen	Gebläsedüsen	Gußzapfen	Tüllenhämmer	Ambosse
1820				284*		
					350	
1830				282. 343		
				307		
1840						
				309		
1850	176				363	
	175			306		
		184*		276. 326	356*. 366*	
1860	169*					
	155*				352*	
	170*	185			349. 367	
				294. 315. 348		
	140. 148. 163			269	365	370
1870						
				319	354	
				303		
	157	183*			359*	
				272. 346		
1880				268. 302*		
					358*. 362	
	162					
	142. 151*			279		
					364. 369	
1890	156*					
				271		
	145*. 146		261		355*	
				278		
1900						
	143. 150					
				275*. 290		

Fund-jahr	steinerne Gießformen	bronzene Gießformen	Gebläsedüsen	Gußzapfen	Tüllenhämmer	Ambosse
1910				325 266 320. 342 289	360*	371. 372
1920	159	185	264	305 313	357	
1930				270 265 331		
1940	144 33. 174 141				351 361*	
1950		186		287 314		
1960			260	304* 347		
1970	158 166 166			317		
1980	149. 160. 173 147. 172		259	274 318	353	
1990			258			

Abb. 54. Fundjahre steinerner und bronzener Gießformen, Gußzapfen, Tüllenhämmer und Ambosse (angegeben sind die Katalognummern). Mit Sternchen gezeichnete Funde sind gemäß dem Jahr der ersten Erwähnung eingeordnet

Die Mehrzahl der steinernen Gießformen ist allerdings einzeln gefunden worden. Meist haben keine Nachuntersuchungen der Fundstelle stattgefunden, so daß nur die Angaben der Finder oder Verkäufer zur Verfügung stehen. Diese Angaben lassen meist nur einen ungefähren Rückschluß auf die Bodenverhältnisse zu. Alle verfügbaren Angaben zusammengenommen (Abb. 55), entstammen 15 Funde von Gießformen und -formhälften trockenen Böden, während nur acht in feuchter Umgebung lagen. Bezogen auf vollständige Gießformen, bei denen beide Hälften vorhanden waren, halten sich beide Bodenarten allerdings die Waage; der Unterschied beruht also darauf, daß in trockenen Böden mehr Hälften und auch mehr Fragmente von Gießformen als in feuchten Böden gefunden wurden. Die Unterschiede sind jedoch nicht deutlich genug, um daraus eine Tendenz abzuleiten. Sie gehen allenfalls darauf zurück, daß Siedlungsfunde, die gewöhnlich das unvollständigere und stärker beschädigte Material enthalten, auf feuchtem Boden fehlen, während ein Teil der Funde von trockenen Böden durchaus von unerkannten Siedlungsplätzen stammen kann.

Auffällig ist, daß sichere Hortfunde mit steinernen Gießformen sowohl aus trockenem (Gamtofte) als auch aus feuchtem Boden (Vebbestrup) stammen; für den mutmaßlichen Hort von Ellinge ist nichts über die Bodenverhältnisse bekannt. Schwieriger ist die Zuweisung einzeln gefundener Gießformen und -hälften. Es ist versucht worden, in einigen von ihnen – als Ausdruck einer eigentümlich nordischen Hortsitte – sogenannte Einzeldepots oder Einstückhorte zu sehen.[18] Nach Vergleichen mit Horten, die größere Serien von Beilen enthalten, gelangte K.-H. Willroth zu dem Schluß, daß die einzeln gefundenen Gießformen der älteren Bronzezeit aus sakralen Gründen deponiert worden seien; die Niederlegung einer Gießform wäre demnach gleichbedeutend mit der Opferung eines Beiles.[19] Diese Deutung bleibt allerdings unbefriedigend, da es sich bei allen steinernen Gießformen der älteren Bronzezeit um Einzelfunde handelt; nur selten sind Beile zusammen mit einer gleichartigen Gießform gefunden worden, was eine Gleichwertigkeit dieser Gegenstände in sakraler Hinsicht belegen könnte. Für die jüngere Bronzezeit gilt, daß es unter den Mehrstückhorten im nordischen Kreis keine gemeinsamen Funde von steinernen Gießformen und entsprechenden Gußstücken gibt; ob der älterbronzezeitliche Fund von Rendsburg, der neben zwei bronzenen Gießformen (Nr. 186. 187) u. a. ein Absatzbeil enthält, eine Gleichwertigkeit belegen kann, scheint wegen der Einmaligkeit der Fundkombination ebenfalls fraglich.

Daraus, daß steinerne Gießformen überwiegend als Einzel- oder Depotfunde vorkommen und in anderen Fundzusammenhängen scheinbar fehlen, kann also noch kein Argument dafür abgeleitet werden, einzeln gefundene Gießformen grundsätzlich als Einzeldepots anzusehen. Der schon genannte Fund aus Skallerup (Nr. 172) hat gezeigt, daß vermeintlich einzeln gefundene steinerne Gießformen durchaus aus Siedlungsgruben stammen können, die erst bei Nachuntersuchungen erkannt werden.[20] Auch ein Blick in die Nachbarregionen des untersuchten Gebietes belegt, daß Funde steinerner Gießformen in Siedlungszusammenhängen vorkommen. Als Beispiele können steinerne Gießformen aus Schweden[21] und Norwegen[22] angeführt werden, die alle zum Fundmaterial von Siedlungen zählen.[23]

[18] Willroth, Hortfunde 103. 223. 228 f. Dabei spielt es keine Rolle, in welcher Bodenart ein Gegenstand niedergelegt wurde, da es in der Zusammensetzung keine wesentlichen Unterschiede zwischen Horten aus trockenem und solchem aus feuchtem Boden gibt (ebd. 222. 225; Bodilsen, Enkeltfund 92 f.). – Zum Begriff Einzeldepot vgl. Willroth, Hortfunde 23 f. – Allgemein zur Frage Einzelfund – Depotfund: Bodilsen, Enkeltfund 88.

[19] Willroth, Hortfunde 239 f.

[20] Dieser Zusammenhang wurde erst durch die nachfolgende Ausgrabung der Fundstelle erkannt. Wie wenig über die Fundumstände gesagt werden kann, wenn keine sachgemäße Untersuchung der Fundstelle stattgefunden hat, zeigen auch die Fälle, in denen nach mehreren Jahren zufällig die zweite Hälfte zu einer „einzeln" gefundenen Gießformhälfte entdeckt wurden (Östra Karup, Nr. E 160; Strøby, Nr. 166).

[21] Borrby (Nr. E 88), Botkyrka (Nr. E 89), Stora Köpinge (Nr. E 130) und Ivetofta (Nr. E 100).

[22] Forsand (Nr. E 165).

[23] Diese Aufzählung kann durch Funde aus anderen Kulturgebieten erweitert werden. – Nordschweden: Arjeplog (Nr. E 80. E 81), Vilhelmina (Nr. E 148–E 150), Kjelmö (Nr. E 173), Bodum (Nr. E 85–E 87). – Finnland: Rovaniemi (Nr. E 209). – Deutschland: Oybin (Nr. E 201), Kratzeburg (Nr. E 62), Kütten (Nr. E 200), Liebenwalde (Nr. E 63), Frankfurt a. d. O.-Lossow (Nr. E 3. E 4), Jena (Nr. E 197).

Fundort (Kat.-Nr.)	Fundstelle/Bodenmilieu		Zustand der Gießformen		
	trocken	feucht	Fragment	Hälfte	komplett
Asnæs (158)	Feld		●		
Bedsted (173)				●	
Bjergby (147)	Acker			●	
Brande (174)	Grabhügel				●
Eggeslevmagle (175)	Grabhügel			●	
Ellinge (169)				●	
Ellinge (170)				●	
Elsborg (143)		Moor		●	
Frestedt (176)	„Hünengrab"			●	
Fyn (161)				●	
Assens/Middelfart (163)				●	
Gamtofte (144. 164. 171)	Kiesgrube			●	
Kl. Hansdorf (159)		Graben	●		
Lyngby (148)	Acker			●	
Rønninge (165)				●	
Sjælland (152)				●	
Skallerup (172)		Graben		●	
Skæve (156)				●	
Strøby (160)	Acker		●		
Strøby (166)	Acker				●
Svindinge (145)				●	
Søllerød (140)		Graben		●	
Søllerød (142)		Moor			●
Tolstrup (149)	Siedl.- Grube		●		
Ulkebøl (157)	Acker				●
Valby (141)		(Lehm)			●
Valsgård (167)				●	
Vebbestrup (153. 154. 168)		Moor		●	●
Verninge (146)		bei Moor			●
Viborg (150)				●	
Visborg (155)				●	
Åsted (151)				●	
Åsted (162)	Garten				●

Abb. 55. Gießformen aus Stein; Bodenmilieu der Fundstelle und Erhaltungszustand der Gießformen

Viele dieser Funde wurden erst im fortgeschrittenen 20. Jahrhundert geborgen. Der Eindruck, daß steinerne Gießformen nahezu ausschließlich als Einzelfunde vorkommen, scheint deshalb durch die unsachgemäßen Fundbergungen des 19. Jahrhunderts zumindest begünstigt worden zu sein.

Zu den Siedlungs-, Hort- und Einzelfunden kommen einige schlecht dokumentierte Funde aus Grabhügeln. Dazu gehört eine Vorarbeit für eine Gießform, die um 1880 beim Abtragen des Grabhügels „Børnehøw" bei Holbæk gefunden wurde (Nr. 177).[24] Es wird berichtet, der Hügel sei mit handgroßen, runden Steinen gefüllt gewesen, unter denen sich auch die Vorarbeit befand. Außerdem soll eine mannslange Steinkiste aus vier flachen, aufrechtgestellten Steinen mit mehreren Decksteinen vorhanden gewesen sein, in der Reste von Menschenknochen und einzelne bearbeitete Steine lagen.[25] Diese Angaben wurden allerdings erst mehrere Jahre nach der Auffindung, 1896 bzw. 1911, festgehalten.

In den Resten eines überpflügten Grabhügels wurde 1942 eine vollständige zweischalige Gießform für Knopfsicheln entdeckt (Brande, Nr. 174). Da die Fundstelle nicht mehr sachgerecht untersucht werden konnte, ist nicht zu beweisen, ob es sich tatsächlich um einen Grabfund handelt oder ob die Gießform zufällig aus älteren Schichten in die Hügelschüttung gelangte.[26] Es ist außerdem denkbar, daß die Gießform in oder bei einem bestehenden Grabhügel niedergelegt wurde. Für eine planvolle Niederlegung könnte sprechen, daß beide Formhälften zusammen gefunden wurden, also nicht über eine größere Fläche verstreut lagen.

In Verbindung mit Gräbern werden auch die Fundstücke von Frestedt (Nr. 176) und Eggeslevmagle (Nr. 175) genannt. So soll die Gießform von Frestedt um 1850 in einem „Hünengrab" gefunden worden sein,[27] während die Form von Eggeslevmagle 1853 beim Abtragen eines Grabhügels zusammen mit einigen Bronzesachen zutage kam.[28] Die genauen Fundumstände, ob die Gießformen beispielsweise aus einem Grab stammen und damit als Beigaben gelten können, lassen sich aus diesen Aussagen natürlich nicht mehr erschließen.

STEINERNE GIESSFORMEN AUS DEM ARBEITSGEBIET

Von den Gießformen, Formhälften und -fragmenten war der überwiegende Teil, nämlich 19, für den Guß von Tüllenbeilen vorgesehen (Abb. 56). Eine kleinere Gruppe bilden die Formen für Rückenzapfensicheln mit acht Exemplaren, gefolgt von je zwei Formen für Meißel, Messer, Knöpfe, Knopfsicheln und Absatzbeile. Wie die Übersicht zeigt, bestehen zwischen den Formen große Unterschiede in der Zahl der Negative. Formen für Tüllenbeile weisen in der Regel nicht mehr als ein Negativ auf, während die Formen für Rückenzapfensicheln zwischen drei und sechs Negativen besitzen. Formen für den Guß von Messern verfügen in der Regel über zwei unterschiedliche Negative.

Eine Typengliederung steinerner Gießformen kann zweckmäßig auf den unterschiedlichen Negativen aufbauen, da die Negative die wesentlichen Züge einer Gießform bestimmen. Das gilt sowohl in technischer als auch in formaler Hinsicht. Um eine zu feine Aufsplitterung zu vermeiden, wurden Unterschiede zwischen Formen mit gleichartigem Negativ nur benutzt, um Varianten einzelner Typen zu

[24] Das Stück kam in die Sammlung des Kaufmanns C. A. Ollendorff, Holbæk, und wurde von diesem 1911 dem neugegründeten Museum in Holbæk geschenkt (Inventarbuch Mus. Holbæk).

[25] Inventarbuch Mus. Holbæk; Herredsrejse 1896 (Chr. Blinkenberg, H. A. Kjær).

[26] Aner/Kersten IX 56 Nr. 4408.

[27] Als Fundzeitraum können nach den verfügbaren Berichten nur die Jahre vor 1880 angegeben werden: Briefe im K. M. Archiv Frestedt 1881 (S. Rautenberg, H. Handelmann).

[28] Bei Worsaae, Metalarbejders Forraad 133 f., wird dieses Stück als erstes Exemplar einer bronzezeitlichen Gießform im Kopenhagener Museum bezeichnet.

Fundort (Kat.-Nr.)	Negativ							
	Absatzbeil	Tüllenbeil	Knopfsichel	Messer	Rückenzapfensichel	Meißel	Knopf	Stab
Søllerød (149)	1							
Valby (141)	1							
Åsted (151)		1						
Asnæs (158)		1						
Bjergby (147)		1						
Elsborg (143)		1						
Gamtofte (144)		1						
Kl. Hansdorf (159)		1						
Lyngby (148)		1						
Sjælland (152)		1						
Søllerød (142)		1						
Strøby (160)		1						
Svindinge (145)		1						
Tolstrup (149)		1						
Ulkebøl (157)		1						
Vebbestrup (153)		1						
Vebbestrup (154)		1						
Verninge (146)		1						
Viborg (150)		1						
Visborg (155)		1						
Skæve (156)		2		1				
Bedsted (173)			2					
Brande (174)			1					
Gamtofte (171)				2				
Skallerup (172)				2				
Ellinge (170)				2	4			
Ellinge (169)					4			
Gamtofte (164)					6			
Rønninge (165)					3			
Strøby (166)					3			
Valsgård (167)					?			
Vebbestrup (168)					3			
Assens/Middelfart (163)					4			1
Fyn (161)						1		
Åsted (162)						1		
Eggeslevmagle (175)							1?	
Frestedt (176)							8	

Abb. 56. Vorkommen von Negativen auf steinernen Gießformen

bilden. Solche Ausnahmen schienen vor allem vertretbar, wenn eine größere Zahl von vergleichbaren Formen aus dem untersuchten Gebiet bekannt ist oder wenn Funde außerhalb des Arbeitsgebietes herangezogen werden konnten, um die Bildung eines eigenen Typs zu untermauern.

A. Gießformen für Absatzbeile

Zwei Fundstücke aus dem Arbeitsgebiet waren für den Guß von norddeutschen Absatzbeilen[29] vorgesehen. Beide Formen sind aus abgerundet rechteckigen bzw. trapezförmigen Steinblöcken hergestellt und verfügen über eine kurze, nur geringfügig erweiterte Eingußpartie, an die sich das Negativ anschließt. Die Paßflächen sind glatt, im Fall der Formhälfte von Søllerød mit feinen Abzugskanälen versehen. Paßkerben finden sich nur auf den Seitenflächen und der Bodenfläche der Form von Søllerød. Das beste Vergleichsstück zu den beiden dänischen Formen wurde in Norwegen gefunden (Voile, Nr. E 185).

140. Søllerød (02.03.10), Sokkelund Hd., Københavns Amt; Trørød, Maglemose. – 1868 beim Grabenziehen in drei Ellen Tiefe gefunden. – Hälfte einer Gießform für Absatzbeile; Negative leicht geschwärzt; alle Flächen sehr sorgfältig geschliffen und poliert; drei Paßkerben; grün-grauer, sehr dichter und feiner Speckstein; Gew. 1321 g *(Taf. 23, 140)*. – Per. II. – NM København (B 209). – Madsen, Oldsager II 47 Anhangs-Taf. 1, 4; Montelius, Gjutformar 103; Worsaae, Arts 84 Abb. 103; Müller, Oldtid 403; Oldeberg, Metalltekni̇k II 296; Aner/Kersten I 153 Nr. 433 Taf. 91 Nr. 433.

141. Valby (01.01.12, Sb. 12), Holbo Hd., Frederiksborg Amt. – 1945 bei Drainagearbeiten etwa 1,20 m tief in Lehmboden gefunden. – Zweischalige Gießform für Absatzbeile; Negative, Außenseiten und Paßflächen sorgfältig geschliffen; Negative mit Resten eines grauen Belags; gute Paßform, nur im Schneidenbereich ein feiner Spalt; je zwei Paßkerben auf der Bodenfläche; rötlich-grauer Speckstein mit grober, rauher Struktur; Gew. 1037 + 1024 g *(Taf. 24, 141)*. – Per. II. – NM København (B 13 814). – Aner/Kersten I 23 f. Nr. 96 Taf. 16 Nr. 96.

B. Gießformen für Tüllenbeile

Gießformen und Gießformhälften von 18 Fundorten waren für den Guß von Tüllenbeilen eingerichtet. Alle Fundstücke aus dem bearbeiteten Gebiet können in eine Eingußpartie und das eigentliche Negativ unterteilt werden, die beide von den glattgeschliffenen Paßflächen begrenzt werden; Markierungen zum Zusammenfügen der Gießformhälften finden sich auf den Seiten- und Bodenflächen. Die Steinblöcke sind überwiegend tonnenförmig, gelegentlich auch rechteckig oder facettiert. Wegen ihrer großen Zahl und der offensichtlichen Unterschiede ist eine Einteilung in einzelne Typen und Varianten möglich.

Neben der Gestaltung der Negative, die von Form zu Form unterschiedlich ist, scheint zunächst vor allem der Aufbau der Eingußpartie eine Untergliederung der Gießformen für Tüllenbeile zu erlauben. Die Untersuchung zeigte, daß sich verschiedene Grundmuster wiederholen, die einem begrenzten Vorrat von Möglichkeiten entstammen (Abb. 57). Durch die Funde von Gießformen, deren beide Hälften erhalten sind, kann außerdem gezeigt werden, daß scheinbar unterschiedliche Eingußvarianten an derselben Gießform vorkommen, bestimmte Grundmuster also gemeinsam auftreten. Dazu gehören die Eingußvarianten II (oder VII) und III, die an der Form von Verninge (Nr. 146) zusammen vorkommen, oder die Eingußvarianten III und IX auf den Hälften der Form von Vebbestrup (Nr. 153). Diese,

[29] Zur Definition vgl. Laux, Bronzezeit 82.

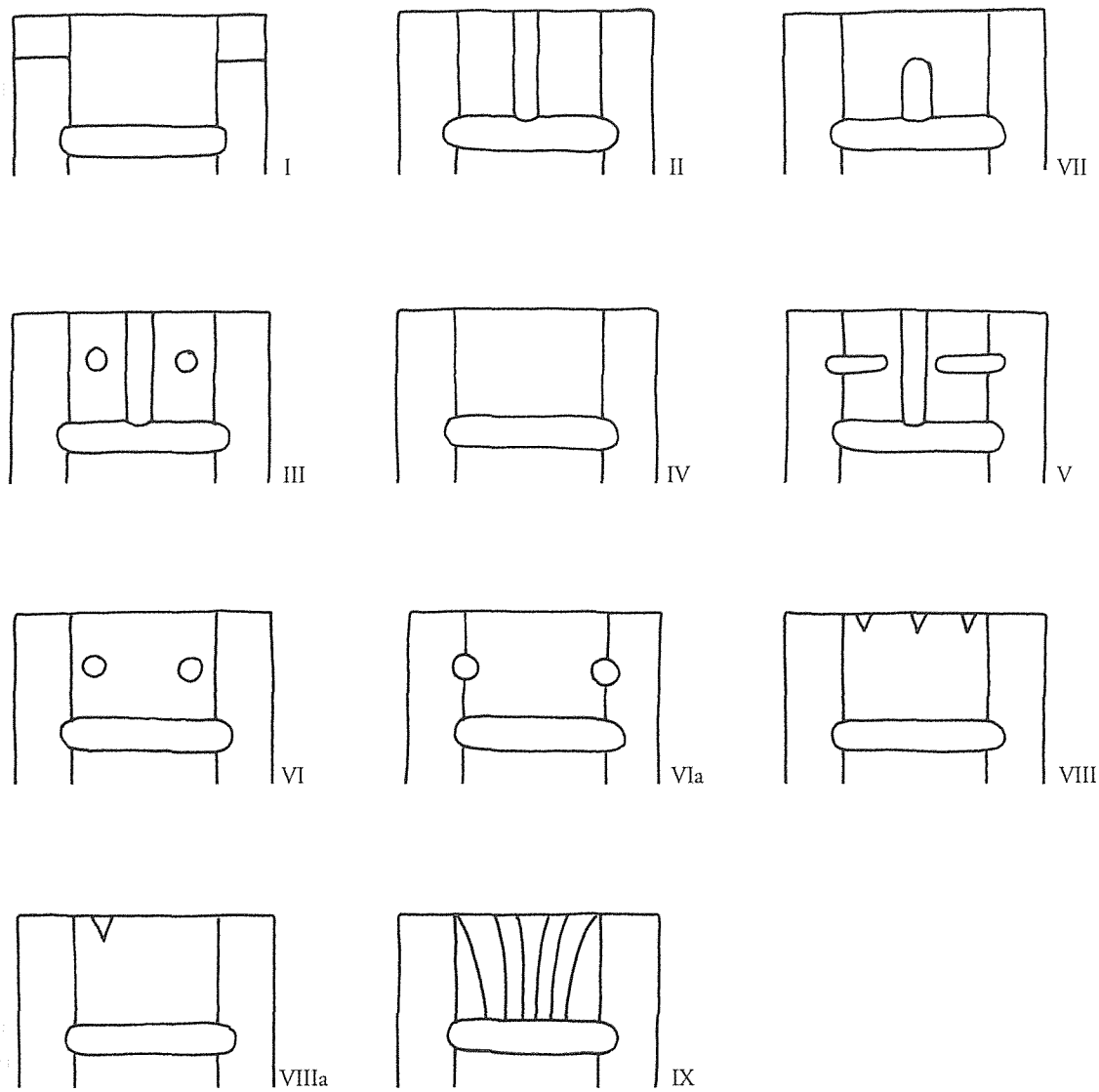


Abb. 57. Eingußpartien steinerner Gießformen für Tüllengeräte; Varianten

aber auch einige andere Varianten können deshalb nicht voneinander abgegrenzt werden. Eine solche Einteilung würde ignorieren, daß ursprünglich auch zu den einzeln gefundenen Gießformhälften eine zweite Hälfte gehört hat; letztlich hinge die Zuweisung zum einen oder anderen Typ davon ab, welche Hälfte der Gießform gefunden worden ist. Die vorhandenen Kombinationen (Abb. 58)[30] lassen folglich nur eine Einteilung in Formen mit den Eingußvarianten I/II/III/VII/IX und Formen mit den Varianten VIII/VIa zu, ohne daß ganz ausgeschlossen werden kann, daß zukünftige Funde auch Verbindungen zwischen diesen beiden Gruppen belegen.[31] Für die Einteilung in Typen ist die Gestaltung der Eingußpartie also nur begrenzt zu gebrauchen; sie könnte mehr Aussagekraft haben, wenn es um regionale Unterschiede geht.[32]

[30] Sowohl Kombinationen auf einer Hälfte als auch auf den unterschiedlichen Hälften einer Gießform wurden aufgeführt.

[31] Außerhalb des Arbeitsgebietes kommen die Eingußvarianten VIII und I tatsächlich gemeinsam vor (Forsand, Nr. E 165).

[32] Vgl. die Abschnitte zu Verbreitung und Datierung.

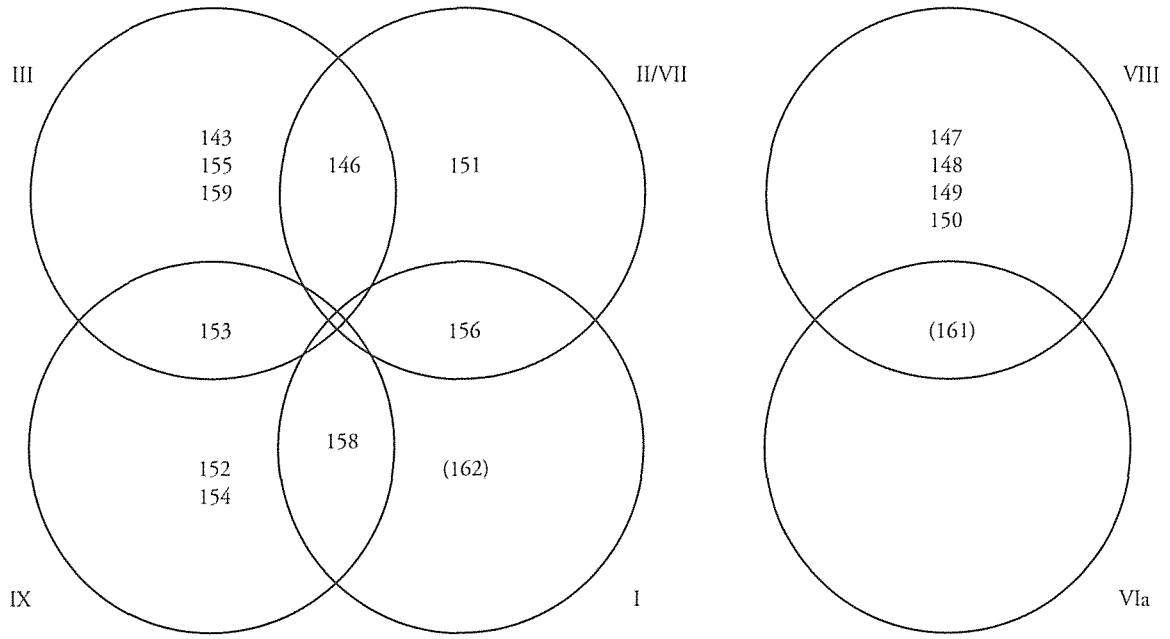


Abb. 58. Eingußvarianten steinerner Gießformen (vgl. Abb. 57); Kombination im Arbeitsgebiet (angegeben sind die Katalognummern)

Eine Typengliederung der Gießformen für Tüllenbeile muß sich deshalb auf mehrere Merkmale wie die Form des Negatives, die Gestaltung der Eingußpartie und die Form des Steinblocks stützen. Die teilweise vorhandenen Paßkerben können die Gliederung untermauern.

B 1. Gießform für Tüllenbeile mit breiten Bogenleisten[33]

Die Erscheinung dieser Gießform wird vor allem durch das Negativ für ein sehr langes Tüllenbeil bestimmt. Das äußere Profil der langen Formblöcke ist abgerundet rechteckig. Die Eingußpartie – die sich nicht ohne Schwierigkeiten einer der üblichen Varianten zuordnen läßt – ist auf beiden Hälften mit einer breiten Furche versehen, um den Gußkern zu verankern. Direkt vergleichbare Gießformen sind nicht bekannt; eine Form aus Schweden (Lugnås, Nr. E 108) war allerdings zum Gießen ähnlich großer Tüllenbeile eingerichtet.

142. Søllerød (02.03.10), Sokkelund Hd., Københavns Amt; Ny Holte. – 1887 in einem Moor in zwei Ellen Tiefe gefunden. – Zweischalige Gießform für ein Tüllenbeil; eine Hälfte in neuerer Zeit am Einguß beschädigt; Negative gut geschliffen und glänzend geschwärzt; Paßflächen z. T. glänzend poliert; Außenseite mit Meißelspuren; ursprünglich je fünf Paßkerben; grünlicher Speckstein mit Glimmer; Gew. 775 + 597 g *(Taf. 25, 142)*. – Per. III. – NM København (B 3821). – Müller, Oldsager II Abb. 151; Neergaard, Haag 322 Nr. 7; Oldeberg, Metallteknik II 296.

[33] Definition nach: Aner, Tüllenbeile 214.

B 2. Gießformen für einfache Tüllenbeile[34]

Typisch für diese Gießformen sind tonnenförmige Formblöcke, die nach unten hin schmaler werden bzw. deren Seiten leicht ausbiegen, und Eingußpartien der Varianten II/VII und III. Wenn Paßkerben vorkommen, dann eine auf der Bodenfläche und je zwei auf den Seitenflächen. Die gegossenen Beile verfügen über eine Öse.

143. Elsborg (13.06.02), Lysgård Hd., Viborg Amt; Vindelsbæk Mose. – 1904 in etwa eineinhalb Fuß Tiefe im Moor gefunden. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil mit Öse; in neuerer Zeit beschädigt; Negativ sorgfältig ausgearbeitet und geschliffen; Paßflächen und Außenseite gut geglättet; drei Paßkerben; grüner, fester Speckstein mit Kristallen und Einschlüssen; Gew. 581 g *(Taf. 25, 143)*. – Per. IV–V. – NM København (B 8178). – Neergaard, Haag 323 Nr. 18; 324 Abb. 21; Oldeberg, Metallteknik II 296.

144. Gamtofte (08.02.06, Sb. 25), Båg Hd., Odense Amt; Hestholm. – Hort, 1941 in einer Kiesgrube gefunden; drei Gießformen lagen dicht beisammen und fielen beim Abtragen des Mutterbodens in die Grube; in der Nähe „Brandspuren". – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil mit Öse; Negativ etwas unregelmäßig; an keiner Stelle geschwärzt, wahrscheinlich unbenutzt; Paßflächen plangeschliffen; Außenseite sorgfältig geglättet; grau-grüner Speckstein mit Kristallen; Gew. 1155 g *(Taf. 26, 144)*. – Beifunde: Gießform für Sicheln (Nr. 164); Gießform für Messer (Nr. 171). – Per. IV–V. – Mus. Odense (B 1412). – Oldeberg, Metallteknik II 296; Broholm, DB III Nr. M. 300 a; Baudou, Bronzezeit 186.

145. Svindinge (09.01.10), Gudme Hd., Svendborg Amt. – 1895 angekauft. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil mit Öse; Negativ sorgfältig ausgearbeitet; Paßflächen etwas uneben; Außenseite glattgeschliffen; fünf Paßkerben; grau-brauner, feiner plattiger Sandstein; Gew. 619 g *(Taf. 26, 145)*. – Per. IV–V. – Mus. Odense (5196). – Neergaard, Haag 323 Nr. 13 Abb. 20; Oldeberg, Metallteknik II 296.

146. Verninge (08.04.14), Odense Hd., Odense Amt; Bregnemose. – 1894 angekauft; dicht bei einem Moor gefunden. – Zweischalige Gießform für ein Tüllenbeil mit Öse; Negativ sorgfältig ausgearbeitet und glattgeschliffen, Paßflächen z. T. glänzend poliert; fünf Paßkerben; grauer, fester Speckstein; Gew. 965 + 869 g *(Taf. 27, 146)*. Aus dieser Form: Tüllenbeil aus Flemløse, Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte Mose (NM København B 832). – Beifunde: angeblich von derselben Stelle stammt ein Schleifstein aus Sandstein (NM København [B 5785], nicht auffindbar). – Per. V. – NM København (B 5747). – Neergaard, Haag 333 f. Abb. 27; 340 Abb. 30; Oldeberg, Metallteknik II 296; Bendixen, Værksted 102; Berichte im NM Archiv 88/94. 358/94.

B 3. Gießformen für einfache Tüllenbeile[35]

Diese Gießformen sind ebenfalls durch tonnenförmige Formblöcke gekennzeichnet, die allerdings nach unten hin breiter werden; diese Erscheinung geht auf die teilweise weit ausschwingende Schneide der zu gießenden Beile zurück. Die Auswahl der Eingußpartien beschränkt sich auf die Varianten II und VIII. Als weiteres verbindendes Merkmal kann eine Rille gelten, die bei zwei Gießformhälften (Nr. 147. 148) längs über die linke Seitenfläche verläuft und möglicherweise bei der Herstellung der Gießform aus einem Rohling entstand.[36] Die vollständig erhaltenen Formhälften zeigen, daß die gegossenen Beile über keine Ösen verfügten; wegen der schmalen Paßflächen gilt dasselbe wahrscheinlich auch für das Formbruchstück aus Tolstrup (Nr. 149).

147. Bjergby (11.04.02, Sb. 85), Morsø Nørre Hd., Thisted Amt; Tinghøjgård. – 1985 gefunden beim Rübenverziehen; an derselben Stelle waren früher Keramik und „schwarze Stellen" gefunden worden; bei einer Nachgrabung konnten keine Siedlungsspuren festgestellt werden. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil, stark beschädigt; Negativ sorgfältig ausgearbeitet, dunkel verfärbt und fast glänzend poliert; Außenseite

[34] Beiltypen: Baudou, Bronzezeit 23 f. (VII C 2 a frühe Variante); 24 (ähnlich VII C 3).

[35] Beiltyp: Baudou, Bronzezeit 23 f. (VII C 2 a/b).

[36] Vgl. S. 146 ff.

gerundet; auf der linken Seite eine eingeschliffene Rille; Oberfläche gut geschliffen; noch drei Paßkerben; graugrüner, körniger Speckstein mit Kristallen; Gew. 670 g *(Taf. 28, 147)*. – Per. V–VI. – Mus. Nykøbing (M. 820 x 1); NM København (B 17129). – Unpubliziert.

148. Lyngby (14.02.09), Djurs Sønder Hd., Randers Amt; Lykkesholm. – 1868 beim Pflügen gefunden. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; feine Risse an mehreren Stellen; Negativ durch Absplitterungen beschädigt; Paßflächen und Negativ überschliffen, Außenseite geglättet; linke Außenseite mit einer langen, breiten Furche; drei Paßkerben auf der Bodenfläche; graugrüner, fester Speckstein; Gew. 723 g *(Taf. 28, 148)*. – Per. V–VI. – NM København (B 473). – Madsen, Oldsager II 47 Anhangs-Taf. 1, 2; Neergaard, Haag 323 Nr. 14; Oldeberg, Metallteknik II 296.

149. Tolstrup (16.05.09), Voer Hd., Skanderborg Amt; Lindegård. – 1980 in etwa 80 cm Tiefe im fettiggrauen Füllsand einer Grube gefunden. – Fragment einer Gießform für ein Tüllenbeil; außen und innen gut geschliffen, am Einguß und an den Bruchkanten z. T. geschwärzt; noch zwei Paßkerben; grauer, grobkörniger Speckstein mit Glimmer; Gew. 95 g *(Taf. 28, 149)*. – Beifunde: ein Stück Flint und eine größere Menge frühkaiserzeitlicher Keramik. – Per. V–VI. – Mus. Vejle (893 x 2). – Danmarks Længste Udgravning (Herning 1987) 322 f. Nr. 1100.

150. „Umgebung von Viborg" (13.08.15), Nørlyng Hd.; Viborg Amt. – 1905 angekauft. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil, durch Absplitterungen beschädigt; unsorgfältig eingearbeitetes Negativ; Paßflächen uneben, Außenseite glattgeschliffen; sechs Paßkerben; grau-grüner Speckstein mit Glimmer, faserige Struktur; Gew. 274 g *(Taf. 28, 150)*. – Per. V–VI. – Mus. Viborg (5268). – Neergaard, Haag 323 Nr. 19; Oldeberg, Metallteknik II 296; Baudou, Bronzezeit 187.

151. Åsted (10.03.16), Horns Hd., Hjørring Amt; Lindet. – 1886 angekauft. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil, durch Absplitterungen beschädigt; Negativ sorgfältig ausgearbeitet und geschliffen; Außenseite geglättet; zwei Paßkerben auf der Bodenfläche; graugrüner, fester Speckstein; Gew. 907 g *(Taf. 29, 151)*. – Per. V–VI. – NM København (B 3704). – Neergaard, Haag 323 Nr. 16; Oldeberg, Metallteknik II 296.

B 4. Gießformen für einfache Tüllenbeile[37]

Die Außenseite dieser Gießformen ist im Schnitt halbrund oder facettiert; an einer Formhälfte (Nr. 155) gehen beide Profile ineinander über. Die Seiten der Formblöcke biegen leicht aus. Die Form der Eingußpartien entspricht den Varianten IX und III (vgl. Abb. 57), wobei die Kernhalterungen der Eingußvariante III höhenversetzt eingearbeitet worden sind. Zum Negativ ist zu bemerken, daß auf drei Gießformhälften feine Ritzlinien vorkommen, die vom unteren Ansatz der Öse ausgehen. Auf den Formhälften von Vebbestrup und Visborg verlaufen diese Linien fächerförmig, auf der Formhälfte von einem unbekannten Fundort auf Seeland (Nr. 152) bogenförmig. Alle gegossenen Beile verfügten über eine Öse.

152. „Sjælland". – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil mit Öse, unterer Teil abgebrochen; Negativ leicht geschwärzt und durch Absplitterungen und Ritzungen beschädigt; plangeschliffene Paßflächen, Außenseite mit groben Schleifspuren; fünf Paßkerben; dunkelgrauer feiner Sandstein mit Glimmer; Gew. 310 g *(Taf. 29, 152)*. – Per. IV. – NM København (20653). – Montelius, Gjutformar 103; Madsen, Oldsager II 47 Anhangs-Taf. 1, 1; Neergaard, Haag 322 Nr. 5; Oldeberg, Metallteknik II 296.

153. Vebbestrup (12.04.12), Hindsted Hd., Ålborg Amt; Vester Doense, Valsgårddal. – Vgl. Nr. 33. – Zweischalige Gießform für ein Tüllenbeil; Negative überschliffen, doch uneben; kräftig geschwärzt und glänzend poliert; Außenseiten mit Schleifspuren; je eine Seite und eine Bodenfläche mit einer Paßkerbe; hellgrau-grüner Speckstein mit Kristallen; Gew. 505 + 455 g *(Taf. 30, 153)*. – Mus. Hobro, R. Pedersens Samling (876. 877). – Pedersen, Vester Doense 241 Abb. 2.

154. Vebbestrup (12.04.12), Hindsted Hd., Ålborg Amt; Vester Doense, Valsgårddal. – Vgl. Nr. 33. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil, stark beschädigt; Negativ glatt poliert und kräftig geschwärzt; Außenseite ebenfalls poliert; braun-grauer, faseriger Speckstein mit Einschlüssen; Gew. 220 g *(Taf. 29, 154)*. – Mus. Hobro, R. Pedersens Samling (878). – Pedersen, Vester Doense 242 Abb. 3.

[37] Beiltypen: Baudou, Bronzezeit 18 f. (VII A 2 a); 23 f. (VII C 2 a).

155. Visborg (12.04.13), Hindsted Hd., Ålborg Amt; Havnø (die bisher in der Literatur übliche Fundortangabe Års, Års Hd., Ålborg Amt; Gundestrup, beruht auf einem Lesefehler im Inventarbuch). – 1863 dem Museum geschenkt. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; der Formhohlraum ist nachträglich zum Gießen kürzerer Beile eingerichtet worden; Negativ flüchtig eingearbeitet; Paßflächen und Außenseite glattgeschliffen; zahlreiche Paßkerben auf den Seiten- und Bodenflächen; bräunlich-grauer Speckstein mit Glimmer; Gew. 429 g *(Taf. 30, 155)*. – Per. V–VI. – Mus. Ålborg (3175). – Neergaard, Haag 323 Nr. 20; 325 Abb. 22; Oldeberg, Metallteknik II 296.

B 5. Gießform für zwei Tüllenbeile[38] und ein Rasiermesser

Als eine Ausnahmeerscheinung verfügt der rechteckige Block der Form von Skæve (Nr. 156) über Negative auf drei Seiten; auf den Breitseiten über zwei gegensätzlich ausgerichtete Negative für Tüllenbeile und auf einer Schmalseite über ein Negativ für ein einfaches Rasiermesser.[39] Die Eingußpartien der Negative für Tüllenbeile entsprechen einer Verbindung aus den Varianten I und II.

156. Skæve (10.02.09), Dronninglund Hd., Hjørring Amt; Flauenskjold, Ovnstrupholt. – 1891 von der historischen Sammlung in Århus ans Nationalmuseum abgegeben. – Dreiseitig genutzte Gießformhälfte mit Formhohlräumen für a) ein Tüllenbeil mit Öse, b) ein Rasiermesser und c) ein Tüllenbeil mit Öse; a) steht gegenüber c) auf dem Kopf; Negativ für ein Tüllenbeil und das Messer geschwärzt, das dritte Negativ ohne deutliche Gebrauchsspuren; alle Seiten und die Negative glattgeschliffen; zwei Paßkerben auf den Stirnseiten; grünlicher, fester körniger Speckstein; Gew. 832 g *(Taf. 31, 156)*. – Per. IV. – NM København (B 4941). – Müller, Oldsager II 44 Taf. 22, 345; Müller, Oldtid 403 Abb. 241; Neergaard, Haag 323 Nr. 17; Oldeberg, Metallteknik II 296; Baudou, Bronzezeit 168 Nr. 1.

B 6. Gießform für Tüllenbeile[40]

Abweichend von anderen Gießformen besteht die Form von Ulkebøl (Nr. 157) aus unregelmäßigen Sandsteinblöcken. Die Eingußpartie beider Formhälften entspricht der Variante VII; eine Paßkerbe findet sich nur auf je einer Seitenfläche.

157. Ulkebøl (23.02.10), Als Sønder Hd., Sønderborg Amt; „Möllehöe". – 1877 beim Pflügen gefunden. – Zweischalige Gießform für ein Tüllenbeil mit Öse, z. T. schon bei der Herstellung beschädigt; Negative sauber ausgearbeitet und glattgeschliffen; Paßflächen schließen dicht ab, nur im Schneidenbereich bleibt ein kleiner Spalt; Außenseiten mit groben Schleifspuren; zwei Paßkerben; hellbraun-grauer, feiner Sandstein mit Glimmer; Gew. 250 + 286 g *(Taf. 32, 157)*. – Beifunde: angeblich zusammen mit einem „Flintspeer" und einer Porphyraxt gefunden. – Per. IV–V. – Mus. Schleswig (4111). – Mestorf, Alterthümer 18 Taf. 21, 208 („zw. Sonderburg und Ulkebüll"); Sprockhoff, Hortfunde IV 137 Taf. 27, 4. 6 („Ulkebüll"); Schwantes, Schleswig-Holstein 440 Abb. 669 („Ulkebüll"); Oldeberg, Metallteknik II 296; Baudou, Bronzezeit 178 Nr. 1.

B 7. Gießform für Tüllenbeile[41]

Als Sonderform muß auch diese fragmentierte Hälfte einer Gießform gelten. Der Formblock ist im äußeren Umriß abgerundet rechteckig. Die Eingußpartie entspricht am besten der Variante IX; zusätzlich waren wahrscheinlich auch die obersten Abschnitte der Paßflächen ausgespart (entsprechend Variante I).

[38] Beiltyp: ebd. 17 f. (VII A 1 a).

[39] Ursprünglich müssen also mindestens drei weitere Blöcke zu dieser Gießform gehört haben.

[40] Beiltyp: Baudou, Bronzezeit 23 (VII C 1 a).

[41] Beiltyp: ebd. 17 f. (VII A 1 a).

158. Asnæs (03.04.01, Sb. 388), Ods Hd., Holbæk Amt; Hjortholm. – 1970 bei Feldarbeit gefunden. – Fragmentierte Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil mit Öse; Unterteil und linke Paßfläche fehlen; der obere Teil des Negativs und die Eingußpartie sind grob überarbeitet, der untere Teil des Negativs ist sorgfältig überschliffen; dunkelgrauer, fester Stein von plattiger Struktur; Gew. 750 g *(Taf. 31, 158)*. – Per. IV. – Priv.-Slg. Hjortholmgård. – Bericht im NM Archiv 492/71 (H. Thrane).

B 8. Gießformen für Tüllenbeile, die keinem bestimmten Typ zugewiesen werden können

159. Klein Hansdorf, Gde. Jersbek, Kr. Stormarn, Schleswig-Holstein; „Mönkebauden", Fpl. 7. – 1928 bei Drainagearbeiten gefunden. – Fragment der Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil mit Öse; bei Gesteinsprobenentnahme beschädigt; „Sächsische Gesteinsart" (*Taf. 31, 159;* nach einer Zeichnung im K. M. Archiv). – Per. V–VI. – Mus. Schleswig (15 982, nicht auffindbar). – Hingst, Stormarn 43 Taf. 68, 10; Struve, Bronzezeit 140; Bericht im K. M. Archiv Klein Hansdorf 1928 (C. Rothmann).

160. Strøby (05.06.12, Sb. 69), Stevns Hd., Præstø Amt; Legaard. – 1980 bei einer Begehung an der gleichen Stelle wie Nr. 166 gefunden. – Fragment einer Gießformhälfte für ein Tüllenbeil; Speckstein. – Per. IV. – Beifund: Gießform für Sicheln (Nr. 166). – NM København (nicht auffindbar). – Bericht im NM Archiv 2492/78 (C. L. Vebæk, E. Lomborg).

C. Gießformen für Tüllenmeißel

Von zwei Fundorten sind Gießformen für Tüllenmeißel überliefert. Die Steinblöcke sind in beiden Fällen tonnenförmig; eine Hälfte der Form von Åsted verfügt über einen Abzugskanal. Zwei Vergleichsstücke stammen aus Schweden: Die zusammengehörenden Hälften von Alfshög, Nr. E 75, und Sätila, Nr. E 135, sowie die Gießform von Förlanda, Nr. E 95.

161. „Fyn" (00.02). – Hälfte einer Gießform für Tüllenmeißel; Negativ dunkel verfärbt, Absplitterungen an den Kanten; Paßflächen etwas uneben; alle Oberflächen, besonders die Außenseite, glänzend blank; drei Paßkerben; grünlicher Speckstein mit Kristallen und eingelagerten braunen Bändern; Gew. 135 g *(Taf. 32, 161)*. – Per. IV–V. – Mus. Odense (340). – Neergaard, Haag 325 Nr. 26; 329 Abb. 26; Oldeberg, Metallteknik II 296.

162. Åsted (10.03.16, Sb. 189), Horns Hd., Hjørring Amt; Mejling. – 1875 beim Gartenumgraben gefunden. – Zweischalige Gießform für Tüllenmeißel; Negative leicht geschwärzt, gut ausgearbeitet und geglättet; Paßflächen plangeschliffen, auf einer Hälfte mit seitlichem Entlüftungskanal; je fünf Paßkerben; grünlicher, fester Speckstein; Gew. 174 + 142 g *(Taf. 32, 162)*. – Per. IV–V. – NM København (B 1488). – Neergaard, Haag 323 Nr. 15; Oldeberg, Metallteknik II 296.

D. Gießformen für Sicheln und Messer

Gießformen für Sicheln und Messer können gemeinsam behandelt werden, weil sie nach dem gleichen Muster aufgebaut sind: Zu einer Formhälfte, in die die Negative eingearbeitet sind, gehört als Gegenstück eine glatte Hälfte, in die allenfalls eine Vertiefung für den Eingußtrichter eingearbeitet ist. Neben dem gleichartigen Aufbau sind Formen für Messer und Sicheln auch dadurch verbunden, daß beide Arten von Negativen mehrfach zusammen vorkommen.

D 1. Gießformen für Rückenzapfensicheln,[42] Griffleiste auf der Rückseite

Unter den Gießformen für Sicheln fallen besonders die Stücke auf, die aus einem flachen, rechteckigen Steinblock mit einer Griffleiste auf der Rückseite bestehen. Von einem gemeinsamen Eingußtrichter führen Kanäle zu mehreren Negativen, deren Rückenzapfen zur rechten Seite zeigen. Auf der Form von einem nicht genau lokalisierbaren Fundort auf der Insel Fünen (Assens/Middelfart, Nr. 163) ist links neben den Negativen zusätzlich eine Vertiefung für einen Stab eingearbeitet. Vergleichsstükke, die es erlauben, von einem eigenständigen Typ zu sprechen, kommen in Schweden vor (Borrby, Nr. E 88; Fjälkinge, Nr. E 93; Askim, Nr. E 83).

163. „Zwischen Assens und Middelfart", Båg oder Vends Hd. (8.02.01 oder 8.07.13), Odense Amt; Assenløse. – 1869 gefunden. – Hälfte einer Gießform für vier Rückenzapfensicheln und einen dünnen, vierkantigen Stab an einem gemeinsamen Eingußkanal; Sichelnegative sauber ausgearbeitet, kräftig geschwärzt und durch Absprengungen beschädigt; Paßflächen und Außenseiten glattgeschliffen; auf der Rückseite durchbohrte Griffleiste mit Öse; zwei Paßkerben; grauer, fester Speckstein; Gew. 1150 g *(Taf. 33, 163)*. – Per. IV–V. – NM København (B 340). – Montelius, Gjutformar 103; Madsen, Oldsager II 47 Anhangs-Taf. 1, 5; Müller, Oldtid 403 Abb. 239; Neergaard, Haag 323 Nr. 11; Oldeberg, Metallteknik II 296; Baudou, Bronzezeit 230.

164. Gamtofte (08.02.06, Sb. 25), Båg Hd., Odense Amt; Hestholm. – Vgl. Nr. 144. – Hälfte einer Gießform für sechs Rückenzapfensicheln an einem gemeinsamen Eingußkanal, durch Absprengungen beschädigt; Negative sorgfältig eingearbeitet; geschwärzt; ebene Paßflächen; Außenseite mit Schleifspuren, Rückseite mit kurzer hoher Griffleiste; grau-grüner Speckstein mit Kristallen; Gew. 2065 g *(Taf. 34, 164)*. – Mus. Odense (B 1410).

D 2. Gießformen für Rückenzapfensicheln und Knopfsicheln mit schmalem Schaftende[43]

Im Unterschied zu den oben beschriebenen Formen bestehen diese Gießformen aus einem einfachen Steinblock mit flacher, gewölbter oder facettierter Rückseite. Wiederum liegen mehrere Negative an einem gemeinsamen Einguß; die Zapfen aller Sicheln zeigen nach rechts. Paßkerben kommen auf den Seitenflächen von zwei Formen vor. Zur Gruppe dieser Gießformen gehört vermutlich auch das verschollene Stück von Valsgård (Nr. 167). Vergleichsstücke stammen aus Schweden (Fjärås, Nr. E 94; Bottna, Nr. E 90; Vittskövle, Nr. E 152; wahrscheinlich auch Alfshög, Nr. E 78).

165. Rønninge (08.08.08), Åsum Hd., Odense Amt; Langeskov. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für drei Rückenzapfensicheln an einem gemeinsamen Eingußkanal; Negative nur im unteren Teil verfärbt; Paßflächen eben und wie die Negative gut geschliffen; vier Paßkerben; grüngrauer, feinkörniger harter Speckstein; Gew. 1135 g *(Taf. 33, 165)*. – Per. IV–V. – Mus. Odense (o. Nr.). – Oldeberg, Metallteknik II 296.

166. Strøby (05.06.12, Sb. 69), Stevns Hd., Præstø Amt; Legaard. – 1974 und 1978 an der gleichen Stelle wie Nr. 160 gefunden. – Zweischalige Gießform für drei Rückenzapfensicheln an einem gemeinsamen Eingußkanal, stark beschädigt; große, rechteckige Blöcke; Negative grob eingearbeitet, nicht geglättet; Eingußtrichter geschwärzt; Paßflächen uneben; Außenseiten glattgeschliffen, Kanten grob abgemeißelt; grau-grüner Speckstein mit Kristallen und Einschlüssen; Gew. 2490 + 2410 g *(Taf. 35, 166)*. – Per. IV. – Mus. Store Heddinge. – Unpubliziert.

167. Valsgård (12.04.11), Hindsted Hd., Ålborg Amt; Krogen. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für Rückenzapfensicheln. – Bronzezeit. – Mus. Odense (o. Nr., nicht auffindbar). – Neergaard, Haag 324 Nr. 21; Oldeberg, Metallteknik II 296; Baudou, Bronzezeit 230.

---

[42] Zum Typ der Sicheln: Ebd. 47 (XIV B).

[43] Zum Typ der Sicheln: Ebd. 46 (XIV A 2). Da auch die Knopfsicheln mit schmalem Schaftende über einen Rückenzapfen verfügen, scheint es vertretbar, beide Formen zusammen zu behandeln.

168. Vebbestrup (12.04.12), Hindsted Hd., Ålborg Amt; Vester Doense, Valsgårddal. – Vgl. Nr. 33. – Hälfte einer Gießform für drei Knopfsicheln mit schmalem Schaftende an einem gemeinsamen Eingußkanal; Negative grob eingearbeitet, uneben; Paßflächen glattgeschliffen, Negative und Paßflächen kräftig geschwärzt; Außenseite geschliffen und poliert; drei Paßkerben; dunkelgrauer, harter Stein mit vielen kleinen Glimmerplättchen; Gew. 645 g *(Taf. 36, 168)*. – Per. V–VI. – Mus. Hobro, R. Pedersens Samling (875). – Pedersen, Vester Doense 240 Abb. 1; Baudou, Bronzezeit 229. 323 Nr. 24 a.

169. Ellinge (09.06.04), Vindinge Hd., Svendborg Amt. – Moorfund, 1861 durch Tausch mit Frederik VII. ins Museum gekommen. – Hälfte einer Gießform für ehemals vier Rückenzapfensicheln an einem gemeinsamen Eingußkanal, an den Rändern ohne Rücksicht auf die Formhohlräume abgeschnitten, am unteren Ende abgebrochen; Negative und Paßflächen geschliffen; Rückseite mit Meißelspuren; mittel- bis dunkelgrauer fester Speckstein; Gew. 478 g *(Taf. 36, 169)*. – Wahrscheinlicher Beifund: Gießform für Rückenzapfensicheln und Messer (Nr. 170). – Per. IV–V. – NM København (19483). – Montelius, Gjutformar 103; Neergaard, Haag 323 Nr. 10; Oldeberg, Metallteknik II 296; Baudou, Bronzezeit 230.

D 3. Gießform für Rückenzapfensicheln und Messer

Aus dem Arbeitsgebiet gibt es nur eine Gießform, die auf einer Breitseite drei Negative für Rückenzapfensicheln und auf der gegenüberliegenden Fläche Negative für zwei Messer, ein Rasiermesser und ein Griffangelmesser zeigt. Zwei schwedische Vergleichsstücke belegen allerdings, daß diese Kombination nicht einmalig ist (Asarum, Nr. E 82; Umgebung von Österslöv, Nr. E 149).

170. Ellinge (09.06.04), Vindinge Hd., Svendborg Amt. – Moorfund, aus Frederik VII. Sammlung, etwa 1865 ins Museum gekommen; Nr. 1782 im Protokoll des Königs. – Beidseitig benutzte Gießformhälfte für vier Rückenzapfensicheln an einem Eingußkanal und ein Messer und ein Rasiermesser an getrennten Eingußkanälen; Sichelnegative sorgfältig ausgearbeitet und im unteren Teil leicht geschwärzt; Messernegative nicht geschliffen; mittelgrauer, fester Speckstein; Gew. 551 g *(Taf. 36, 170)*. – Wahrscheinlicher Beifund: Gießform für Rückenzapfensicheln (Nr. 169). – Per. IV–V. – NM København (25831). – Ant. Tidsskr. 1858, 60. 279; Montelius, Gjutformar 103; Madsen, Oldsager II 48 Anhangs-Taf. 1, 6; Neergaard, Haag 322 Nr. 9; Oldeberg, Metallteknik II 296.

D 4. Gießformen für zwei Messer

Zwei Gießformen aus dem untersuchten Gebiet verfügen über je zwei Negative für Messer; einmal sind es zwei Griffangelmesser, im anderen Fall ein Griffangelmesser und ein Rasiermesser. Die Steinblöcke sind länglich, die Außenseiten gerundet mit annähernd geraden Schmalseiten. Während die Form von Skallerup (Nr. 172) über eine Bodenfläche verfügt und Paßkerben trägt, läuft die Form von Gamtofte (Nr. 171) in einer abgerundeten Spitze aus und ist nicht mit Kerben versehen. Direkte Vergleichsstücke zu den beiden Funden gibt es nicht; eine Gießform aus Schweden (Varv, Nr. E 145) für ein Rasiermesser und eine Pinzette zeigt nur entfernte Ähnlichkeit. Die Kombination zweier Negative für Messer (auch Griffangelmesser) und Rasiermesser ist allerdings eine übliche Erscheinung, wie bei den unter D 3 zusammengefaßten Formen beschrieben.

171. Gamtofte (08.02.06, Sb. 25), Båg Hd., Odense Amt; Hestholm. – Vgl. Nr. 144. – Hälfte einer Gießform für zwei einschneidige Messer mit Griffangel an einem gemeinsamen Eingußkanal; Negative etwas unregelmäßig, geschwärzt; Paßflächen leicht uneben, sonst gut geschliffen; Außenseite mit Meißelspuren; grau-grüner Speckstein mit Kristallen; Gew. 1225 g *(Taf. 37, 171)*. – Mus. Odense (B 1411).

172. Skallerup (10.06.14, Sb. 29), Vennebjerg Hd., Hjørring Amt; Sandgård. – 1984 beim Grabenziehen gefunden; eine anschließende Ausgrabung ergab folgende Befunde: Brandgrube mit gebrannten Knochen,

drei Feuerstellen, davon eine mit Eisenzeitkeramik, und drei Pfostenspuren. – Hälfte einer Gießform für ein Messer und ein Rasiermesser an getrennten Eingußkanälen, beschädigt; Negative dunkel verfärbt; außen grob, innen gut geschliffen; Paßflächen leicht konkav; drei Paßkerben auf der Bodenfläche, je eine im oberen Teil der Seitenflächen; grau-grüner Speckstein mit Kristallen und Einschlüssen; Gew. 555 g *(Taf. 37, 172)*. – Per. IV–V. – Mus. Hjørring (1985/101 x 5). – Bericht im Mus. Hjørring (S. Ø. Jensen).

D 5. Gießformen für Knopfsicheln

Die Gießform von Brande (Nr. 174) vereint mehrere Merkmale anderer Gießformen in sich. Dazu gehören die Griffleisten auf den Rückseiten der gebogenen Steinblöcke, aber auch der Eingußtrichter, der sich über beide Formhälften erstreckt. Mindestens zwei Paßkerben erleichtern das Zusammenfügen der vollständig erhaltenen Form. Als eine Besonderheit verlaufen zwei Abzugskanäle vom Negativ nach außen; außerdem ist neben dem Negativ eine Rille eingearbeitet, die an ihren schmal zulaufenden Enden mit dem Formhohlraum verbunden ist.[44] Direkte Vergleichsstücke sind nicht bekannt.

Im Gegensatz zur Gießform von Brande verfügt das Stück von Bedsted (Nr. 173) über zwei Negative für Knopfsicheln, die mit dem gemeinsamen Eingußtrichter durch getrennte Kanäle verbunden sind. Wie bei der Gießform von Brande liegen die Anschnitte auch in diesem Fall an der massivsten Stelle der Gußstücke, nämlich am Knopf. Eine kräftige Paßkerbe deutet darauf hin, daß auch zu dieser Gießform ein speziell angefertigtes Gegenstück gehört hat. Die Außenseite des Steinblocks ist durch Picken („prikhugning") in die gewünschte Form gebracht worden, wie die noch nicht überschliffenen Stellen erkennen lassen.

Vergleichsstücke stammen vor allem aus dem Lausitzer Kulturgebiet: Strzebielewo, Nr. E 186; Königshain, Nr. E 198; Horno, Nr. E 195; Canitz, Nr. E 189; Waldsieversdorf, Nr. E 72; Kütten, Nr. E 200; Liebenwalde, Nr. E 63; Gävernitz, Nr. E 193 (Kombination mit Zungensichel und Pfeilspitzen) und Zschauitz, Nr. E 208.[45]

173. Bedsted (11.01.01), Hassing Hd., Thisted Amt; Brydbjerg. – Einzelfund, etwa 1980. – Hälfte einer Gießform für zwei Knopfsicheln an einem gemeinsamen Einguß; Negative, Paßflächen und Seitenflächen sorgfältig glattgeschliffen, Rückseite mit zahlreichen feinen Pickspuren; feiner, granitartiger Stein, graubraun, z. T. etwas rötlich; Gew. 2120 g *(Taf. 37, 173)*. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Thisted (1259 x 1). – Unpubliziert.

174. Brande (17.08.02, Sb. 37), Nørvang Hd., Vejle Amt; Brandlund. – 1942 in den Resten eines überpflügten Grabhügels gefunden. – Zweischalige Gießform mit flacher Deckplatte für eine Knopfsichel; auf der Hälfte mit dem Negativ zusätzlich ein Dornfortsatz und zwei Abzugskanäle; Negativ gut ausgearbeitet und geschwärzt; Außenseiten mit Griffleisten, drei Paßkerben; rötlicher, grober Speckstein; Gew. 1355 + 1106 g *(Taf. 38, 174)*. – Per. III–IV (?). – NM København (B 13554). – Steensberg, Implements 98 ff. Abb. 33; Oldeberg, Metallteknik II 296; Broholm, DB II 181 Taf. 36, 9; Aner/Kersten IX 56 Nr. 4408 Taf. 24 Nr. 4408.

E. Gießformen für Knöpfe

Von den beiden Gießformen ist offenbar nur noch das Stück aus Frestedt (Nr. 176) erhalten. Die Gießform von Eggeslevmagle (Nr. 175) war dagegen nicht auffindbar und konnte folglich nicht im Original untersucht werden. Die Annahme, daß es sich bei den beiden Fundstücken um Teile gleichartiger

[44] Solche Hohlräume, die über sehr schmale Kanäle mit dem Negativ verbunden sind („Dornfortsätze": Wanzek, Gußmodel 49–52), sind typisch für Gießformen für Zungensicheln (ebd. Taf. 51, 4. 5; 52, 1–3. 5. 6), aber auch für Gießformen für Tüllenbeile (ebd. Taf. 24, 14; 37, 3a; 48, 2; 49, 11; 52, 9–12). Für den nordischen Kreis der Bronzezeit sind sie nur an der Gießform aus Brande belegt.

[45] Vgl. v. Brunn, Frankleben Anm. 26.

Gießformen handelt, beruht deshalb zum Teil auf der überlieferten Beschreibung des Fundstücks aus Eggeslevmagle, bei dem es sich um eine kleine Gießform aus Sandstein zur Herstellung von Knöpfen mit einer Verzierung aus konzentrischen Kreisen gehandelt haben soll.[46] Außer dem Negativ[47] scheinen am Formblock keine weiteren Einrichtungen vorhanden gewesen zu sein. Vor allem wird in der Beschreibung kein Eingußtrichter erwähnt. Wenn diese Beschreibung zutrifft, unterscheidet sich dieser Formblock von allen anderen steinernen Gießformen des Arbeitsgebietes, die immer – auch wenn es sich um Formteile ohne Negativ handelt – zumindest über einen Eingußtrichter verfügen. Deshalb ist nicht auszuschließen, daß der Formblock von Eggeslevmagle als Teil einer dreiteiligen Gießform anzusehen ist, bei der sich der Eingußtrichter ausschließlich auf den beiden anderen Formteilen befand.

Wie die ergänzenden Formteile ausgesehen haben können, zeigt das Fundstück aus Frestedt. In einen langen Formblock von rechteckigem Querschnitt sind auf einer Seite nebeneinander acht Eingußtrichter eingeschnitten, von denen sieben in einen gegabelten Kanal münden, während einer in einen zylindrischen Kanal ausläuft, der am unteren Ende wiederum trichterförmig erweitert ist. Ungewöhnlich für eine Gießform aus dem Arbeitsgebiet sind die gebohrten Löcher, die offenbar dafür bestimmt waren, die Formteile mit Hilfe von Paßstiften gegen Verschieben zu sichern. Zur Vervollständigung einer solchen Gießform war außer einem spiegelbildlichen Gegenstück auch ein dritter Block vonnöten, der das Negativ für die Knopfplatten enthielt (Abb. 59). Einen zusätzlichen Hinweis darauf, wie solche Formen aufgebaut waren, liefert ein offensichtlich aus einer Gießform dieser Art stammendes Gußstück aus Glinica, Woiw. Dolnośląkie,[48] bei dem fünf Anhänger oder Knöpfe noch mit dem gemeinsamen Gußzapfen verbunden sind. Alle Knöpfe weisen eine feine Naht auf der Rückseite auf, die anzeigt, daß die Form an dieser Stelle getrennt werden konnte.[49] Zu einem Formteil mit runden, konkaven Negativen für die Kopfplatten haben also zwei weitere Formteile gehört, in die die Eingußtrichter und die Ösen eingeschnitten waren.[50]

Vergleichsfunde zu dieser Art Gießform stammen aus der Umgebung von Fritzlar,[51] aus der Altmark[52] und aus dem Odermündungsgebiet.[53] Bei der Gießform aus Fritzlar handelte es sich um einen langrechteckigen Steinblock, in den drei Eingußtrichter eingeschnitten sind. Jeder dieser Eingußtrichter mündet in gabelförmige Kanäle. Die Funde aus dem Odermündungsgebiet entsprechen weitgehend dem Formteil aus Fritzlar, verfügen aber außer über je drei Eingußtrichter mit gegabelten Kanälen

[46] Beschreibungen (soweit voneinander abweichend): „... en lille Støbeform (Halvdelen) til at deri at støbe en Knap eller noget lignende med concentriske Zirater ...“ (Brief im NM Archiv 1853 [J. J. A. Worsaae]); „... Halvdelen af en, med concentriske Ringzirater, i Sandsteen udgravet Stöbeform til Knapper ... “ (Worsaae, Metalarbejders Forraad 133 f.); „En Halvdel, af Sandsten eller Vægsten, muligvis til Hovedet af store Naale ...“ (Neergaard, Haag 322).

[47] Aus den Beschreibungen geht nicht direkt hervor, über wieviele Negative die Form verfügte. Nach der Wortwahl zu urteilen, scheint nur ein Formhohlraum vorhanden gewesen zu sein; die Beschreibungen verraten allerdings nicht, ob Teile der Form fehlten.

[48] W. Boege, Alt-Schlesien 3, 1931, 228 Abb. 1 a; dort unter: Gleinitz, Kr. Nimptsch.

[49] H. Drescher, Offa 15, 1956, 90. 85 Abb. 1. Bei den Gußstükken handelt es sich um korbförmige Anhänger oder Knöpfe der frühen Eisenzeit mit leicht gewölbter Kopfplatte. – Zwei ähnliche Anhänger stammen aus einer Urnenbestattung auf dem Heidberg bei Billerbeck (O. Harck, Das Gräberfeld auf dem Heidberg bei Billerbeck, Kr. Lüchow-Dannenberg [Hildesheim 1978] 42. 93 f. Nr. 83 Taf. 9 Abb. 83, 4. 5).

[50] Diese Rekonstruktion wurde schon 1881 von S. Rautenberg vorgeschlagen (Brief im K. M. Archiv Frestedt 1881). – Eine Gießform, die im Prinzip nach dem gleichen Muster aufgebaut ist, stammt aus der Siedlung von Vološskoje I, Obl. Dnjepropetrovsk, Ukraine (R. Rolle u. a. [Hrsg.], Gold der Steppe [Neumünster 1991] 294 f. Nr. 28; Bočkarev/Leskov, PBF XIX, 1 [1980] 11 Nr. 25 Taf. 3, 25). Hier verläuft der Einguß jedoch nicht durch die Ösen, die im übrigen als kurze Stäbe ausgebildet sind und nachträglich umgebogen werden müssen, sondern in der Ebene der in einer Reihe liegenden Knopfscheiben.

[51] Briefe im K. M. Archiv Frestedt 1881 (S. Rautenberg, H. Handelmann). – Bei F. Holste, Die Bronzezeit im nordmainischen Hessen (Berlin 1939), findet sich kein Hinweis auf diesen Fund, doch haben im 19. Jahrhundert Ausgrabungen an Grabhügeln in der Umgebung von Fritzlar stattgefunden (ebd. 148 f.).

[52] Fundstück im Mus. Salzwedel; Fundumstände unbekannt (aus dem Stadtbereich Salzwedel). Freundliche Mitteilung von U. Kalmbach, Salzwedel.

[53] Naugarten, Nr. E 65; Schwennenz, Nr. E 68.

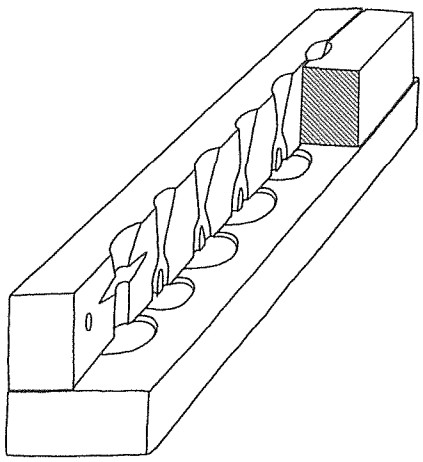


Abb. 59. Dreiteilige Gießform für Knöpfe (Nr. 176); Rekonstruktion

zusätzlich über einen Eingußtrichter, der in ein scheibenförmiges Negativ mündet. An dieses Negativ schließt sich eine röhrenförmige Verlängerung an. Die fragmentarisch erhaltenen Gießformen aus Schwennenz und Fritzlar weisen außerdem, wie die Gießform von Frestedt, noch ein Loch für einen Paßstift auf. Auch ein Bruchstück einer beidseitig genutzten, „einschaligen" – also nicht mit Eingußtrichtern versehenen – Gießform für „Nadelköpfe" aus Steinhöfel, Kr. Angermünde (Nr. E 69) könnte zum beschriebenen, dreiteiligen Gießformtyp gehören und gleicht möglicherweise dem verschollenen Fundstück aus Eggeslevmagle.

Als Gußstücke, die in solchen Formen hergestellt worden sein können, kommen den Beschreibungen zufolge Knöpfe in Frage, deren Platte mit konzentrischen Kreisen verziert ist. Solche Knöpfe kommen am häufigsten als Doppelknöpfe vor.[54] Nur ein kleiner Teil der in die Gießformen eingearbeiteten Negative verfügt allerdings über eine scheibenförmige Erweiterung für die rückwärtige Platte der Doppelknöpfe. Wesentlich häufiger sind Negative mit gegabelten Kanälen für eine Öse. Knöpfe mit rückwärtiger Öse und konzentrischen Kreisen auf der Knopfplatte sind jedoch im Norden weniger geläufig; die bekannten Fundstücke[55] sind offensichtlich auch nicht in dreiteiligen Gießformen hergestellt worden.[56] Dagegen gibt es eine Reihe von Knöpfen mit glatter Knopfplatte, die über eine rückwärtige Öse verfügen[57] und möglicherweise in dreiteiligen Gießformen hergestellt worden sind. Als Teile von Gießformen sind daher möglicherweise auch Blöcke mit einfachen, unverzierten runden Negativen für die Knopfplatten zu erwarten.

[54] Beispiele aus Holstein: Menke, Bronzezeit Taf. 5, 10; 11, 19; 17, 21; 20, 2; 23, 17; 34, 26. – Hessen: F.-R. Herrmann, Die Funde der Urnenfelderkultur in Mittel- und Südhessen (Berlin 1966) 32–35. 109 f. Taf. 103, 26. – Nordischer Kreis: Baudou, Bronzezeit 87 ff. bes. 88 f. (XVII A 3 a–b) Karte 48 Taf. 18.

[55] Knöpfe mit konzentrischen Kreisen, Mitteldorn und glatter Rückseite: Thrane, Forbindelser 131 Abb. 77 a. b. – Knöpfe mit breitem Bügel sind auch in Ketten an Luren verwendet worden (Broholm, Lurfundene 29 Abb. 7).

[56] Unter den 65 Knöpfen verschiedener Größe aus dem Hortfund von Tremsbüttel (vgl. Nr. 289) befinden sich auch solche mit bügelförmiger Öse (Hingst, Stormarn Taf. 83, 5. 6), deren Platte mit umlaufenden Riefen verziert ist. Diese Knöpfe sind, wie die Untersuchung der Rückseite ergab, in verlorenen Formen gegossen worden. Auf der Unterseite der Platte befinden sich keine Reste einer Gußnaht; zudem besitzt die Platte an allen Stellen die gleiche Materialstärke, wodurch das Relief der Unterseite genau dem Relief der Oberseite entspricht. Dadurch entstehen Unterschneidungen, die einen Guß in dreiteiligen Formen unmöglich machen. – Bei den Knöpfen aus dem Hortfund von Hagen, Kr. Lüneburg (Drescher [Anm. 50] 88. 85 Abb. 1), die ebenfalls nach Wachsmodellen in verlorenen Formen gegossen sind, ist noch zu erkennen, daß das Metall wie bei den dreiteiligen Gießformen über den Bügel eingegossen wurde.

[57] Vgl. Thrane, Forbindelser 132: Mögliche Verbindung nach Mitteleuropa. – Liste: Baudou, Bronzezeit 297 (XXVI C 1); Ergänzungen: Thrane, Forbindelser 134 Anm. 82. – Verbreitung: Nordischer Kreis bis in die Schweiz.

175. **Eggeslevmagle** (04.04.02), Vester Flakkebjerg Hd., Sorø Amt; Lyngbygård. – 1853 beim Abtragen eines Grabhügels gefunden. – Hälfte einer Gießform für „Knöpfe" mit konzentrischen Kreisen; Sandstein. – Weitere Funde: „verschiedene Bronzesachen". – Bronzezeit (?). – NM København (13233, nicht auffindbar). – Worsaae, Metalarbejders Forraad 133 f.; Bruzelius, Skåne 85; Montelius, Gjutformar 103; Neergaard, Haag 322 Nr. 4; Oldeberg, Metallteknik II 296.

176. **Frestedt**, Kr. Dithmarschen, Schleswig-Holstein. – 1850 „angeblich in einem Hünengrab" gefunden. – Teil einer dreiteiligen Gießform für sieben „Knöpfe" und einen unbekannten Gegenstand; Löcher für Paßzapfen; dunkler, fester Schiefer *(Taf. 39, 176)*. – Bronzezeit (?). – Mus. Marne. – Katalog der Ausstellung prähist. u. anthropol. Funde Deutschlands (Berlin 1880) 585; Briefe im K. M. Archiv Frestedt 1881 (S. Rautenberg, H. Handelmann).

Herstellung

Um steinerne Gießformen herzustellen, mußte ein geeignetes Rohmaterial gefunden und beschafft werden. Für die Auswahl war vor allem wichtig, daß der Stein die Belastungen aushalten konnte, die beim Gebrauch der Gießform entstanden; dazu gehörte das Aufheizen der Form vor dem Guß, das Einfließen des heißen Metalls und unter Umständen auch das schnelle Abkühlen der Form nach dem Gußvorgang. Zu den Belastungen durch hohe Temperaturen und starke Temperaturschwankungen kamen weitere, vor allem mechanische Beanspruchungen, denen die Form im Gebrauch ausgesetzt war.

Eine Gesteinsart, die solche Beanspruchungen verkraften kann und außerdem noch leicht zu bearbeiten ist, ist Speckstein oder Talk.[58] Speckstein kommt im Norden an zahlreichen Stellen vor; die Lagerstätten reichen von Halland und Bohuslän über fast das gesamte Norwegen bis zum Nordkap.[59] Eine neuere Untersuchung deutet darauf hin, daß norwegische Vorkommen spätestens seit der jüngeren Bronzezeit für die Herstellung von Gefäßen aus Speckstein benutzt worden sind,[60] und auch für schwedische Specksteinvorkommen kann glaubhaft gemacht werden, daß sie in der Bronzezeit bekannt waren.[61] Von den verschiedenen Arten des Specksteins wurden die gröberen, dunkleren den feineren, helleren vorgezogen, da sie neben einer besseren Haltbarkeit offenbar auch eine bessere Entlüftung der Gießform durch die zahlreich vorhandenen Hohlräume im Stein gewährleisteten.[62]

Neben Speckstein wurde auch Sandstein genutzt, um daraus Gießformen herzustellen. Sandstein ist durch die Vereisungen von Norden her nach Süden transportiert und in unregelmäßiger Streuung über weite Teile Norddeutschlands verteilt worden, wobei die abgelagerten Stücke nach Menge und Größe von Nordosten nach Südwesten abnehmen.[63] Im Gegensatz zum Speckstein kam Sandstein also im eigentlichen Arbeitsgebiet an der Oberfläche vor.

[58] Steatit; wasserhaltiges Magnesiumsilikat; „Topfstein", auch als Talkschiefer bekannt (nach Steensberg, Implements 98 ff., besteht die Gießform von Brande [Nr. 174] aus Talkschiefer). – Über die Eigenschaften von Talkschiefer: Bočkarev/Leskov, PBF XIX, 1 (1980) 45; vgl. Neergaard, Haag 327 f.

[59] Vgl. H. G. Resi, Die Specksteinfunde aus Haithabu (Neumünster 1979) 116 Abb. 115.

[60] L. Pilø, Acta Arch. 60, 1989, bes. 96.

[61] Lindälv, Gjutformar 64 ff. Genannt werden Lagerstätten in Vallda, Halland und im Gebiet um Göteborg. – Vgl. auch ders., Halland 139 f. – A. Olsson, Göteborg och Bohuslän Fornm. Tidskr. 1937, 24–31 weist auf den Specksteinbruch von Sparrås, Ytterby Sn., Göteborgs och Bohuslän, hin, für den ein Abbau in der Wikingerzeit nachgewiesen ist. Außerdem wurden zu einem nicht näher bestimmten Zeitpunkt auch kleinere Blöcke gewonnen (ebd. 26). An einer Stelle des anstehenden Specksteins befindet sich die Felszeichnung eines Schiffes (ebd. 25. 26 Abb. 2), die anzeigt, daß das Vorkommen in der Bronzezeit zugänglich und bekannt war.

[62] Als einzige Gießform aus dem Arbeitsgebiet ist die Formhälfte von Søllerød (Nr. 140), die aus sehr feinem Speckstein besteht, mit zahlreichen feinen Abzugskanälen versehen. – Einzelne Abzugskanäle sind ausgesprochen selten und kommen nur an den Formen von Brande (Nr. 174) und Åsted (Nr. 162), vielleicht auch an der zweiten Form von Åsted (Nr. 151) vor. Entgegen einer Angabe von G. Schwantes verfügt die Form von Ellinge (Nr. 170) über keine „Windpfeife" (Schwantes, Schleswig-Holstein 441); es handelt sich um eine Beschädigung. – Die von A. Oldeberg geäußerte Ansicht, „oft" seien die Gießformen mit Abzugskanälen versehen gewesen, trifft für das Arbeitsgebiet nicht zu (Oldeberg, Metallzeit II 77).

[63] O. Gehl, in: E. Schuldt (Hrsg.), Die mecklenburgischen Megalithgräber (Berlin 1972) 111 f. Die entsprechenden Vorkommen sind heute allerdings weitgehend abgesammelt.

Die Funde von Gießformen zeigen, daß Speckstein trotzdem der Vorzug gegeben wurde. Von den 46 bekannten Formhälften besteht nur ein kleiner Teil aus Sandstein, für einige weitere Formhälften liegen keine oder nur unsichere Angaben vor (Abb. 60). Diese Bevorzugung des Specksteins ist verständlich, weil er als sehr weiches und nahezu unbegrenzt hitzefestes Gestein ein ideales Material für Gießformen darstellt. Dagegen ist Sandstein mühsamer zu bearbeiten und außerdem empfindlicher gegen Hitze,[64] also ein qualitativ schlechterer Ersatz.

Wie bei einem importierten Material zu erwarten, gibt es mehr Belege für einen sparsamen als für einen großzügigen Umgang mit Speckstein. Sparsame Verwendung läßt sich nicht nur am Formblock von Skæve (Nr. 156) nachweisen, der Negative auf drei von vier möglichen Flächen[65] trägt, sondern auch an der Hälfte einer Gießform für Tüllenmeißel von der Insel Fünen (Nr. 161), die offensichtlich, wie an der stellenweise plattigen Struktur der Außenseite zu erkennen, aus einem Rindenstück hergestellt ist. Auf möglichst vollständige Ausnutzung des Steinmaterials deutet auch hin, daß eine Gießform aus Ellinge (Nr. 170) Negative auf beiden Seiten des scheibenförmigen Blocks trägt, wie überhaupt die Gießformen für Rückenzapfensicheln mit möglichst vielen Negativen auf der verfügbaren Fläche versehen wurden. Ausnahmen, die einen großzügigen Umgang mit Speckstein erkennen lassen, sind die Gießformen von Brande (Nr. 174) und Strøby (Nr. 166). Beide verfügen über eine Hälfte mit planer Oberfläche, in die nur eine Hälfte des Eingußtrichters eingearbeitet ist; zudem sind die Blöcke der Gießform aus Strøby ungewöhnlich groß und massiv.

Über die Verarbeitung der Gesteine geben, neben den Spuren, die an den Formblöcken erhalten blieben, vor allem mehrere Vorarbeiten für Gießformen Auskunft, die in Schweden und Dänemark gefunden wurden.

F. Vorarbeiten für Gießformen aus Speckstein

Zehn Specksteinblöcke aus dem Arbeitsgebiet können als Vorarbeiten für Gießformen gelten und erlauben, die Herstellung einer steinernen Gießform in den wesentlichen Arbeitsschritten zu verfolgen. Alle diese Stücke sind soweit bearbeitet, daß sie keine Res te der natürlichen Steinoberfläche mehr aufweisen. Sie unterscheiden sich jedoch nach der Form des Steinblocks, die auf den Verwendungszweck der daraus herzustellenden Gießform schließen läßt, und nach dem Grad der Bearbeitung.

Nach dem Grad der Bearbeitung kann das vorhandene Material in drei Kategorien eingeteilt werden: (F 1) Rohmaterial; (F 2) getrennte und zugeschlagene Steinblöcke; (F 3) Steinblöcke mit vorgearbeitetem Negativ.

F 1. Rohmaterial

Zu dieser Kategorie gehört der Steinblock aus einem Hügelgrab bei Holbæk (Nr. 177),[66] der noch nicht über eine plane Fläche verfügt, in die ein Negativ eingearbeitet werden könnte. Die Meißelspuren auf

[64] Drescher, Harburger Jahrb. 5, 1955, 134. Trotz dieser gegenüber Speckstein schlechteren Eigenschaften konnte allerdings auch Sandstein in gut entwässertem Zustand eine größere Zahl von Güssen überstehen (Weidmann, Gussformen 228).

[65] Der Formblock verfügt natürlich über sechs Flächen, doch scheiden die beiden Stirnflächen für die Anbringung von Formhohlräumen aus.

[66] In der Ausstellung im Mus. Holbæk wurde dieser Steinblock als Gießform angesprochen. Dagegen spricht jedoch, daß die vorhandenen Rillen an den Enden nicht begrenzt sind, eingegossenes Metall also ungehindert auslaufen könnte. – Für ausdauernde, freundliche Hilfe bei der Identifikation des Fundstücks danke ich E. Asmussen, Holbæk.

Fundort (Kat.-Nr.)	Gesteinsart				
	Speckstein	Sandstein	Schiefer	Granit	Unbekannt
Asnæs (158)		○			
Bedsted (173)				○	
Bjergby (147)	●				
Brande (174)	●				
Eggeslevmagle (175)					●
Ellinge (169)	●				
Ellinge (170)	●				
Elsborg (143)	●				
Frestedt (176)			●		
Fyn (161)	●				
Assens/Middelfart (163)	●				
Gamtofte (144)	●				
Gamtofte (164)	●				
Gamtofte (171)	●				
Kl. Hansdorf (159)					●
Lyngby (148)	●				
Rønninge (165)	●				
Sjælland (152)		●			
Skallerup (172)	●				
Skæve (172)	●				
Strøby (160)	●				
Strøby (166)	●				
Svindinge (145)		●			
Søllerød (140)	●				
Søllerød (142)	●				
Tolstrup (149)	●				
Ulkebøl (157)		●			
Valby (141)	●				
Valsgård (167)					●
Vebbestrup (153)	●				
Vebbestrup (154)	●				
Vebbestrup (168)			○		
Verninge (146)	●				
Viborg (150)	●				
Visborg (155)	●				
Åsted (151)	●				
Åsted (162)	●				

Abb. 60. Gießformen aus Stein, Gesteinsarten. – ○ = Zuweisung unsicher

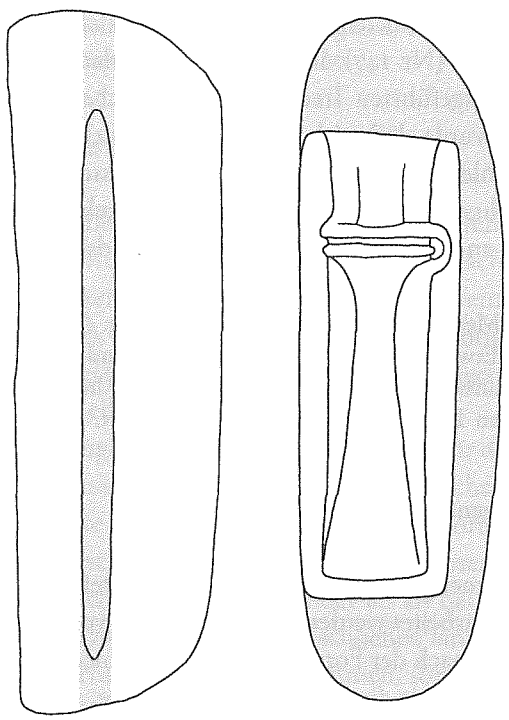


Abb. 61. Speicksteinblock von Holbæk (Nr. 177); mögliche Zerteilung und Beispiel für eine herzustellende Gießformhälfte (Søllerød, Nr. 142). – Raster = Schleifrille bzw. zu entfernendes Material; M. 1:3

den Außenseiten sind allerdings abgeschliffen worden und nur noch in Resten erkennbar. Zwei Flächen des Blocks zeigen in Längsrichtung verlaufende Schleifrillen,[67] mit denen versucht worden war, den Block zu trennen. Dieses scheinbar aufwendige Verfahren hatte den Vorteil, daß einerseits ein gerader Schnitt durch den Block entstand, der den getrennten Hälften je eine plane Oberfläche verlieh, der Substanzverlust andererseits aber gering blieb. Andere, unter den technischen Bedingungen der Bronzezeit mögliche Trennverfahren, wie Meißeln oder Brechen, hätten dagegen zu unregelmäßigen Oberflächen geführt, bei denen durch die unerläßliche Nacharbeit ein höherer Anteil des Steines verlorengegangen wäre.[68] Es ist deshalb anzunehmen, daß das „Durchschleifen" von Speicksteinblöcken, die zu zweiteiligen Gießformen verarbeitet werden sollten, keine Ausnahme war.

Wie der Rohling von Holbæk zeigt, gelangten größere Speicksteinblöcke bis in Gebiete, die von den Abbaustätten weit entfernt waren, und wurden erst dort zu Gießformen verarbeitet. Diese Steinblöcke waren im Idealfall ausreichend für zwei Gießformhälften.[69] Im besonderen Fall des Steinblocks von Holbæk reichte aber die Breite des Steinblocks von rund 80 mm abzüglich der Breite der Schleifrille nicht aus, um daraus durch Längsteilung zwei geeignete Gießformhälften herzustellen. In zwei aufeinanderfolgenden Ansätzen wurde deshalb versucht, den Block mit Schleifrillen von 13 bzw. 18 mm Breite in eine etwas über 40 mm starke und eine 20 bzw. 26 mm starke Hälfte zu teilen, um wenigstens eine brauchbare Gießformhälfte zu gewinnen (Abb. 61). Letztlich blieben aber beide Ansätze unbefriedigend und wurden wohl deshalb aufgegeben.

[67] Längslaufende Schleifspuren zeigen, daß die Rillen nicht gebohrt, sondern eingeschliffen worden sind. Ein ähnliches Verfahren, bei dem der Stein von gegenüberliegenden Flächen aus eingesägt wurde („Entgegensägen"), ist beschrieben bei Bočkarev/Leskov, PBF XIX, 1 (1980) 45.

[68] Auch bei der „Spaltung durch reihenweises Bohren" (ebd. 45 f.) mußten die Spaltflächen stark überarbeitet werden.

[69] Die Datierung des Steinblocks entspricht etwa der Gießform von Søllerød (Nr. 142), die damit einen ungefähren Maßstab für die Größe des Fertigproduktes liefert. Vgl. S. 162 ff.

Schleifrillen als Spuren einer begonnenen Zerteilung finden sich auch an zwei Gießformhälften aus Lyngby (Nr. 148) und aus Bjergby (Nr. 147). In diesen Fällen verlaufen die Rillen in 10 bzw. 13 mm Abstand parallel zur tatsächlich ausgeführten Trennung. Die Ursache dafür, daß die ursprünglich begonnene Trennung abgebrochen wurde, läßt sich hier nicht ermitteln. Möglicherweise waren Fehler im Stein, die erst während des Schleifens erkannt wurden, dafür ausschlaggebend.

Ein sehr ähnliches Vergleichsstück zum Steinblock von Holbæk stammt von der iberischen Halbinsel;[70] Schleifrillen treten auch an einer der Gießformen von Waldsieversdorf auf (Nr. E 70).[71]

177. **Holbæk** (03.03.03, Sb. 5), Merløse Hd., Holbæk Amt; Hellestrup, „Børnehøw". – Etwa 1880 beim Abtragen des Grabhügels in einem Haufen Steine gefunden. – Steinblock mit eingeschliffenen Rillen; Speckstein; Gew. 3850 g. *(Taf. 39, 177).* – Beifunde: im Grab Knochenreste und einzelne „bearbeitete Steine" (nicht erhalten). – Ältere Bronzezeit. – Mus. Holbæk (68). – Unpubliziert.

F 2. Getrennte und zugeschlagene Steinblöcke

Die in dieser Kategorie zusammengefaßten Blöcke verfügen bereits über eine plangeschliffene Fläche, in die ein Formhohlraum eingearbeitet werden kann. Der Fund von Skelund (Nr. 178. 179) umfaßt vier solcher Blöcke, von denen zwei, nach der Form zu urteilen, zu einer Gießform für Rückenzapfensicheln verarbeitet werden sollten. Ebenso wie die beiden anderen Blöcke, die wahrscheinlich Vorarbeiten einer Gießform für Tüllenbeile sind, übertreffen sie die vergleichbaren fertiggestellten Gießformen deutlich an Größe; im Gegensatz zum Steinblock aus Holbæk (Nr. 177) verfügten sie also über Materialreserven, die erst bei der endgültigen Fertigstellung beseitigt werden sollten. Steinblöcke wie die in Skelund gefundenen können deshalb nicht aus Vorarbeiten in der Art des Fundes von Holbæk hervorgegangen sein, sondern bilden einen eigenen Typ, der wahrscheinlich schon in dieser Form aus den Abbaugebieten kam. Um diese Blöcke zu Gießformen zu verarbeiten, war es nur noch nötig, Negative in die planen Flächen einzuarbeiten und die Außenseiten der Formen für Rückenzapfensicheln zu glätten; die Formblöcke, die für Tüllenbeile bestimmt waren, verfügten bereits über eine geschliffene Außenseite.

Vergleichbare Vorarbeiten stammen aus einem großen Hortfund von der schonischen Halbinsel Kullen (Brunnby, Nr. E 212–E 214). Hier lagen ursprünglich zwölf derartige Blöcke zusammen, von denen leider nur drei erhalten geblieben sind. Einer der erhaltenen Blöcke war offensichtlich, wie eine der Vorarbeiten aus Skelund (Nr. 178), zur Anfertigung einer Gießform für Tüllenbeile vorgesehen und verfügte ebenfalls über eine plangeschliffene Fläche und geglättete Stirn- und Außenseiten.

178. **Skelund** (12.04.09), Hindsted Hd., Ålborg Amt; Veddum. – 1889 auf flachem Feld gefunden. – Vorarbeit für eine zweischalige Gießform, wahrscheinlich für Tüllenbeile; Innenseiten sorgfältig geglättet, Außenseiten mit Werkzeugspuren; Speckstein *(Taf. 40, 178).* – Beifund: Vorarbeit (Nr. 179). – Bronzezeit. – NM København (B 4403). – Neergaard, Haag 324 Nr. 23; 326 Abb. 23. 179.

179. **Skelund** (12.04.09), Hindsted Hd., Ålborg Amt; Veddum. – Vgl. Nr. 178. – Vorarbeit für eine zweischalige Gießform für Rückenzapfensicheln; Innenseiten sorgfältig geglättet, Außenseiten mit Werkzeugspuren; Speckstein *(Taf. 41, 179).* – NM København (B 4403). – Neergaard, Haag 324 Nr. 24; 327 Abb. 24.

180. **Torup** (01.05.09), Strø Hd., Frederiksborg Amt; Grønnæsse Skov. – 1898 beim Stubbenroden in einer Elle Tiefe dicht beisammen in humosem Sand gefunden. – Vorarbeit für eine zweischalige Gießform; Paß- und Schmalseiten sauber zugerichtet, Außenseite

[70] Siriguarach, Alcaniz: A. M. Rauret Dalmau, La Metalurgia del Bronce en la Peninsula Iberica durante la Edad del Hierro (Barcelona 1976) Taf. 14.

[71] Vgl. Lindenschmit, AuhV II Taf. 1, 1, b. 2, c („vertiefte Rinne ohne erkennbaren Zweck").

mit groben Werkzeugspuren; Speckstein. – Bronzezeit. – NM København (B 6745, nicht auffindbar). – Neergaard, Haag 322 Nr. 8; Oldeberg, Metallteknik II 296.

F 3. Steinblöcke mit vorgearbeitetem Negativ

Als Vorstufe des Negatives weisen diese Blöcke bereits eine breite Furche auf, die an der späteren Eingußpartie am tiefsten eingearbeitet ist und zur Schneidenpartie hin flach ausläuft. Entweder sind diese Furchen mit einem groben Schleifstein eingeschliffen (Nr. 182) oder eingemeißelt bzw. -geschabt und dann überschliffen worden (Nr. 181). Die groben Vorarbeiten, die nötig waren, um einen Formhohlraum zu schaffen, waren damit abgeschlossen; als nächste Stufe im Herstellungsprozeß folgte die Feinarbeit, die über den zu gießenden Beil- oder Meißeltyp entschied.

Ob die Negative schon im Abbaugebiet soweit vorbereitet wurden; diese Steinblöcke also als eigenständige „Handelsform" gelten können, ist wegen fehlender Vergleichsstücke schwer zu beantworten. Vorausgesetzt, die beiden Steinblöcke von einem unbekannten Fundort in Dänemark (Nr. 181) wurden tatsächlich zusammen gefunden,[72] scheint eine Bearbeitung in Dänemark wahrscheinlicher zu sein: Der äußere Umriß der Hälften weicht stärker voneinander ab als bei den sicher zusammen gefundenen Vorarbeiten von Skelund (Nr. 178. 179), was darauf schließen läßt, daß die beiden vorgearbeiteten Steinblöcke nicht gemeinsam aus dem Abbaugebiet gekommen, sondern erst in Dänemark aneinander angepaßt worden sind, weil sie zu einer Gießform vereinigt werden sollten.

181. „Dänemark". – 1890 ins Museum gekommen. – Vorarbeit für eine zweischalige Gießform für Tüllenmeißel, innen und außen geglättet; Negativ unvollendet, deutliche Arbeitsspuren; Speckstein *(Taf. 40, 181)*. – Bronzezeit. – NM København (B 4808). – Neergaard, Haag 324 f. Nr. 25; 328 Abb. 25.

182. Simested (13.09.10), Rinds Hd., Viborg Amt; Hverrestrup. – 1934 gefunden. – Vorarbeit für eine Form für Tüllenmeißel oder -beile; das Negativ ist grob ausgearbeitet, Werkzeugspuren sind noch sichtbar; im Eingußkanal ist eine Kerbe angebracht; Flächen gut geglättet; Speckstein *(Taf. 41, 182)*. – Bronzezeit. – NM København (B 12892, a). – Oldeberg, Metallteknik II 296.

Aus diesen Beobachtungen kann abgeleitet werden, daß Speckstein als Ausgangsmaterial für Gießformen sowohl in Form länglicher Blöcke als auch in Form geteilter und zugeschlagener Blöcke in das untersuchte Gebiet gelangte. Im ersten Fall mußten fast alle Arbeiten, vom Zerteilen des Steinblocks bis zur Fertigstellung, vom Empfänger ausgeführt werden, der dafür die Gewähr hatte, daß beide Hälften der Gießform aus dem selben Material bestanden.[73] Im zweiten Fall war die Nacharbeit geringer, vor allem brauchte der Specksteinblock nicht mehr geteilt zu werden. Aus der Form des Rohmaterials kann allerdings noch nicht auf unterschiedliche Herkunftsgebiete geschlossen werden. Zum einen fehlen ausreichende Vergleichsfunde, zum anderen ist der Specksteinabbau in Schweden und Norwegen für die Bronzezeit nach wie vor nicht ausreichend untersucht.[74]

[72] Beide Stücke stammen aus der Sammlung von Generaldirektør Holst, der offenbar in Jütland gesammelt hat (Katalog Generaldirektør Holsts Samling, NM Archiv). Für eine Zusammengehörigkeit der Fundstücke spricht, daß die vorgearbeiteten Negative beider Hälften gut übereinstimmen. Die geringe Zahl bekanntgewordener Vorarbeiten macht es zudem unwahrscheinlich, daß zwei solcher Fundstücke unabhängig voneinander in dieselbe Privatsammlung gelangt sind.

[73] Auch wenn über das Verhalten von Speckstein unter Temperatur- und anderen Belastungen im Detail wenig bekannt ist, liegt es doch auf der Hand, daß die gleiche Zusammensetzung beider Hälften den Gebrauch einer Gießform erleichtert.

[74] In vielen Fällen dürften ältere Abbauspuren durch wikingerzeitliche und mittelalterliche Specksteingewinnung beseitigt worden sein. Daß es trotzdem nicht aussichtslos ist, nach Spuren prähistorischer Steingewinnung zu suchen, zeigt z. B. eine Untersuchung von Quarzvorkommen in Nordschweden (N. D. Broadbent, Fornvännen 1973, 129–173).

Herstellungsspuren an Gießformen

Im Gegensatz zu den Vorarbeiten, bei denen der Herstellungsprozeß auf einer bestimmten Stufe abgebrochen wurde, überlagern sich auf den fertiggestellten Gießformhälften die Arbeitsspuren mehrerer Bearbeitungsphasen. Spuren von Arbeitsgängen, die ganz am Anfang standen, sind bis auf wenige Ausnahmen durch die folgenden Überarbeitungen beseitigt worden, so daß an den fertiggestellten Gießformhälften kaum noch abzulesen ist, wie beispielsweise der Stein geteilt wurde. Ausnahmen sind die Formhälften von Lyngby (Nr. 148) und Bjergby (Nr. 147), an denen als Spuren einer begonnenen Zerteilung noch Reste von Schleifrillen zu erkennen sind.

Einen weiteren Beleg für das Zerteilen eines Steinblocks liefert die vollständig erhaltene Gießform von Ulkebøl (Nr. 157), die im Gegensatz zu den meisten anderen Formen aus Sandstein gearbeitet worden ist. Als Ausgangsmaterial diente eine Steinplatte von rund 2 cm Stärke, die – bedingt durch das Bruchverhalten des Sandsteins – bereits recht glatte Oberflächen aufwies. Diese Steinplatte ist dann, ausgehend von einer flachen Rille, in der Mitte geteilt worden (Abb. 62). Belege für diese Technik finden sich an der rechten bzw. der linken Schmalseite der Formhälften, die noch Reste der Schleifrille und der ungeglätteten Bruchflächen aufweisen; auch die unregelmäßig verlaufenden Bruchkanten entsprechen einander. Ein weiterer Hinweis auf das Brechen des Sandsteins entlang einer flachen Rille findet sich an der zweiten Formhälfte, wo bei dem Versuch, die Umrisse der Formhälften anzugleichen, ein Stück des Steines abplatzte. Es ist anzunehmen, daß diese Art der Trennung direkt mit dem verwendeten Steinmaterial zusammenhängt, das einerseits in plattiger Form vorlag – also bereits über eine plane Oberfläche verfügte –, andererseits aber so knapp war, daß die Gießform nicht aus einem größeren Steinblock herausgearbeitet werden konnte. Darauf, daß die Gießform von Ulkebøl tatsächlich so etwas wie eine Notlösung darstellt, weist auch die geringe Stärke der Steinplatte hin, die dazu führt, daß zwischen dem Negativ und der Außenseite der Form stellenweise nur etwa 6 mm liegen.[75]

Bis auf die genannten Ausnahmen, bei denen noch Spuren aus der Stufe der Vorarbeit erhalten blieben, gehören alle Arbeitsspuren an fertiggestellten Gießformen in den Bereich der Feinarbeit, bei der in der Regel alle Flächen der Formblöcke, auch die Außenseiten, noch einmal überarbeitet wurden.

Wenn nicht schon bei der Vorarbeit geschehen, wurden die Formblöcke zunächst so weit wie möglich aneinander angepaßt. Dazu gehörte das Angleichen der Paßflächen, die aus naheliegenden Gründen möglichst eben sein und gut aufeinanderpassen mußten. Waren größere Ungenauigkeiten vorhanden, konnten sie nur mit einiger Mühe beseitigt werden, da keine großflächigen ebenen Schleifsteine zur Verfügung standen.[76] Stattdessen mußte versucht werden, die Oberfläche mit kleineren Schleifsteinen zu glätten.[77] Leichtere Unebenheiten konnten durch das Schleifen der Formhälften aufeinander beseitigt werden. Dieses Verfahren ist vor allem für Sandstein, aber auch für Speckstein brauchbar; allerdings ist der Abtrag beim trockenen Schleifen von Speckstein auf Speckstein sehr gering. Bei jeder Art des Nachschleifens bestand zudem die Gefahr, daß die bestehenden Ungenauigkeiten noch vergrößert wurden. Spalten zwischen den Formhälften in der Größenordnung von etwa 1 mm wurden deshalb offenbar in Kauf genommen.[78]

[75] Bei Bočkarev/Leskov, PBF XIX, 1 (1980) 45, wird als Untergrenze für die Dicke von Gießformhälften eine Stärke von etwa 2 cm angegeben.

[76] Spezielle Platten zum Schleifen, wie sie in einem Fall aus dem Schwarzmeergebiet bekannt sind (Bočkarev/Leskov, PBF XIX, 1 (1980) 47), sind aus dem Arbeitsgebiet nicht überliefert. Auch für das von V. S. Bočkarev und A. M. Leskov genannte Stück ist zu bezweifeln, daß die Oberfläche eben genug war, um eine Paßfläche absolut plan zu schleifen. – Als Arbeitszeit für das Angleichen der Paßflächen werden ein bis zwei Stunden angegeben (ebd. 48).

[77] Den gesuchten Stücken am nächsten kommen zwei merkwürdige Schleifsteine mit umlaufenden Rillen aus Kirke Saaby (Müller, Bopladsfund 84 Abb. 26).

[78] In günstigen Fällen trägt ein Spalt sogar zur Entlüftung der Form bei: H. Brinch Madsen, in: Danmarks længste Udgravning (Herning 1987) 372.

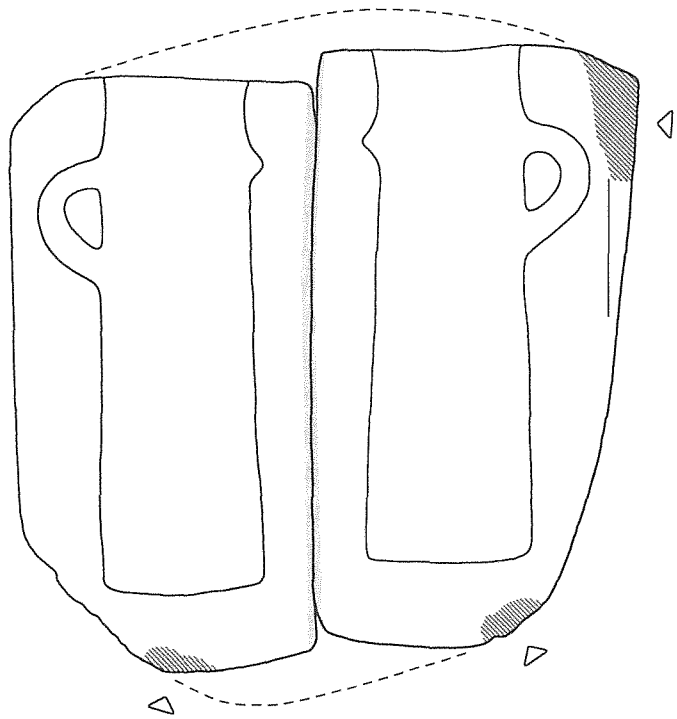


Abb. 62. Gießform von Ulkebøl (Nr. 157); Zerteilung der Sandsteinplatte nach Arbeitsspuren am Original. – Raster = Schleifrille; Schraffur = Absprengungen; gestrichelte Linie = ursprüngliche Größe der Steinplatte; o. M.

Neben den Paßflächen wurden, soweit nötig, auch die äußeren Umrisse der Formhälften aneinander angeglichen, wie die vollständig erhaltenen Gießformen zeigen (Søllerød, Nr. 142; Åsted, Nr. 162; Valby, Nr. 141; Brande, Nr. 174; Verninge, Nr. 146; Vebbestrup, Nr. 153). Ob und wie weit der Umriß der Vorarbeiten dabei verändert wurde, ist oft nur schwer festzustellen. Ein Vergleich der Oberflächenstruktur zwischen der Form von Brande und den Vorarbeiten von Skelund (Nr. 178. 179) scheint zu belegen, daß die Außenseite in diesem Fall unverändert blieb, während andere Beispiele auf eine intensive Nacharbeit hindeuten. Dazu zählen die Gießformen für Rückenzapfensicheln, deren Außenseite sorgfältig geschliffen (Gamtofte, Nr. 164) und deren Griffleiste einmal sogar durchbohrt wurde (Assens/Middelfart, Nr. 163), aber auch die meisten anderen Formhälften. Eine Ausnahme bildet die Gießform für Rückenzapfensicheln aus Strøby (Nr. 166), die aus zwei rechteckigen, massiven Formblöcken entstand. Hier sind nur die Längskanten der Außenseiten in sehr grober Art gebrochen worden.

In die plane Fläche des Formblocks, von der später nur noch die Paßflächen zurückblieben, wurde das Negativ eingearbeitet, das bei zweischaligen Formen noch spiegelverkehrt auf die andere Formhälfte übertragen werden mußte. Darüber, wie es gelang, deckungsgleiche Negative in beiden Formhälften zu schaffen, ist gelegentlich spekuliert worden. Als Hilfsmittel für die Lösung dieser Aufgabe wurden Schablonen, Zirkel oder Modelle aus Holz oder Metall vorgeschlagen.[79] Da Meßgeräte im nordischen Kreis zwar vorhanden waren,[80] aber keine Spuren an den steinernen Gießformen hinterlassen haben,

[79] Zirkel: Bočkarev/Leskov, PBF XIX, 1 (1980) 48; vgl. J. J. Butler, Palaeohistoria 21, 1979, 196–203. – Wanzek, Gußmodel 37 f., führt massiv aus Bronze gegossene halbe Tüllenbeile an, die möglicherweise den Ausguß der zuerst fertiggestellten Formhälfte darstellen. Nach dem Entfernen der Gußnähte hätte der Umriß dann auf die zweite Formhälfte übertragen werden können.

[80] Zum Nachweis von Zeichenhilfsmitteln schon in der älteren Bronzezeit vgl. Drescher, Offa 13, 1954 41–50. Der Nachweis hängt nicht davon ab, wie die Ornamentik der Gürtelplatten tatsächlich hergestellt wurde – ob durch Punzen der bronzenen Platte oder Stempeln des Wachsmodells (vgl. S. 13 f.).

kommt als weitere Möglichkeit in Betracht, daß die Paßflächen der zuerst fertiggestellten Formhälfte eingefärbt,[81] eingefettet oder genäßt und auf die andere Formhälfte abgedrückt wurden.[82] Der Umriß für das zweite Negativ war auf diese Weise leicht zu übertragen.

Wenn die Arbeit soweit fortgeschritten war, konnten auch die Paßkerben auf den Außenseiten der Form angebracht werden, um später das genaue Zusammenfügen der Formhälften zu erleichtern. In den meisten Fällen dienten die Paßkerben nur als zusätzliche Orientierung, da die Formhälften in ihrem Umriß gut übereinstimmten und deshalb auch ohne Markierungen genau auszurichten waren (Vebbestrup, Nr. 153; Verninge, Nr. 146; Åsted, Nr. 162; Søllerød, Nr. 142; Valby, Nr. 141). Bei Formen, deren Negativ sich nur über eine Hälfte erstreckte, war das Zusammenfügen noch einfacher, weil nicht die Umrisse der Negative zur Deckung gebracht werden mußten; außerdem gilt wie für die anderen Formen, daß die Hälften nach ihrem Umriß leicht auszurichten waren (Brande, Nr. 174; Strøby, Nr. 166). Folglich blieben einige Formen tatsächlich ohne Paßkerben (Strøby, Nr. 166; Gamtofte, Nr. 144. 164. 171; Valby, Nr. 141; wahrscheinlich auch Asnæs, Nr. 158, und Bjergby, Nr. 147). Einige Kerben wurden wahrscheinlich erst während des Gebrauchs angebracht, möglicherweise, um eine bestehende Formhälfte an eine neugeschaffene Hälfte anzupassen, die eine zerbrochene Formhälfte ersetzen sollte (Visborg, Nr. 155).[83]

Unter den verschiedenen Möglichkeiten, Paßkerben anzubringen, zeichnet sich – bezogen auf Formen für Tüllenbeile – ein gängiges Grundmuster ab (Abb. 63), bei dem die Seitenflächen mit je zwei recht weit auseinanderliegenden Kerben versehen sind, die Bodenfläche dagegen nur eine Markierung trägt (Svindinge, Nr. 145; Verninge, Nr. 146; Åsted, Nr. 162); die an der Form von Søllerød (Nr. 142) ausnahmsweise vorkommenden doppelten Kerben auf den Bodenflächen gehen auf eine geringfügige Korrektur zurück. Neben diesem gibt es ein weiteres, weniger deutliches Schema, bei dem nur eine Seitenfläche der Formhälfte Paßkerben trägt, die andere hingegen glatt blieb (Elsborg, Nr. 143; Ulkebøl, Nr. 157; Fyn, Nr. 161). Wie die Aufstellung zeigt, verblieben die Seitenflächen häufiger ohne Markierung; wenn Kerben angebracht wurden, dann meist paarig. Auf den Bodenflächen herrschen dagegen die einzelnen Kerben vor. Löcher für Paßstifte oder „Verzapfungslöcher"[84] fehlen in aller Regel an den untersuchten Gießformen; die einzige Ausnahme bildet der Formblock aus Frestedt (Nr. 176), der über zwei gebohrte Löcher verfügte.

Auf das Anlegen der Negative wurde unterschiedlich viel Sorgfalt verwendet. Negative für Gußstücke wie Rasiermesser oder Rückenzapfensicheln, die noch ausgehämmert werden mußten oder als reine Zweckformen ohnehin keinen ästhetischen Ansprüchen genügen sollten, sind meistens gröber ausgearbeitet als Negative für Beile. Dieser Unterschied wirkte sich auch auf die Eingußpartie aus, die auf Formhälften für Rückenzapfensicheln (Strøby, Nr. 166; Vebbestrup, Nr. 168; Gamtofte, Nr. 164; Ellinge, Nr. 170) und Messer (Skallerup, Nr. 172) oft regelrecht zerfurcht oder zerklüftet wirkt, während die Eingußpartie auf Formhälften für Tüllenbeile meist glatt erscheint. Sicherlich sind die Negative für Beile genau wie Negative für andere Gegenstände zunächst grob ausgehoben, dann aber zusätzlich in einem zweiten Arbeitsgang, der an den anderen Formen unterblieb, durch Schleifen geglättet worden. Dementsprechend unterschiedlich sind die Arbeitsspuren im Bereich der Negative. Negative für einfache Gegenstände zeigen noch Furchen und Rillen (Vebbestrup, Nr. 168; Strøby, Nr. 166; Gamtofte, Nr. 171; Skallerup, Nr. 172), die vermutlich vom Ausschaben der Negative herrühren; Negative für Beile zeigen dagegen fast nur noch Schleifspuren.

[81] Bočkarev/Leskov, PBF XIX, 1 (1980) 48.

[82] Auf diese Weise entstand die Rekonstruktion einer steinernen Gießform aus Norwegen (Talgje, Nr. E 182) für Versuchszwecke (Jantzen, Metallguß 314 Abb. 11; ders., Gießer, 25).

[83] Diese Vermutung wird durch eine schwedische Gießform unterstützt, bei der die Anzahl Paßkerben auf den Hälften sehr unterschiedlich ist (Västra Torsås, Nr. E 143).

[84] Wanzek, Gußmodel 39 f.

Kat.-Nr.	Seitenflächen						Bodenflächen				
	0	1	2a	2b	2c	4	0	1	2	3	4
158	○										
147	○							●			
156	●							●			
143	●				●			●			
151	●								●		
148	●									●	
171	●						●				
157	●	●					●				
161	●	●							●		
153		●						●			
146			●					●			
162			●					●			
145			●					●			
142			●					●	●		
150			●						●		
149				○							
512				●				●			
155						●					●

Abb. 63. Verteilung der Paßkerben auf Seiten- und Bodenflächen steinerner Gießformen für Tüllenbeile. – ○ = Beurteilung unsicher

Die verwendeten Werkzeuge

Die an den Formblöcken vorherrschenden Schleifspuren lassen sich auf Schleifsteine im weitesten Sinne zurückführen. Wie erwähnt, kann als Schleifstein auch die jeweils andere Formhälfte gedient haben; dies gilt allerdings nur für Paßflächen. Gröbere Schleifarbeiten auf den Außenseiten sind, wie die Form vieler Steinblöcke (Søllerød, Nr. 140; Skallerup, Nr. 172; Lyngby, Nr. 148; Umgebung von Viborg, Nr. 150; Svindinge, Nr. 145; Elsborg, Nr. 143; Verninge, Nr. 146; Gamtofte, Nr. 171; Sjælland, Nr. 152; Vebbestrup, Nr. 153) belegt, oft auf Steinen mit leicht konkaver Oberfläche ausgeführt worden. Für andere, teilweise schwer zugängliche Flächen und Winkel, wie sie z. B. an den Gießformen für Absatzbeile vorkommen, müssen kleinere Steine benutzt worden sein. Funde aus Dänemark zeigen, daß speziell zugerichtete, kleine Schleifsteine in der frühen und älteren Bronzezeit durchaus bekannt

waren.[85] Für diese Steine gilt eine Funktion bei der Metallbearbeitung als wahrscheinlich;[86] ähnliche Steine könnten benutzt worden sein, um die Oberflächen von Gießformen zu schleifen. Etwas dickere Steinplatten mit abgerundeter Kante müssen verwendet worden sein, um Trennschnitte in Speckstein auszuführen (Holbæk, Nr. 177; Lyngby, Nr. 148; Bjergby, Nr. 147).

Für das Ausheben der Negative kamen sowohl steinerne als auch bronzene Werkzeuge in Frage. Eigene Versuche zeigten, daß Klingen aus Flint für diesen Zweck gut geeignet sind.[87] Die Ritz- und Schabespuren sowie Furchen, die an einigen Negativen nicht beseitigt worden sind (s. o.), könnten durchaus von solchen Werkzeugen stammen. Unter den bronzenen Geräten sind es vor allem Meißel und Messer, die zum Einarbeiten der Negative geeignet erscheinen, ohne daß sich direkte Spuren ihrer Anwendung an den Gießformen abzeichnen. An der in mehrfacher Hinsicht ungewöhnlichen Form aus Strøby (Nr. 166) sind dagegen die Spuren eines Beiles erhalten geblieben, mit dem die Kanten abgeschlagen worden sind.

Einzigartig für die Gießformen des Arbeitsgebietes ist auch eine Durchbohrung der Griffleiste an der Form von Assens/Middelfart (Nr. 163), die mit einem leicht konischen Bohrer von beiden Seiten vorgenommen wurde. Einen weiteren Hinweis auf die Anwendung von Bohrern liefern nur die Paßlöcher der Gießform von Frestedt (Nr. 176).

Funktion

Über die Funktion steinerner Gießformen sind im Laufe der Zeit verschiedene Ansichten geäußert worden. Neben der Meinung, die Gießformen seien direkt mit Bronze ausgegossen worden,[88] wird auch angenommen, daß steinerne Gießformen nur für die Herstellung von Modellen aus Wachs[89] oder leichtflüssigen Metallen (Blei, Zinn) gedacht waren.[90] Ausgüsse aus Blei oder Zinn wiederum werden als Modelle für den Sandguß angesehen.[91]

Die Ansicht, steinerne Gießformen seien nur benutzt worden, um Wachsmodelle herzustellen, konnte anhand der Gebrauchsspuren frühzeitig widerlegt werden: Die meisten steinernen Gießformen weisen dunkel verfärbte Negative auf, die zeigen, daß die Form mit Metall in Berührung gekommen ist.[92] Auch die Abzugskanäle an einigen Gießformen hätten keinen Sinn gehabt, wenn die Formen nur für das Gießen von Wachsmodellen bestimmt waren; zudem wäre es einfacher gewesen, dafür Formen aus Holz oder Keramik zu verwenden.

Sinnvoller erscheint es, steinerne Gießformen zu benutzen, um Modelle aus Blei oder Zinn für den Sandguß herzustellen. Solche Modelle wären haltbar, könnten zugleich aber relativ leicht überarbeitet

[85] Hesselager: Randsborg, Grave 186 Abb. 1, 12 d. – Fårevejle, Ordrup: P. Rønne, Årsber. Holbæk 1988, 78 Abb. 9. Die dort gemachten Angaben zum Material der Schleifsteine von Hesselager (ebd. 82) sind allerdings nicht korrekt; nur zwei dieser Steine (ebd. 83 Abb. 10, 12 e) bestehen aus Schiefer. – Vgl. auch steinerne „Sägeblätter" aus der Schweiz (M. Höneisen [Hrsg.], Die ersten Bauern I [Zürich 1990] 238 Abb. 6) und einen weiteren vergleichbaren Stein aus Irland (Tylecote, British Isles 103 Abb. 53 a).

[86] Randsborg, Grave 183: „... part of the equipment of a smith, used for the cleaning and polishing of objects". – Rønne (Anm. 85) 84: Werkzeug für die Bearbeitung von Wachsmodellen.

[87] Das gilt besonders für Speckstein. – Jantzen, Metallguß 314.

[88] So bei Gowland, Metallurgy 36 f.; Neergaard, Haag 331–334; Schwantes, Schleswig-Holstein 445; Bočkarev/Leskov, PBF XIX, 1 (1980) 50; Wanzek, Gußmodel 16 f.; Drescher, Rasiermesser 126; ders., in: Ch. Jacob (Hrsg.), Kupfer – Bronze – Eisen. Vorgeschichtliche Werkstoffe (Heilbronn 1987) 28; Tylecote, Stone Moulds 3 f.; A. Berger, in: Aus Frankens Frühzeit. Festgabe f. P. Endrich. Mainfränk. Stud. 37, 1986, 28 f.; M. Okrusch / W. Schubert, ebd. 35.

[89] Walter/Götze, Technik 19 f.

[90] Ebd. 19 f.; Goldmann, Bronzegußtechniken 56.

[91] Walter/Götze, Technik 19; Goldmann, Sandform 111 f.; ders., Bronzegußtechniken 56 f.; ders., in: A. Kernd'l (Hrsg.), Berlin und Umgebung. Führer arch. Denkm. Deutschland, Bd. 23 (Stuttgart 1991) 62.

[92] Neergaard, Haag 332; Drescher, Harburger Jahrb. 5, 1955, 134; ders., Überfangguß 1958, 113; Goldmann, Bronzegußtechniken 56.

und schließlich nach Gebrauch wieder eingeschmolzen werden. Es wird versucht, die dunkle Färbung der Negative ebenso durch das Ausgießen der Formen mit Blei oder Zinn zu erklären wie die Tatsache, daß einige Formen über Abzugskanäle verfügen.[93] Mehrere Beobachtungen sprechen allerdings dafür, daß diese Erklärung zu einfach ist.

Zweifel ergeben sich schon daraus, daß eine Gießform aus Sandstein, die für entsprechende Versuche angefertigt worden war, auch nach sechsmaligem Ausgießen mit Zinn noch keine Veränderungen aufwies, daß also durch leichtflüssiges Metall nicht grundsätzlich Verfärbungen des Steines hervorgerufen werden.[94] Dieser Eindruck mag noch durch die geringe Zahl der Güsse relativiert werden, da andere Gießtemperaturen oder das Ausgießen mit bleihaltigen Legierungen möglicherweise zu anderen Ergebnissen führen. Was den Guß in verlorener Sandform betrifft, ist jedoch unbestritten, daß für den Bereich der nordischen Bronzezeit alle Hinweise auf diese Technik fehlen; gerade darin wird ein wesentlicher Zug dieser Gußmethode gesehen, weil keine Reste der Gießform nachzuweisen sind.[95] Auf anderem Wege könnte und müßte das Verfahren aber durchaus Spuren hinterlassen haben: Da beim Sandguß in der Regel sehr große Eingußtrichter verwendet werden,[96] müßten sich entsprechende Gußzapfen nachweisen lassen, die jedoch bislang nicht im Fundmaterial vertreten sind.[97] Schließlich muß eingewendet werden, daß, Kenntnis des Sandgußverfahrens vorausgesetzt, Zinn- oder Bleimodelle am einfachsten mit eben diesem Verfahren reproduziert werden könnten; Gießformen aus Stein wären dafür überflüssig. Zudem geht ein Modell beim Abformen in Sand nicht verloren, da es der Sandform entnommen und wieder verwendet werden kann – auch so gesehen wären feste Gießformen unnötig, um Modelle für den Sandguß zu vervielfältigen.[98] Modelle der Gußstücke könnten außerdem direkt aus Holz, Wachs oder Keramik angefertigt werden, was ebenfalls die Herstellung einer steinernen Gießform ersparen würde.

Ein weiteres Argument dafür, daß Bronze direkt in steinernen Gießformen gegossen wurde, liefert die Gießform von Verninge (Nr. 146): Ein dem Negativ entsprechendes Tüllenbeil läßt sich so genau in die Form einfügen, daß keine Zweifel daran bestehen, daß es aus eben dieser Gießform stammt.[99] Wäre das Beil nach einem in der Form gegossenen Wachsmodell angefertigt worden, müßte es wesentlich kleiner als der Formhohlraum sein, da Wachs beim Erkalten sehr viel stärker schrumpft als Bronze; bei dickwandigen Objekten aus Wachs kommt es außerdem zu Rissen und Einziehungen.[100]

Es kann demnach als sicher gelten, daß Gießformen aus Stein unmittelbar zum Gießen von Bronze benutzt wurden.[101] Dabei entstanden typische Gebrauchsspuren, die teilweise, trotz langer Lagerung im Boden und anschließender Säuberung durch den Finder, erhalten blieben. Die deutlichsten Spuren dieser Art sind an den Negativen der Gießformen zu erkennen, die häufig dunkel verfärbt oder sogar

---

[93] Ebd. 56.

[94] Liebel, Stenn 49. Leider ist die Temperatur der Gießform beim Guß nicht angegeben.

[95] Goldmann, Bronzegußtechniken 54 f.

[96] M. Müller-Karpe gibt an, daß der Gußzapfen in der Regel mindestens die doppelte Masse des zu gießenden Gegenstandes haben sollte, um einen ausreichenden Druck auf das einfließende Metall auszuüben (Müller-Karpe, Sandform 17). – Vgl. auch O. Korosuo, Finskt Museum 53, 1946, 17 Abb. 8.

[97] Vgl. S. 215 ff.

[98] Das Modell ginge nur dann verloren, wenn es aus dem Formsand ausgeschmolzen würde. Entsprechende Versuche (E. Foltz, Arch. Korrbl. 10, 1980, 345–349) zeigten jedoch, daß beim Ausschmelzen kräftige Oxidschichten in der Gießform zurückbleiben, die Teile der Form verstopfen können. Die Oxidation könnte nur vermieden werden, wenn das Blei- oder Zinnmodell unter reduzierenden Bedingungen ausgeschmolzen würde (freundliche Mitteilung von B. Lønborg, Odense). Gerade diese Bedingungen lassen sich in Formsand kaum herstellen.

[99] Neergaard, Haag 333 f., mit weiteren Beispielen. Auch für die bronzenen Gießformen aus Rendsburg (Nr. 186. 187) lassen sich zugehörige Gußstücke nachweisen (vgl. S. 176 f.). – Damit ist zugleich der Behauptung von K. Goldmann – „... kein Objekt ließ sich bisher als eindeutig aus einer überlieferten Gußform stammend bestimmen" (Goldmann, Bronzegußtechniken 55) – widersprochen.

[100] Metals Handbook V. Forging and Casting (1970) 239 f.

[101] Das betrifft nicht nur Gießformen aus Speckstein, sondern auch Gießformen aus Sandstein, wie die Gießform aus Sandstein von einem unbekannten Fundort auf Seeland (Nr. 152) zeigt, deren Negativ geschwärzt ist.

mit einem schwarzen Überzug versehen sind. Es muß allerdings hinzugefügt werden, daß nicht immer klar zu entscheiden ist, ob es sich bei den dunklen Verfärbungen um eine eigenständige Erscheinung oder nur um die Reste eines Überzugs handelt.[102] Gießformhälften, deren Negative nur in bestimmten Bereichen verfärbt sind (Strøby, Nr. 166; Rønninge, Nr. 165; Ellinge, Nr. 170), scheinen aber anzudeuten, daß die Verfärbung in diesen Fällen direkt vom eingeflossenen Metall und nicht von einem ehemals vorhandenen schwarzen Belag herrührt. Dunkle Verfärbungen können also durch den eigentlichen Gebrauch entstanden sein, aber auch dadurch, daß das Negativ mit einem schwarzen Überzug versehen und dadurch auf den Gebrauch vorbereitet wurde.

Für das Überziehen des Negativs mit einer mehr oder weniger dicken Schicht (Schlichte) können verschiedene Gründe angeführt werden. Einer gebräuchlichen Ansicht zufolge soll der Überzug verhindern, daß Gießform und Gußstück aneinander haften.[103] Daneben findet sich auch die Meinung, mit einem Überzug solle verhindert werden, daß an den heißesten Stellen der Gießform Gesteinsstückchen absplittern.[104] Diese Vorsorge dürfte allerdings unnötig sein, wenn die Gießform aus Speckstein oder einem vergleichbaren Material besteht und vor dem Eingießen des Metalls vorgewärmt wird. Als dritter Grund für einen Überzug soll erwähnt werden, daß Gießformen manchmal aus sehr grobem, faserigem Gestein angefertigt wurden, dessen rauhe Oberfläche sich auch durch Schleifen nicht hinreichend glätten ließ.[105] Als Beispiel kann die Gießform aus Valby (Nr. 141) gelten, deren Negativ vor Gebrauch sicher mit einem Überzug versehen werden mußte,[106] um die zahlreichen Spalten und Furchen im Stein zu schließen.

Gut erhaltene schwarze Beläge, die außer dem Negativ manchmal auch die Eingußpartie bedecken, finden sich an den Gießformen von Søllerød (Nr. 142), Assens/Middelfart (Nr. 163), Brande (Nr. 174) und Vebbestrup (Nr. 153. 154. 168). Besonders an den Formen von Vebbestrup machen diese Schichten einen sehr frischen Eindruck, der wahrscheinlich auf die guten Erhaltungsbedingungen im Moor und nicht auf spätere Gußversuche zurückgeht. Alle Beläge erscheinen tiefschwarz und glänzend, nur in einem Fall (Vebbestrup, Nr. 154) mit matter Oberfläche, und bestehen augenscheinlich aus Ruß[107] bzw. verkohlten organischen Materialien wie Fett, Harz oder Öl.[108]

Dunkle Verfärbungen des Steins – vorausgesetzt, es handelt sich nicht um Reste eines Überzugs – gehören dagegen zu den Gebrauchsspuren im engeren Sinne, da sie entstehen, wenn Oxide des eingegossenen Metalls in den Stein eindringen oder der Stein unter Hitzeeinfluß seine Struktur ändert.[109] An den Gießformen des Arbeitsgebiets ist meist das gesamte Negativ mehr oder weniger gleichmäßig verfärbt (Skæve, Nr. 156; Sjælland, Nr. 152; Åsted, Nr. 162; Søllerød, Nr. 140; Bjergby, Nr. 147; Skallerup, Nr. 172; Fyn, Nr. 161; Gamtofte, Nr. 164. 171).[110] Ausnahmsweise kommen auch Verfärbungen vor, die sich

[102] Neergaard, Haag 332 Anm. 1.

[103] Walter/Götze, Technik 15; Drescher, Formen aus Bronze 58; Tylecote, Stone Moulds 1.

[104] Bočkarev/Leskov, PBF XIX, 1 (1980) 49 f.

[105] Drescher (Anm. 64) 134.

[106] Reste eines solchen Überzugs sind nur noch an wenigen Stellen erhalten.

[107] Vgl. die Versuche von R. F. Tylecote mit Ruß als Trennmittel in steinernen Gießformen (Tylecote, Stone Moulds 1).

[108] Drescher verwendete feinen Lehm, Öl, Kreide, Ruß und Graphit zum Ausstreichen von Gießformen und stellte fest, daß die beiden letztgenannten Stoffe am besten geeignet sind (Drescher, Formen aus Bronze 58). Mit einer Mischung aus Graphit und Ton wurden bei Versuchen mit einer Gießform aus Sandstein gute Ergebnisse erreicht (Liebel, Stenn 51). Bei den erfolglosen Versuchen von O. Walter wurde auch Holzkohlenteer als Trennmittel benutzt (Walter/Götze, Technik 17); kohlehaltige Ausstriche der Form können dazu führen, daß CO_2 entsteht und Gasprobleme verursacht (Needham, Tradition 30).

[109] Solche Veränderungen sind bislang kaum untersucht worden. Eine Ausnahme bildet die Arbeit von Okrusch/Schubert; die dort angenommene Erhitzung der Gießform auf bis zu 1000°C (Okrusch/Schubert [vgl. Anm. 88] 35), ist allerdings unrealistisch, wie Versuche zeigen, bei denen die besten Ausgüsse aus steinernen Formen bei 200–300°C erzielt wurden (Tylecote, Stone Moulds 1 ff.); auch der Guß in kalten Formen kann gelingen (Liebel, Stenn 51). Die Energie des einfließenden Metalls reicht keinesfalls aus, um die Temperatur der Form auf 1000°C zu steigern.

[110] Das Bruchstück einer Gießform aus Tolstrup (Nr. 149), das in einer kaiserzeitlichen Siedlungsgrube gefunden wurde, ist wahrscheinlich sekundär verfärbt und fehlt deshalb in dieser Aufstellung.

auf die unteren Teile des Negativs (Rønninge, Nr. 165; Ellinge, Nr. 170) oder den Einguß (Strøby, Nr. 166) beschränken. In diesen Fällen haben sich wahrscheinlich die Spuren von Fehlgüssen erhalten, bei denen zu wenig Metall in die Form gelangte bzw. das eingegossene Metall schon im Einguß erstarrte.[111] Bei Formen, die aus einer flachen Hälfte und einer Hälfte mit Negativ bestehen, erstreckt sich die Verfärbung auch auf die flache Hälfte und gibt so den Umriß des Negativs wieder (Strøby, Nr. 166; Brande, Nr. 174).[112]

Zu den eigentlichen Gebrauchsspuren zählen auch Absplitterungen an den Rändern des Negativs, die beim Gebrauch der Form entstanden.[113] Zu Absplitterungen kann es kommen, wenn das eingeflossene Metall zu lange in der Gießform bleibt und der gegossene Bronzegegenstand beim Abkühlen schrumpft.[114] Zwischen dem Randwulst und der ausschwingenden Schneide eines Beiles kommt es dann zu Spannungen und zu Beschädigungen am Negativrand (Vebbestrup, Nr. 153; Visborg, Nr. 155; wahrscheinlich auch Viborg, Nr. 150 und Lyngby, Nr. 148). Hat das Beil zwei Ösen, kann das schrumpfende Gußstück auch die Teile der Paßflächen absprengen, die von den Ösen eingeschlossen werden.[115] Überhaupt sind Beschädigungen der Ösenpartie an Gießformen für Tüllenbeile allgemein verbreitet, da es an dieser Stelle – auch ohne Unterschneidungen – leicht zu einer Verklammerung von Gußstück und Gießform kommt; beim Herausnehmen des Gußstücks splittern dann Teile des Negativrandes ab (Vebbestrup, Nr. 153; Sjælland, Nr. 152; Visborg, Nr. 155; Skæve, Nr. 156; vielleicht auch Verninge, Nr. 146). In diesen Fällen ist mechanische Beanspruchung der Grund dafür, daß die Form beschädigt wird. Daneben kann wahrscheinlich auch Überhitzung zu Schäden führen. Hitzeschäden lassen sich an den steinernen Gießformen des Arbeitsgebietes jedoch nicht mit Sicherheit nachweisen.[116]

Rekonstruktion des Arbeitsprozesses

Aus den Gebrauchsspuren geht hervor, daß einige Formen vor dem Guß mit einer trennenden Schicht überzogen wurden, während andere unbehandelt blieben. Beschädigungen entstanden an beiden Arten von Gießformen, und zwar hauptsächlich durch mechanische Beanspruchungen, die vom Gußstück ausgingen. Das Fehlen auffälliger Hitzeschäden („Hitzerisse")[117] weist darauf hin, daß die Formen vor dem Guß nur mäßig erwärmt wurden, wahrscheinlich auf etwa 300–500°C.[118] Es sind allerdings nicht nur die Gebrauchsspuren, an denen sich die Funktion der Gießformen ablesen läßt, sondern auch bestimmte Einrichtungen, die angebracht wurden, um den Gebrauch der Gießformen zu erleichtern. Zu diesen Einrichtungen gehören Vertiefungen in der Eingußpartie, die häufig an Gießformen für Tüllengeräte vorkommen. Bei der Untergliederung dieser Gießformen (vgl. S. 134 ff.) zeigte sich, daß die Hälften einer Gießform unterschiedliche Vertiefungen aufweisen können (Abb. 57). Solche

[111] Wenn die Verfärbungen nicht auf Gußversuche nach der Auffindung zurückgehen, rühren die Spuren der Fehlgüsse vom letzten Gebrauch der Gießformen in der Bronzezeit her.

[112] Bei den genannten Beispielen ist die Verfärbung nur sehr schwach zu erkennen. Wesentlich kräftiger erscheint der Umriß des Negativs auf der glatten Hälfte einer Gießform aus Schweden (Skatelöv, Nr. E 126).

[113] Zwischen Gebrauchsspuren und sekundären Beschädigungen, die bei der Lagerung im Boden oder nach der Auffindung entstanden, ist nicht immer leicht zu unterscheiden. Ein Anhaltspunkt für Gebrauchsspuren kann jedoch darin liegen, daß das Negativ einer Formhälfte stärker beschädigt ist als die Außenseite. Dagegen sind Beschädigungen wie an der Gießform von Bjergby (Nr. 147), die sich über alle Flächen erstrecken, offensichtlich während der Lagerung im Boden entstanden (Einwirkungen durch den Pflug).

[114] Jantzen, Metallguß 315. Die Schrumpfung beträgt etwa 3 %.

[115] Beispiele für diese Art der Beschädigung finden sich an Gießformen aus Norwegen (Talgje, Nr. E 182; Kveim, Nr. E 174) und Schweden (Lilla Bedinge, Nr. E 107).

[116] Vielleicht war Hitze der Grund dafür, daß die untere Partie der Gießform von Sjælland (Nr. 152) abplatzte.

[117] Solche Risse sind gut an einer steinernen Gießform unbekannten Fundorts (Goldmann, Bronzegußtechniken 57 Abb. 5) zu beobachten.

[118] Diese Temperatur wurde in Versuchen als günstig ermittelt (Bočkarev/Leskov, PBF XIX, 1 [1980] 50).

Vertiefungen erfüllen zwei Funktionen: Zum einen sorgen sie dafür, daß der Kern fest in der Gießform sitzt und sich nicht dreht. Zu dieser Gruppe zählen Einkerbungen (Var. VIII/VIIIa) oder Ausschnitte (Var. I) am Rand der Eingußpartie, Vertiefungen, die nicht mit dem Negativ verbunden sind (Var. III, V, VI, VIa) und durchgehende Facetten (Var. IX). Zum anderen lassen sie Platz für den Anschnitt und erleichtern damit das Herstellen des Kerns, in den an dieser Stelle keine Vertiefung eingeschnitten werden muß; das gilt für kurze (Var. VII) und längliche (Var. II, III und V) Eintiefungen in der Eingußpartie, die mit dem Negativ verbunden sind.

Über die Anfertigung der Kerne, die vor dem Guß in Gießformen für Tüllengeräte eingesetzt werden müssen, ist an anderer Stelle berichtet worden (vgl. S. 118 f.). Als eine Besonderheit soll nur hervorgehoben werden, daß die Kerne für die Gießform aus Visborg (Nr. 155), deren Negativ nachträglich verkürzt wurde, zusätzlich zu den üblichen Aufgaben auch die nicht mehr benötigten Teile des Negativs verdecken mußten. Dieser Abschnitt mit Randwulst und Öse wurde dafür wie eine verlängerte Eingußpartie behandelt, der Kernrohling an dieser Stelle also nicht um die Dicke des späteren Formhohlraumes geschwächt, sondern so belassen, daß der Kern die unerwünschten Vertiefungen ausfüllte.

Beim Gießen bereitet es häufig Schwierigkeiten, wenn Luft und Gase nicht schnell genug aus dem Formhohlraum entweichen können. Dann kann die Oberfläche des Gußstücks durch Gasspuren – längliche Furchen oder Blasen – beschädigt werden; im schlimmsten Fall entsteht ein Fehlguß, weil das Metall nicht in die luft- oder gasgefüllten Teile des Negativs einfließt.[119] Zur Entlüftung der Gießformen sind deshalb verschiedene Techniken benutzt worden, die sich zum Teil nur noch indirekt nachweisen lassen.[120] An den Gießformen selbst sind es vor allem Einrichtungen wie Abzugskanäle, die deutlich sichtbar für bessere Entlüftung sorgen sollten. Solche Abzugskanäle treten an den steinernen Gießformen des Arbeitsgebietes selten auf, da ihre Funktion wahrscheinlich von den absichtlich etwas uneben belassenen Paßflächen übernommen wurde;[121] auch das poröse Steinmaterial konnte einen Teil der Gase aufnehmen.[122] Bemerkenswert ist deshalb eine Rille, die auf der Paßfläche der Gießform von Brande (Nr. 174) verläuft und an zwei Stellen mit dem Negativ verbunden ist. Sie diente vermutlich als ein zusätzlicher Hohlraum, der beim Gußvorgang Gase aus dem Formhohlraum aufnahm. Vergleichbare „Dornfortsätze" sind an Gießformen aus Südosteuropa häufig vorhanden,[123] nicht nur an Gießformen für Sicheln,[124] sondern auch an Formen für Tüllenbeile. An einer Gießform aus dem nordischen Kreis macht diese Art der „Luftfalle" dagegen einen fremdartigen Eindruck.

Wenig ist darüber bekannt, wie die Hälften steinerner Gießformen beim Guß zusammengehalten wurden. Durch Paßkerben war es bei den meisten Gießformen möglich, die beiden Hälften sehr genau auszurichten, so daß die Hälften des Negativs deckungsgleich aufeinander paßten. Je nachdem, ob das Negativ einer Gießform sich über beide Hälften oder nur über eine Hälfte erstreckte, mußte darauf mehr oder weniger Sorgfalt verwendet werden. Bei Formen für Tüllengeräte übernahm außerdem der Kern einen Teil der Aufgabe, die Formhälften gegen Verschieben zu sichern. Die gefundene Stellung mußte vor dem Guß zuverlässig fixiert werden; zugleich sollte an den Paßflächen der Formhälften kein Metall ausfließen können.

[119] Wanzek, Gußmodel 45 f.

[120] Dazu gehört das Schrägstellen der Gießform (Drescher, Formen aus Bronze 56 f.); vgl. S. 215 ff.

[121] Ders. (Anm. 64) 134.

[122] Ders., Formen aus Bronze 56.

[123] Wanzek, Gußmodel 49–52 Taf. 13 (Karte). B. Wanzek deutet sie nicht nur als zusätzliche Negative, sondern geht sogar soweit, ihnen jede Funktion für den Guß abzusprechen; die in den fraglichen Hohlräumen gegossenen Gegenstände seien als „Opfer an höherstehende Mächte" zu verstehen (ebd. 51 f.). – Diese Interpretation ist fragwürdig, da die Verbindung zwischen Negativ und „Dornfortsatz" meist zu klein ist, als daß durch diese Öffnung Bronze in den Hohlraum eindringen könnte.

[124] Da es sich meist um Gießformen für Zungensicheln handelt, liegen die „Dornfortsätze" allerdings, im Gegensatz zur Rille auf der Gießform von Brande, linear in Verlängerung des Eingußtrichters.

Eine Lösung dieser Aufgaben kann darin bestanden haben, daß die Formhälften zusammengesetzt und mit einem Lehmmantel umgeben wurden, vergleichbar der Armierung, wie sie an keramischen Gießformen üblich war. Ein solcher Mantel dichtet die Fuge zwischen den Gießformhälften zuverlässig ab und verhindert, daß sich die Hälften gegeneinander verschieben.[125] Sollen Tüllengeräte gegossen werden, übernimmt der Mantel bei bestimmten Arten von Kernen auch die Funktion des Eingußtrichters (vgl. S. 119 f.). Die Ummantelung mit Lehm ist allerdings nur bei Formen unterhalb einer bestimmten Größe sinnvoll, da große und schwere Gießformen wie beispielsweise die Form von Brande (Nr. 174) einen unverhältnismäßig dicken und kräftigen Mantel erfordern würden.

Das Zusammenbinden der Formhälften mit Riemen, wie von A. Oldeberg vorgeschlagen,[126] gewährleistet dagegen keine zuverlässige Abdichtung der Fuge zwischen den Formhälften. Ein Auslaufen des Metalls kann aber verhindert werden, indem die Form in Sand oder Erde eingesetzt wird.[127] Beschränkungen für die Größe der Gießformen gibt es praktisch nicht, da sich auch sehr massive Formblöcke mit der entsprechenden Umwicklung zusammenhalten lassen. Der wesentliche Nachteil des Zusammenbindens liegt allerdings darin, daß die Gießform danach nicht mehr über dem Feuer erhitzt werden kann. Die Riemen oder Bänder würden dann verbrennen – sie muß schon vor dem Verbinden auf Gußtemperatur gebracht werden.[128]

Schließlich muß erwähnt werden, daß Gießformen auch mit Klemmvorrichtungen aus Holz zusammengehalten werden können.[129] Solche Klemmen können aus einem gespaltenen Holz, aus an den Enden verbundenen Ästen oder aus in den Boden eingerammten Hölzern bestehen. Durch Keile läßt sich der Anpreßdruck weiter erhöhen, so daß eine zusätzliche Abdichtung der Fuge zwischen den Formhälften entbehrlich wird.

Lebensdauer

Die Lebensdauer einer steinernen Gießform hängt einerseits vom Steinmaterial, andererseits von der Behandlung beim Gebrauch ab. Da gerade die – im Vergleich zu keramischen Gießformen – lange Lebensdauer zu den Vorteilen steinerner Gießformen zählt, kann angenommen werden, daß sowohl Hersteller als auch Benutzer versucht haben, diesen Vorteil so weit wie möglich zu nutzen. Darauf deutet bereits hin, daß die meisten Gießformen aus Speckstein bestehen, der gegenüber Sandstein die besseren Eigenschaften besitzt.[130] Hinweise auf eine sorgfältige Behandlung beim Gießen lassen sich unter anderem darin erkennen, daß die steinernen Formen nicht übermäßig erhitzt worden sind; auch die schwarzen Überzüge, die sich in einigen Negativen erhalten haben, dienten letztlich dazu, das Leben der Gießform zu verlängern, indem sie das Festkleben des Gußstücks an der Form verhinderten. So gesehen scheint es durchaus möglich, daß eine steinerne Gießform mehr als 100 Güsse[131] ohne größere Schäden überstehen konnte.

---

[125] Eine vollständig erhaltene Gießform für Nadeln aus dem Hortfund von Zvoleněves bei Prag verfügt noch über den größten Teil eines solchen Mantels aus stark gemagertem Keramikmaterial (Drescher, Gießer 818 Abb. 4). Auch das Fehlen des Eingußtrichters an einer steinernen Gießform kann darauf hinweisen, daß die Form ummantelt werden mußte (ebd. 820).

[126] Oldeberg, Metallzeit II 77. Die gleiche Idee auch bei Steensberg, Implements 161.

[127] Drescher nimmt an, daß in den Boden gesteckte Gießformen zusätzlich mit Steinen gesichert wurden (Drescher, Formen aus Bronze 59).

[128] Um diesen Nachteil zu vermeiden, könnte die Form auch mit Draht zusammengebunden werden (ebd. 59). Bronzedraht in ausreichender Menge stand durchaus zur Verfügung (vgl. S. 257 f.), muß wegen der mühsamen Herstellung aber einen beträchtlichen Wert besessen haben. Er wird deshalb kaum für untergeordnete Zwecke wie das Zusammenbinden von Gießformhälften verbraucht worden sein. Auch dadurch, daß Draht sich unter Hitzeeinfluß ausdehnt, die Umwicklung also locker wird, ist er für diesen Zweck wenig geeignet.

[129] Steensberg, Implements 161.

[130] Zu Gießformen aus Sandstein vgl. Liebel, Stenn 48 f. 51; Weidmann, Gussformen 228.

[131] Bočkarev/Leskov, PBF XIX, 1 (1980) 42. Die Angabe bezieht sich auf Gießformen aus Talkschiefer.

Zeitstellung

Nach den eingearbeiteten Negativen, die in dieser Hinsicht wie ein entsprechendes Gußstück zu behandeln sind, lassen sich die meisten Gießformen zuverlässig datieren. Die wenigen geschlossenen Funde aus dem untersuchten Gebiet, in denen mehrere steinerne Gießformen vorkommen, sichern die zeitliche Einordnung darüber hinaus ab. In einigen wenigen Fällen sind es auch die Fundumstände, die einen Hinweis darauf geben, wann ein Fundstück in den Boden gelangte.

Die ältesten im Arbeitsgebiet nachzuweisenden steinernen Gießformen waren zum Gießen von Absatzbeilen eingerichtet (Søllerød, Nr. 140; Valby, Nr. 141). Beide Negative entsprechen kräftigen Absatzbeilen mit einer breiten, trichterförmigen Mittelrippe und einem runden Bahnabschluß, der bei der Gießform aus Søllerød von mehreren feinen Rippen begleitet wird. Die Randleisten schließen nach oben in einem spitzen Bogen ab. Damit entsprechen die Beile dem Typ „norddeutsches Absatzbeil", wie er von A. Lissauer und K. Kersten [132] definiert wurde; die Gießformen können in die ältere Bronzezeit (Periode II) eingeordnet werden.

Als Tüllenbeil mit breiten Bogenleisten[133] kann das Beil bestimmt werden, das im Negativ der Gießform von Søllerød (Nr. 142) wiedergegeben ist. Das Gußstück, ein Beil mit doppeltem Randwulst, wäre 13,4 cm lang und entspräche damit weitgehend einem Gußstück von unbekanntem Fundort,[134] das von E. Aner vorsichtig in Periode III datiert wurde.[135] Eine ähnliche Gießform aus Schweden (Lugnås, Nr. E 108) soll ebenfalls in Periode III gehören;[136] wegen der in beiden Fällen nicht überlieferten Fundumstände und der fehlenden Beifunde beruht die zeitliche Einordnung letztlich aber nur auf der Länge der Beile, die mit 13–14 cm größer ist als die der Lausitzer Großformen der Periode IV[137] und deshalb als Zeichen für ein höheres Alter angesehen wird.

Gewisse Schwierigkeiten bereitet es auch, die Vorarbeit für eine Gießform aus Holbæk (Nr. 177) zu datieren. Hier erlauben jedoch die Fundumstände eine ungefähre Bestimmung. Nach den erhaltenen Angaben wurde die Vorarbeit in einem Haufen handgroßer Steine in einem Grabhügel gefunden, in dem sich auch eine mannslange Steinkiste befand. In dieser Steinkiste lagen Reste von Menschenknochen und einige bearbeitete Steine.[138] Solche Steinkisten sind in mehreren Fällen aus bronzezeitlichen Grabhügeln in der Umgebung von Holbæk bekannt[139] und werden allgemein in Periode III datiert.[140] Auch wenn der genaue Zusammenhang zwischen der Fundstelle der Vorarbeit und der Steinkiste nicht mehr festzustellen ist, liefert die Steinkiste als Grabform den Anhaltspunkt für eine ungefähre Datierung der Vorarbeit, die damit wahrscheinlich noch zu den Funden der älteren Bronzezeit gerechnet werden kann.

Die übrigen steinernen Gießformen aus dem Arbeitsgebiet gehören durchweg der jüngeren Bronzezeit an. E. Baudous Gliederung folgend datieren Gießformen für Tüllenbeile mit geraden seitlichen Blenden[141] (Skæve, Nr. 156; Asnæs, Nr. 158) ebenso in Periode IV wie Formen für Tüllenbeile mit Y-förmig

---

[132] Kersten, Bronzezeit 78 f. Die Unterscheidung zwischen Beilen, deren Schneidenteil keine Randleisten aufweist, und solchen mit Randleisten berücksichtigt nicht, daß die Randleisten wahrscheinlich erst nach dem Guß entstanden, als die Seiten des Beiles mit dem Hammer gestaucht wurden (dabei entstanden auch die Facetten auf den Randleisten: ebd. 79).

[133] Aner, Tüllenbeile 214 ff.

[134] Ebd. 215 Abb. 24, 4. Das dort abgebildete Gußstück ist etwa 13,9 cm lang. In die Randleisten sind Facetten eingehämmert worden, die Schneide ist kräftig ausgehämmert.

[135] Ebd. 214.

[136] Montelius, Minnen Nr. 998.

[137] Aner, Tüllenbeile 214.

[138] NM Archiv, Herredsrejse 1896 (Chr. Blinkenberg, H. A. Kjær). Die genannte Steinkiste ist bislang nicht in die Literatur eingegangen.

[139] Aner/Kersten II 14 ff. Nr. 645, Grab O (Steinkiste 1,70 m lang mit Decksteinen; darin gebrannte Knochen in Wollstoff und Tierhaut); ebd. 68 Nr. 891, Grab A (Steinkiste 1,70 m lang mit Decksteinen, darin gebrannte Knochen); ebd. Nr. 892, Gräber C und G (Steinkisten mit Brandbestattungen). – Zur Verbreitung der Steinkistengräber vgl. Kersten, Bronzezeit Taf. 28.

[140] Aner/Kersten II 14 ff. Nr. 645; 68 Nr. 891. 892. – Vgl. P. Ille, Totenbrauchtum in der älteren Bronzezeit auf den dänischen Inseln (Buch am Erlbach 1991) 120 ff. 127.

[141] Baudou, Bronzezeit 17 f. (VII A 1 a).

verzweigten Blenden[142] (Sjælland, Nr. 152; Strøby, Nr. 160). Auch die im Fund von Strøby, dessen beide Gießformen vermutlich zusammen in den Boden gelangten, enthaltene Form für Rückenzapfensicheln (Nr. 166) kann diesem Zeithorizont zugewiesen werden.

Etwas jünger sind dagegen die Gießform für einfache Tüllenbeile mit glatter Tülle und Mündungsrippen[143] (Ulkebøl, Nr. 157) und die Gießformen für solche Beile ohne Mündungsrippen, entsprechend der frühen Variante[144] (Gamtofte, Nr. 144; Svindinge, Nr. 145; Elsborg, Nr. 143); sie kommen sowohl in Periode IV als auch in Periode V vor. Der geschlossene Fund von Gamtofte erlaubt es, die Datierung auch auf die darin enthaltenen Gießformen für Rückenzapfensicheln (Nr. 164) und gebogene Messer mit Griffangel (Nr. 171) zu übertragen. Griffangelmesser kommen nach Auswertung der geschlossenen Funde vom Beginn der Periode IV bis zum Ende der Periode V vor,[145] so daß der zeitliche Ansatz der Gießform auch auf diese Weise bestätigt wird. Gießformen mit gleichartigen Negativen stammen aus Skallerup (Nr. 172) und Ellinge (Nr. 169), die wahrscheinlich ebenso wie die Gießformen für Rückenzapfensicheln von Ellinge (Nr. 169), Assens/Middelfart (Nr. 163) und Rønninge (Nr. 165) in den gleichen Zeitabschnitt gehören. Nicht genauer einzugrenzen ist auch die Zeitstellung der Gießformen für Tüllenmeißel, die allgemein in Periode IV–V erfolgt.[146]

In die beiden jüngsten Perioden der Bronzezeit lassen sich Gießformen einordnen, die zum Guß von einfachen Tüllenbeilen mit glatter Tülle ohne Mündungsrippen[147] bestimmt waren (Visborg, Nr. 155; Kl. Hansdorf, Nr. 159; Tolstrup, Nr. 149; Vebbestrup, Nr. 153. 154). Als eine Besonderheit weist die Gießform von Visborg ein nachträglich verkürztes Negativ auf, das auf einen langen Gebrauch der Gießform hinweist; bei der Verkürzung ist allerdings der Typ des Beiles nicht grundsätzlich verändert worden. Ebenfalls in Periode V und VI gehören Gießformen für Tüllenbeile vom westnordischen Typ[148] (Åsted, Nr. 151; Lyngby, Nr. 148; Umgebung von Viborg, Nr. 150; Bjergby, Nr. 147). Etwas schwieriger ist es, eine befriedigende Datierung für die Gießform von Verninge (Nr. 146) zu finden, deren Negativ am ehesten einer Variante der von Baudou definierten Mischform C 3[149] entspricht, auch wenn diese im Gegensatz zum Negativ der Gießform nur über zwei Randwulste verfügt.[150] Übereinstimmend geht jedoch die Öse in den untersten Randwulst über. Ebenso wie die Beile der Mischform C 3 kann die Gießform von Verninge also vorsichtig in Periode V–VI datiert werden. Für diesen Abschnitt ist es der geschlossene Fund von Vebbestrup, der es erlaubt, über die Gießformen für Tüllenbeile auch die Form für Knopfsicheln mit schmalem Schaftende (Nr. 168) in Periode V–VI zu datieren. Dieser Zeitansatz wird durch die Beobachtung ein wenig korrigiert, daß entsprechende Gußstücke schon ab Periode IV und nicht nach Periode V in Hortfunden vorkommen,[151] doch kann dieser Eindruck auch auf die geringe Zahl datierender Funde zurückgehen.

Als Funde, die ausgesprochen schwer zu datieren sind, bleiben noch die Gießformen von Brande (Nr. 174) und Bedsted (Nr. 173), in denen nach Ausweis der Negative Knopfsicheln hergestellt worden sind. Die Sicheln mit kräftiger Rückenleiste[152] waren in gußfrischem Zustand stark gebogen, wurden aber beim Hämmern der Schneide mehr oder weniger gestreckt, so daß der Umriß benutzter Sicheln vom Negativ der Gießform erheblich abweichen kann. Knopfsicheln kommen in unterschiedlichen Formen sowohl in der älteren als auch in der jüngeren Bronzezeit vor.[153] Die vorgeschlagenen Datierungen

[142] Ebd. 18 f. (VII A 2 a).
[143] Ebd. 23 (VII C 1 a).
[144] Ebd. 24 (VII C 2 a).
[145] Ebd. 28 f.
[146] Ebd. 26 f.
[147] Ebd. 23 f. (VII C 2 a).
[148] Ebd. 24 (VII C 2 b).
[149] Ebd. 24; Mischform zwischen den Tüllenbeilen ohne Mündungsrippen und dem schonischen Typ mit verlängertem Hals.
[150] Ebd. Taf. 6 (VII C 3 Variante).
[151] Ebd. 46.
[152] Typ II ß nach H. Schmidt, Zeitschr. Ethn. 1904, 443 f. – Vgl. Steensberg, Implements 69 ff.
[153] Zu Typ II ß: ebd. 78. 84–92. – Vgl. Baudou, Bronzezeit 45 f.

für die Gießform von Brande reichen deshalb von der älteren Bronzezeit[154] bis in Periode IV–V.[155] An der Gießform von Brande fallen allerdings die Griffleisten an den Außenseiten der Formhälften auf, die mit den Griffleisten an Gießformen für Rückenzapfensicheln zu vergleichen sind. Ein gut datiertes Beispiel einer solchen Form stammt aus dem Hortfund von Gamtofte (Nr. 164) und läßt es immerhin denkbar erscheinen, daß auch die Gießform von Brande in Periode IV oder sogar Periode V gehört.[156]

Schwierigkeiten bereiten auch die Gießformen für Knöpfe, die mit zwei Fundstücken im Arbeitsgebiet vertreten sind (Frestedt, Nr. 176; Eggeslevmagle, Nr. 175). Doppelknöpfe, zu denen über die nächsten Vergleichsstücke eine Verbindung hergestellt werden konnte, kommen in allen Perioden der jüngeren und sogar noch in der späten Bronzezeit vor.[157] Knöpfe mit rückwärtiger Öse treten außer im Hortfund der Periode VI von Tremsbüttel (Nr. 289) auch in Lurenketten der Periode V von Lommelev, Falster, auf.[158] Zumindest für die Knöpfe von Tremsbüttel kann jedoch gesagt werden, daß sie zwar vom Typ her den gesuchten Gußstücken entsprechen, nicht aber in dreiteiliger Gießform hergestellt wurden, so daß für die Datierung einige Unsicherheiten bleiben. Außerhalb des Arbeitsgebietes ist es das bereits angeführte Gußstück aus Schlesien, das auf das Vorkommen vergleichbarer Gießformen am Übergang von der Bronze- zur Eisenzeit hinweist.[159] Für eine Datierung in die Bronzezeit spricht auch die genannte Gießform aus Vološskoje, Ukraine, die eine vergleichbare Technik für das 14.–12. Jh. v. Chr. belegt.[160] Trotz ihrer ungewöhnlichen Merkmale kann die Gießform von Frestedt deshalb möglicherweise als jüngerbronzezeitliches Stück angesehen werden.

Der Vergleich zwischen den weiter oben herausgearbeiteten Typen und Varianten von Gießformen und den Datierungen, die anhand der Negative ermittelt werden konnten, zeigt, daß nur wenige Typen sich auf eine bestimmte Periode eingrenzen lassen (Abb. 64). Vor allem Typen, die mit mehreren Stücken im Arbeitsgebiet vertreten sind, zeigen eine Tendenz zu längeren Laufzeiten. Das ist nicht erstaunlich, weil die nachweisbare Laufzeit eines bestimmten Typs wesentlich davon abhängt, ob durch eine größere Zahl von Funden die Variationsbreite eines Gießformtyps mit unterschiedlichen Negativen bekannt ist oder ob einzelne Fundstücke nur eine eng begrenzte Auswahl aus den ehemals vorhandenen Variationen überliefern. Wie unterschiedlich die Negative – und damit auch die Datierungen – bei bestimmten Gießformen ausfallen können, obwohl diese Fundstücke offensichtlich nach einem gemeinsamen Grundmuster angefertigt wurden, fällt besonders bei den unter B 2 und B 4 zusammengefaßten Gießformen für Tüllenbeile auf. In beiden Fällen weicht das Negativ einer Gießform (Verninge, Nr. 146; Sjælland, Nr. 152) von den üblicherweise in diese Formen eingearbeiteten Hohlräumen ab und erweitert die Datierungsmöglichkeiten des jeweiligen Typs um eine Periode nach oben oder nach unten.[161]

Einzelne Merkmale, nach denen die Typen gebildet wurden, lassen sich demnach ebenfalls nur in tendenziell ältere oder jüngere Varianten unterscheiden. Zu den jüngeren Merkmalen gehört offensichtlich ein tonnenförmiges Außenprofil der Gießform, das typisch für die kleinen Formblöcke der Gießformen für Tüllenbeile ist und ab Periode IV häufig vorkommt (vgl. Abb. 100 auf S. 318 f.). Das Außenprofil

[154] Aner/Kersten IX 56 Nr. 4408.

[155] Baudou, Bronzezeit 46.

[156] Für eine Datierung in die jüngere Bronzezeit spricht auch, daß eine ähnliche Griffleiste an einer Gießform für ein Tüllenbeil vorkommt (Medow, Nr. E 64).

[157] Baudou, Bronzezeit 87 ff. (XXVI A 3, a. b). Für die Datierung bis in Per. VI ist der Fund von Härnevi, Uppland (Nr. E 322) ausschlaggebend, in dem u. a. zwei Doppelknöpfe vorkommen (KVHAA Månadsbl. 1903–05, 30 Abb. 38. 40).

[158] Vgl. Broholm, Lurfundene 29 Abb. 7; ders. u. a., The Lures of the Bronze Age (Kopenhagen 1949) 19 Abb. 4.

[159] Vgl. Drescher, Offa 15, 1956, 90. 85 Abb. 1 (Gleinitz).

[160] R. Rolle u. a. (Hrsg.), Gold der Steppe (Neumünster 1991) 294.

[161] Das hängt allerdings auch damit zusammen, daß die Beiltypen der jüngeren Bronzezeit überwiegend nach Hortfunden datiert werden müssen und deshalb selten auf eine einzige Periode einzugrenzen sind. Zu den Datierungsproblemen jüngerbronzezeitlicher Hortfunde vgl. Willroth, Untersuchungen 100.

Periode	Typ													
	A	B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	B 6	B 7	C	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5
VI														
V														
IV														
III														
II														

Abb. 64. Laufzeiten einzelner Typen und Varianten steinerner Gießformen

älterer Gießformen (Valby, Nr. 141; Søllerød, Nr. 140. 142) ist dagegen rechteckig, was sich nicht allein aus der Form des Negativs herleiten läßt. In der jüngeren Bronzezeit sind die Gießformen mit rechteckigem Außenprofil gegenüber den tonnenförmigen Formblöcken deutlich in der Minderzahl (Skæve, Nr. 156; Asnæs, Nr. 158; Ulkebøl, Nr. 157; Vebbestrup, Nr. 154; beide Profile: Visborg, Nr. 155) und kommen überwiegend an Formblöcken vor, die sich auch durch andere Besonderheiten abheben, wie z. B. der auf drei Seiten genutzte Formblock von Skæve, die Sandsteinformen von Ulkebøl und Asnæs oder die umgearbeitete Gießform von Visborg, bei der zusammen mit dem Negativ offenbar auch der äußere Umriß teilweise verändert wurde. Zu den jüngeren Merkmalen gehört offensichtlich auch die Eingußpartie der Variante III mit versetzt eingearbeiteten Vertiefungen, wie sie an den Gießformen von Visborg (Nr. 155) und Vebbestrup (Nr. 153) vorkommt.

Verbreitung

Steinerne Gießformen kommen in fast allen Teilen des untersuchten Gebietes vor; Ausnahmen bilden lediglich die süddänischen Inseln Lolland, Falster, Møn und Langeland, große Teile des schleswig-holsteinischen Mittelrückens und die Westküste Jütlands (Taf. 105). Während die Westküste und der Mittelrücken auch an anderen Metallverarbeitung anzeigenden Funden relativ arm erscheinen, nehmen die süddänischen Inseln eine Sonderstellung ein. In diesem Gebiet fehlen nicht nur steinerne Gießformen, sondern auch andere Spuren der Metallverarbeitung wie Schmelztiegel, Düsen und keramische Gießformen. Dagegen sind Hortfunde mit Werkzeugen und Abfallprodukten der Metallverarbeitung zahlreich vertreten.

Dieses Fundbild ist nicht allein forschungsgeschichtlich zu erklären, da die steinernen Gießformen als Materialgruppe im allgemeinen ähnlich frühe Fundjahre wie die Hortfunde aufweisen (Abb. 54 auf S. 128 f.). Darin, daß steinerne Gießformen auf den süddänischen Inseln fehlen, kann deshalb – zumindest teilweise – ein Ausdruck der tatsächlichen Verhältnisse gesehen werden. Dieser Eindruck wird noch dadurch unterstützt, daß Lolland, Falster, Møn und Langeland nach Ausweis der Grabfunde in der Bronzezeit nur dünn besiedelt waren.[162] Trifft dieses Bild zu, dann sind nicht etwa die Funde steinerner Gießformen auf den süddänischen Inseln unter- , sondern im Gegenteil die Hortfunde mit Werkzeugen und Abfallprodukten überrepräsentiert (vgl. S. 251 f.).

[162] Baudou, Source Criticism 77 Abb. 17; 79 Abb. 19.

In den übrigen Landesteilen sind die steinernen Gießformen ähnlich verbreitet wie andere Funde mit Bezug zur Metallverarbeitung. Das gilt besonders für Fünen, eingeschränkt aber auch für Seeland und Jütland; in den beiden letztgenannten Fällen sind die Funde steinerner Gießformen etwas weiter als die anderen Funde gestreut. Nach den unterschiedlichen Gesteinsarten betrachtet, fällt vor allem die nördliche Verbreitung der Gießformen aus Speckstein auf; sie beschränkt sich auf die nordöstlichen Teile von Seeland, Fünen, Mittel- und Nordjütland (Taf. 106), während südlich davon nur Gießformen aus Sandstein vorzukommen scheinen.[163] Diese Tendenz setzt sich in den südlich an das Arbeitsgebiet grenzenden Bereichen fort, in denen ebenfalls kein Speckstein für Gießformen verwendet wurde. In den nördlicheren Gebieten, besonders in Süd- und Westschweden und Südnorwegen, waren dagegen fast ausschließlich Gießformen aus Speckstein im Umlauf (Taf. 106).

Wie zu erwarten, sind Gießformen aus Speckstein hauptsächlich in den möglichen Abbaugebieten benutzt worden, darüber hinaus aber auch in Teilen des Arbeitsgebietes, in das das Rohmaterial erst transportiert werden mußte. Das Verbreitungsgebiet kann also etwas vereinfacht mit den speckstein-führenden Gebieten und der Zone I des nordischen Kreises[164] umschrieben werden.

An den Gießformen für Tüllenbeile läßt sich beobachten, daß es in der Gestaltung der Eingußpartie regionale Unterschiede gab. So sind Absätze im oberen Teil der Paßflächen, entsprechend der Variante I (vgl. Abb. 57 auf S. 135), offensichtlich typisch für Gießformen in einem nördlichen Bereich, der von Nordjütland und dem nördlichen Seeland bis nach Schweden und Norwegen reicht (Taf. 107). Eingüsse der Varianten II/VII, III und IX, die sich nicht immer deutlich voneinander abgrenzen lassen und auch gemeinsam an den unterschiedlichen Hälften einer Gießform vorkommen können, sind dagegen im gesamten Arbeitsgebiet und darüber hinaus vertreten. Die Varianten VIII oder VIIIa zeigen eine fast ebenso weitreichende Verteilung; ihr Fehlen auf Seeland kann mit der geringen Zahl der Funde erklärt werden.

Die Verbreitung einzelner Gießformtypen läßt sich, wegen der durchweg geringen Zahl der Funde, nur ansatzweise beschreiben und steht auch deshalb unter einem Vorbehalt, weil mögliche Vergleichsstücke nur selten abgebildet worden sind. Die Auswertung bleibt deshalb im wesentlichen auf das Arbeitsgebiet beschränkt. Unter den Gießformen für Tüllenbeile fallen hier besonders die Formen des Typs B 2 auf, die zum überwiegenden Teil auf Fünen und nur in einem Fall in Mitteljütland gefunden wurden. Gießformen des Typs B 4 sind in drei Fällen aus der Umgebung des Mariager Fjord in Nordostjütland überliefert; ein einzelnes Stück stammt von einem unbekannten Fundort auf Seeland. Weit verstreut wurden dagegen Formen des Typs B 3 gefunden, die in Mittel- und Nordjütland in loser Streuung vorzukommen scheinen.

Ein direkter Vergleich zwischen den Negativen der Gießformen und der Verbreitung der entsprechenden Beiltypen, wie er von E. Baudou[165] und B. Wanzek[166] vorgenommen worden ist, läuft Gefahr, letztendlich wenig über Herstellung und Verteilung der Gußstücke auszusagen. Verglichen werden tatsächlich nur die Fundorte, die mit den Orten des Gebrauchs nicht unbedingt übereinstimmen müssen. Aber auch wenn vorausgesetzt wird, daß die fraglichen Gegenstände an dem Ort in den Boden gelangten, an dem sie zuletzt benutzt wurden, bleibt eine mögliche Verfälschung des Bildes durch unterschiedliche Deponierungssitten in einzelnen Gebieten.[167] Vor allem aber fehlt meist der tatsächliche Bezug zwischen Gußstück und Gießform, da nur für wenige Gießformen noch Gußstücke nachzuweisen sind, die tatsächlich in diesen Formen hergestellt worden sind. Eine solche Ausnahme ist die Form von Verninge (Nr. 146), zu der ein entsprechendes Gußstück in etwa 7 km Entfernung gefunden wurde;[168]

[163] Mögliche Ausnahme ist die verschollene Gießform von Kl. Hansdorf (Nr. 159).
[164] Kersten, Bronzezeit 2.
[165] Baudou, Bronzezeit Karte 8. 12–14.
[166] Wanzek, Gußmodel 156–175.
[167] Hansen, Metalldeponierungen 147.
[168] Neergaard, Haag 333 f.

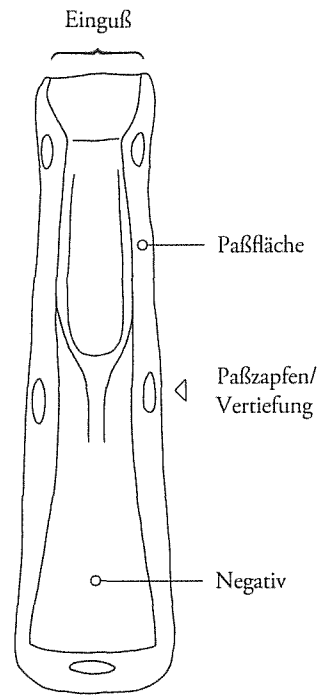


Abb. 65. Bronzene Gießformen: Begriffe

in diesem Fall kann tatsächlich gesagt werden, daß die „Verbreitung" von Gießform und Gußstück weitgehend übereinstimmt. Die Verbreitung der Gußstücke, deren Gießformen sich unter dem vorhandenen Bestand nicht identifizieren lassen, kann jedoch nicht ohne weiteres mit der Verbreitung „typgleicher" Negative in Bezug gesetzt werden: Es steht nicht einmal fest, daß die Gußstücke tatsächlich in steinernen Gießformen hergestellt wurden – möglicherweise handelte es sich stattdessen um keramische Gießformen, die als Quellengruppe nur sehr unzuverlässig überliefert sind und deshalb kaum Rückschlüsse auf ihre Verbreitung zulassen. Aus der häufig beobachteten Tatsache, daß steinerne Gießformen nicht im Zentrum der Verbreitung „typgleicher" Gußstücke liegen, kann deshalb nur gefolgert werden, daß in diesem Zentrum keine steinernen Gießformen in den Boden gelangten, daß sie allerdings, genau wie keramische Gießformen, durchaus benutzt worden sein können.

GIESSFORMEN AUS BRONZE

Gießformen aus Bronze (Abb. 65) oder, vorsichtiger ausgedrückt, aus Kupferlegierungen[1] gehören ebenso wie die steinernen Gießformen zu den „festen" Formen, die benutzt worden sind, um Gegenstände ohne Unterschneidungen zu gießen.[2] Sie zählten offenbar seit den Anfängen zu den Arbeitsmitteln der Metallverarbeitung, wie ein früher Fund aus dem Bodenseegebiet belegt.[3] In größerer Zahl wurden sie erstmals zum Guß von Absatzbeilen benutzt, später auch für Lappen- und Tüllenbeile,

[1] Materialanalysen verschiedener Gießformen zeigen, daß zum Teil fast reines Kupfer ohne größere Beimengungen, zum Teil aber auch Bronze mit bis zu 14 % Zinn verwendet wurde (Drescher, Formen aus Bronze 58 Anm. 11).

[2] Ausnahme: Formen mit falschen Kernen, so z. B. eine Gießform für Lappenbeile aus Konz, Kr. Saarburg-Trier (Kibbert, PBF IX, 13 [1984] Taf. 72, 285).

[3] Drescher, Formen aus Bronze 55 f.; ders., Überfangguß 112.

aber nur ausnahmsweise für andere Gegenstände;[4] ebenso wie die steinernen Gießformen sind sie also mit der Herstellung von Arbeitsgeräten verbunden. Als Fundgruppe wurden bronzene Gießformen in der älteren Literatur zusammen mit den steinernen Gießformen behandelt.[5] Arbeiten, die sich speziell mit bronzenen Gießformen beschäftigen oder ihnen eigene Abschnitte widmen, sind dagegen selten.[6]

FUNDBESTAND

Aus dem untersuchten Gebiet sind bisher drei vollständige Gießformen aus Bronze und weitere zwei Hälften solcher Formen bekanntgeworden, die alle in den Museen zugänglich waren und untersucht werden konnten. Zusammengenommen sind also Reste von fünf Gießformen überliefert.

Die Fundjahre der bronzenen Gießformen (Abb. 54 auf S. 128 f.) zeigen, daß sie – wie einige andere Gegenstandsgruppen – zu den Gerätschaften der Metallverarbeitung gehören, die überwiegend schon im 19. Jahrhundert gefunden worden sind. Sie haben deshalb das Bild, das in der älteren Literatur von der bronzezeitlichen Metallverarbeitung gezeichnet wurde, wesentlich mitbestimmt.[7] Zugleich muß der Quellenwert der älteren Funde kritisch untersucht werden, da sie nicht immer mit der nötigen Sorgfalt geborgen und verwahrt worden sind. H. Dreschers Untersuchungen an bronzenen Gießformen aus Niedersachsen zeigen, welche Veränderungen an den Gießformen vorgenommen worden sein können; beispielsweise wurden Gießformen, die bei Gußversuchen verdorben worden waren, anschließend wieder künstlich patiniert.[8] Bei anderen Stücken ist überhaupt fraglich, ob es sich um Originale oder spätere Abgüsse handelt;[9] offenbar wurden auch Abgüsse mit falschen Fundortangaben verkauft.[10]

Für die meisten Funde aus dem Arbeitsgebiet sind keine so weitreichenden Manipulationen nachweisbar. Vermeidbare Beschädigungen entstanden vor allem dadurch, daß die Fundstücke grob gereinigt wurden, wobei ein Teil der ursprünglichen Oberfläche verloren ging.[11] Eine Ausnahme bildet das Bruchstück einer bronzenen Gießform aus der Umgebung von Holbæk (Nr. 184).[12] Die Formhälfte wurde wahrscheinlich 1858 oder 1859 gefunden, da sie erstmals auf der Jahresversammlung der Kgl. Nordisk Oldskriftselskab im Mai 1859 von König Frederik VII. vorgestellt wurde, in dessen Sammlung sie sich befand.[13] Als im Dezember 1859 die Hauptresidenz des Königs, Schloß Frederiksborg, niederbrannte, wurde auch die Formhälfte beschädigt, konnte aber aus dem Brandschutt geborgen werden.

[4] Hansen, Metalldeponierungen 147.

[5] Vgl. die auf S. 125 f. genannte Literatur.

[6] Drescher, Formen aus Bronze; Hodges, British Isles II 156 ff. 161 Liste 3; Struve, Rendsburg; Mohen, Moules en Bronze; Wanzek, Gußmodel 33. 285 Taf. 4 (unvollständig); Hansen, Metalldeponierungen 147. 146 Abb. 49. 284–287 Liste 22, A (einzelne Gießformen fehlen, z. B. Nørup, Nr. 185, und Rendsburg, Nr. 186. 187).

[7] Montelius, Gjutformar 99–104. – Zur Bewertung bronzener Gießformen, besonders im Hinblick auf den Streit über das „nordische Bronzealter", vgl. Lindenschmit, AuhV II Taf. I: „Unter diesen Gußformen zeigen jene aus Erz ... ganz denselben technischen Charakter, wie gleichartige in Italien gefundene ... – Dagegen gewähren die in Stein ausgeführten Formen, welche am ersten als Erzeugnisse einheimischer Industrie betrachtet werden können, eine klare Vorstellung von dem Abstande dieser mühevollen Nachahmungen von ihren Vorbildern, ... welche in vortrefflicher Ausführung und fein durchgebildeter Gestaltung unter den nordischen Funden vorliegen".

[8] Drescher, Formen aus Bronze 52–55; bes. 53 Anm. 3.

[9] Ebd. 53 f.

[10] Bei einer angeblich „im Lüneburgischen" gefundenen Gießform (Nr. E 224) handelt es sich offenbar um den Abguß einer Form aus Bangor, Caernarvonshire (Hodges, British Isles II 161 Nr. 5 Taf. IV, D; vgl. die Abbildung bei Drescher, Formen aus Bronze Taf. 1 „Lüneburg" II). – Es besteht aber kein Anlaß, die bronzenen Gießformen zu einem großen Teil als Fälschungen des 19. Jahrhunderts zu verdächtigen (so z. B. bei G. Gallay, Vorgeschichtlicher Schmuck aus Mitteleuropa im Frankfurter Museum für Vor- und Frühgeschichte [Frankfurt a. M. 1987] 13–16).

[11] Unsachgemäß ist z. B. die Gießform von Nørup (Nr. 185) gereinigt worden, deren Formhohlraum deutliche Spuren eines scharfen Werkzeuges zeigt, mit dem die Patina entfernt wurde. Auch mehrere Hammerschläge dienten vielleicht diesem Zweck. – Über die Gießformen von Rendsburg (Nr. 186. 187) schreibt Struve, Rendsburg 130, daß die dunkle Schicht im Formhohlraum stellenweise abgekratzt wurde.

[12] Für intensive Nachforschungen zur Fundgeschichte danke ich C. Adamsen, København.

[13] Ant. Tidsskr. 1858–60, 7.

Ebenfalls geborgen wurden Reste der zweiten Formhälfte, die Frederik VII. aus Messing hatte anfertigen lassen, um die Gießform zu vervollständigen.[14] Nach dem Schlossbrand erhielt Frederik VII. eine Nachbildung der Gießform, zu der auch ein aus Zinn gegossenes Absatzbeil gehörte.[15]

Vor dem Brand von 1859 waren also zwei Hälften der Gießform vorhanden, ein bronzezeitliches Original und eine ergänzte Hälfte aus Messing. Das erhaltene Fragment könnte demnach sowohl von der einen als auch von der anderen Hälfte stammen. Für die Entscheidung, ob es sich um einen Rest des Originales handelt, liefert das Fragment keine Anhaltspunkte, da die Oberfläche weitgehend und die Patina vollständig durch den Brand zerstört worden sind. Reste der Paßzapfen auf den Stoßflächen zeigen aber an, daß es sich – falls das Fragment von der in Messing ergänzten Hälfte stammt – um eine sehr gute Ergänzung gehandelt hat, die wahrscheinlich auch in anderen Einzelheiten die Merkmale der originalen Hälfte wiedergab. Da die Oberfläche beider Hälften durch den Brand zerstört sein dürfte, kann ohnehin nur noch die äußere Gestalt zur Auswertung herangezogen werden, so daß die Frage, ob es sich tatsächlich um einen Rest des Originals handelt, wegen der ohnehin beschränkten Aussagemöglichkeiten in diesem Fall relativ unerheblich ist.[16]

Aus einem geschlossenen Fund stammen nur die Gießformen von Rendsburg (Nr. 186. 187); für die Stücke aus Nørup (Nr. 185) und der Umgebung von Holbæk (Nr. 184) sind immerhin die Fundumstände überliefert. Die Rendsburger Gießformen[17] bildeten das Hauptinventar eines 1959 entdeckten Hortfundes. Entgegen der sonst üblichen Praxis, nach der im untersuchten Gebiet keine Gießformen für Beile zusammen mit Beilen in Hortfunden niedergelegt wurden,[18] enthielt der Fund außer den Gießformen ein beschädigtes Absatzbeil und außerdem das Bruchstück einer Knopfsichel. Die Hälften der Gießform aus Nørup wurden dagegen nicht unmittelbar zusammen, sondern im Abstand von 61 Jahren gefunden; die erste Hälfte lag in einem Steinhaufen auf einem Feld, die zweite wurde beim Umgraben des Schulgartens entdeckt. Leider ist die Beschreibung zu ungenau, um sagen zu können, ob der Schulgarten später an der Fundstelle der ersten Formhälfte angelegt wurde; ebenfalls ist unsicher, ob der Steinhaufen einem bronzezeitlichen Befund entspricht oder ob es sich um gesammelte Lesesteine handelte. Wegen der offenbar dicht zusammenliegenden Fundstellen kann immerhin angenommen werden, daß die beiden Hälften ursprünglich zusammen gelegen haben, möglicherweise also ebenfalls als Hortfund gelten können. Für die Gießformhälfte aus der Umgebung von Holbæk (Nr. 184) ist nur überliefert, daß sie angeblich in einem Moor gefunden wurde; auf bronzene Gießformen als Grabbeigaben gibt es vorläufig keine Hinweise.

Verglichen mit anderen Gegenstandsgruppen, die ebenfalls frühe Fundjahre aufweisen und überwiegend unsachgemäß geborgen wurden – wie beispielsweise steinerne Gießformen oder Gußzapfen – gehören bronzene Gießformen zu den seltenen Funden. Es ist deshalb angenommen worden, bronzene Gießformen seien in großem Umfang wieder eingeschmolzen worden, wenn sie nicht mehr funktionsfähig waren.[19] Diese Verluste sind natürlich nur schwer einzuschätzen. Auf einen ehemals größeren Bestand an bronzenen Gießformen können jedoch Gußstücke hindeuten, die an der Oberfläche zahlreiche feine, dicht an dicht liegende Falten aufweisen und sich nicht in vorhandene Gießformen

[14] Vgl. NM Protokoll 25833: „Ved en Oprydning i Mezz. 1907 fandtes i en Kasse med Bronzesager fra Frederiksborg Brandtomt 2 Brudstykker af den paa Fr. VII's Foranledning af Messing forfærdigede anden Halvdeel af samme Støbeform (Fr. VII's Protokol over den brandlidte Samling Nr. 4564)". – Nr. 4564 ist offensichtlich ein Schreibfehler, da es sich um Bronzeknöpfe aus einem Urnengrab handelt; der Verbleib der Bruchstücke ist unklar.

[15] Vgl. NM Protokoll 25833 und Nr. 3319 im Protokoll des Königs. – Möglicherweise weist das Absatzbeil aus Zinn darauf hin, daß Frederik VII. Gußversuche mit der nachgebildeten Gießform ausführen ließ (freundlicher Hinweis von C. Adamsen).

[16] Nur durch eine Materialuntersuchung wäre zu entscheiden, von welcher Hälfte das Fragment stammt.

[17] Bemerkenswert ist das paarige Vorkommen einer kleinen mit einer großen Gießform, vergleichbar einem Fund aus Niedersachsen (Haaßel, Nr. E 218. E 219).

[18] Vgl. S. 130.

[19] Drescher, Formen aus Bronze 73.

einfügen lassen; solche Oberflächen weisen nach Dreschers Beobachtungen darauf hin, daß ein Gegenstand in einer metallenen Gießform hergestellt wurde.[20]

Auch in den benachbarten Gebieten des nordischen Kreises gehören metallene Gießformen zu den Seltenheiten. Aus Schweden ist ein Fundstück überliefert,[21] aus Mecklenburg und Vorpommern sind es immerhin vier Exemplare;[22] zwei stammen aus dem pommerschen Küstengebiet,[23] weitere drei aus dem nördlichen Niedersachsen.[24] Auf den britischen Inseln sind bronzene Gießformen von 22 Fundstellen überliefert.[25] Auffällig häufig kommen bronzene Gießformen in Frankreich vor.[26] J.-P. Mohen schließt daraus, die Funddichte in den Nachbargebieten – beispielsweise auch auf der Iberischen Halbinsel – sei anormal gering.[27] Offensichtlich bestehen aber keine großen Unterschiede in den Deponierungssitten, die die unterschiedliche Funddichte erklären könnten; in allen Gebieten stammt die überwiegende Zahl der Funde aus Hortfunden.[28] Andere Ursachen müssen also für die unterschiedliche Verteilung verantwortlich sein. Auf der Suche nach Erklärungen fällt vor allem auf, daß die bronzenen Gießformen in Frankreich und auf den britischen Inseln einen wesentlich größeren Teil der festen Gießformen ausmachen als im Arbeitsgebiet (Abb. 14 auf S. 56).[29] Diese Verschiebung kann zwei Ursachen haben:

Vorausgesetzt, die überlieferten Funde geben das ursprüngliche Verhältnis richtig wieder, wurden bronzene Gießformen im Arbeitsgebiet tatsächlich seltener benutzt. Um feste Gießformen herzustellen, stand offensichtlich Speckstein in ausreichender Menge zur Verfügung, so daß auf die empfindlichen bronzenen Gießformen verzichtet werden konnte. In Frankreich mußten steinerne Gießformen dagegen aus Sandstein oder sogar Granit[30] angefertigt werden, die auf Hitze wesentlich empfindlicher reagieren als Speckstein; gegenüber bronzenen Gießformen boten sie nicht die gleichen technischen Vorteile wie Formen aus Speckstein. Allerdings konnte Mohen zeigen, daß sich die Verbreitungsgebiete steinerner und bronzener Gießformen zur älteren Bronzezeit weitgehend ausschließen,[31] so daß möglicherweise von den verfügbaren Rohstoffen abhängig war, aus welchem Material eine Gießform hergestellt wurde.

Die zweite Erklärung läuft darauf hinaus, daß die Funde das ursprüngliche Verhältnis verzerrt wiedergeben, weil ein Teil der bronzenen Gießformen wieder eingeschmolzen wurde. Auf das ursprüngliche Verhältnis zwischen steinernen und bronzenen Gießformen könnten keine sicheren Rückschlüsse gezogen werden, da nicht abzuschätzen ist, ob im Arbeitsgebiet eine gründlichere Wiederverwertung unbrauchbar gewordener Gießformen aus Bronze betrieben wurde als in anderen Gebieten. Es ist allerdings bemerkenswert, daß sich im Fundmaterial keine unbrauchbaren Gießformen aus Bronze nachweisen lassen.[32]

BRONZENE GIESSFORMEN AUS DEM ARBEITSGEBIET

Trotz gewisser Unterschiede sind die bronzenen Gießformen aus dem untersuchten Gebiet einander so ähnlich, daß sie zu einem gemeinsamen Typ gerechnet werden können.

[20] Ebd. 60 mit Beispielen. – Daß Dreschers Beobachtung richtig ist, wird dadurch belegt, daß ein Absatzbeil aus dem Hortfund von Kappeln, Kr. Rendsburg-Eckernförde (Nr. E 386), das entsprechende Falten aufweist, zweifelsfrei in der größeren der Rendsburger Gießformen hergestellt worden ist (vgl. S. 176 f.).

[21] Gothem, Nr. E 229.

[22] Grabow, Nr. E 217; Holzendorf, Nr. E 220; Karbow, Nr. E 221; Vorland, Nr. E 228.

[23] Kiełpino, Nr. E 230. E 231.

[24] Haaßel, Nr. E 218. E 219; Umgebung von Lüneburg, Nr. E 223.

[25] Hansen, Metalldeponierungen 286 f.

[26] Ebd. 146 Abb. 49; 284–287 Liste 22, A; Mohen nennt für Frankreich insgesamt 64 bronzene Gießformen (Mohen, Outils 91). – Vgl. Liste 1.

[27] Mohen, Outils 93.

[28] Hansen, Metalldeponierungen 147.

[29] Der Vergleich scheint gerechtfertigt, da steinerne und bronzene Gießformen sich nach Fundjahren und Fundumständen nicht wesentlich unterscheiden, das Verhältnis durch diese Einflüsse also kaum wesentlich verzerrt sein dürfte.

[30] Mohen, Outils 91.

[31] Ebd. 93.

[32] Zur beschädigten Gießform aus Rendsburg (Nr. 187) vgl. S. 175; trotz seiner Beschädigungen kann auch dieses Stück nicht zu den „unbrauchbaren" Gießformen gerechnet werden.

Gießformen für Absatzbeile

Kennzeichnend für diese Gießformen ist, daß die äußere Form weitgehend vom Negativ bestimmt wird, sowohl, was den Querschnitt, als auch, was den Umriß in der Ansicht betrifft; die Gießform ist also nichts anderes als eine dünne Schale, die den Formhohlraum umgibt. Die Dicke dieser Schale übersteigt nur selten 10 mm. Die Paßflächen sind unterschiedlich breit, in einem Fall nur zwischen 3 und 7 mm (Holbæk, Nr. 184), in der Regel aber zwischen 10 und 20 mm. Nicht an allen Stellen folgen die Paßflächen dem Umriß des Negativs, so daß sie besonders an der breitesten Stelle des Negativs, der Schneidenpartie, und am Eingußtrichter etwas schmaler ausfallen können. Die Paßflächen sind mit fünf bzw. sieben Paßzapfen[33] versehen, deren unterster als ein schmaler Steg ausgebildet sein kann; auf der anderen Formhälfte liegen den Zapfen entsprechende Vertiefungen gegenüber. Weitere Markierungen finden sich nicht an den Hälften. Am Negativ setzt ein recht hoher und breiter Eingußtrichter an, der an einer Seite etwas höher gezogen sein kann (Rendsburg, Nr. 186. 187).[34] Die Außenseiten der untersuchten Gießformen geben schemenhaft das Negativ wieder und sind nach dem Guß sicher ebenso wie die Innenseiten, wenn auch etwas weniger sorgfältig, überarbeitet worden.[35]

Verzierungen kommen nur an einer bronzenen Gießform des untersuchten Gebiets vor: Die kleinere Rendsburger Gießform (Nr. 187) trägt entlang der Außenkante des Eingußtrichters eine Reihe aus aufgesetzten Dreiecken, die an den übrigen bekannten Gießformen keine Entsprechungen findet.[36] Zwei Stege, die auf der Außenseite der größeren Rendsburger Gießform (Nr. 186) parallel zum unteren Abschluß verlaufen, können dagegen nicht als bewußte Verzierung angesehen werden, sondern dürften einem bestimmten Zweck gedient haben.[37]

Ösen oder Bügel, wie sie an bronzenen Gießformen außerhalb des untersuchten Gebietes vorkommen (vgl. Abb. 101 auf S. 321), sind an den Fundstücken aus dem Arbeitsgebiet nicht vorhanden. Grundsätzlich waren diese Zusätze im Norden nicht unbekannt, wie eine auf Gotland gefundene Gießform belegt (Gothem, Nr. E 229); möglicherweise kamen sie aber erst in einem jüngeren Zeithorizont als dem der Gießformen für Absatzbeile in Gebrauch.

183. Assens (08.02.01), Båg Hd., Odense Amt. – 1876 angekauft. – Hälfte einer Gießform für ein Absatzbeil; fünf Paßzapfen; Negativ mit Resten einer schwarzen Schicht, sonst gereinigt und metallisch glänzend; auf den Paßflächen flache Auflagen; die Form ist leicht verzogen; Gew. 620 g *(Taf. 42, 183)*. – Per. II. – NM København (B 1364). – Neergaard, Haag 322 Nr. 2; Oldeberg, Metallteknik II 296; Aner/Kersten III 106 Nr. 1736 Taf. 64 Nr. 1736.

[33] Paßzapfen gehörten zu den gebräuchlichen Mitteln, um ein genaues Aufeinandersetzen der Formhälften zu erreichen; sie kommen auch an keramischen Gießformen vor (Flemløse, Nr. 1: Schwert. – England: Jarlshof [Hodges, British Isles I Taf. F, 1–3]: Tüllenbeil).

[34] Es ist nicht immer eindeutig zu entscheiden, ob die Trichter bewußt schräg angelegt wurden, wie Drescher, Formen aus Bronze 56 f., annahm, oder ob es sich um Unregelmäßigkeiten handelt, die beim Guß der Formhälften entstanden.

[35] Die „leicht körnige Oberfläche" (Struve, Rendsburg 130) der größeren Rendsburger Gießform (Nr. 186) ist hauptsächlich durch Korrosion entstanden.

[36] Gängige Verzierungen an bronzenen Gießformen sind imitierte Umwicklungen (Vorland, Nr. E 228; Wiltshire [Hodges, British Isles II 157 Taf. V, B. C]; möglicherweise auch Quantock Hills, Somerset [ebd. Taf. VII, A]) und plastische Leisten (Bangor [ebd. Taf. IV, D; Drescher, Formen aus Bronze Taf. 1 „Lüneburg" II: vgl. Anm. 10]; Erkrath [Kibbert, PBF IX, 13 (1984) Taf. 73, 599]; Auvernier [Wyss, Metallhandwerk 126 Abb. 2–4]). Dagegen darf bezweifelt werden, ob die Gießform von Schinna (Nr. E 226) „anthropomorphe Elemente" aufweist, wie bei Hansen, Metalldeponierungen 147, behauptet; diese Ansicht bezieht sich wahrscheinlich auf die Vertiefungen zur Aufnahme des Gußkerns, die auf der Außenseite der Gießform plastisch hervortreten. Da es sich um eine gängige Art der Kernhalterung handelt, die auch an steinernen Gießformen vorkommt, ist darin keine Absicht zu erkennen, die Gießform zu verzieren.

[37] Die von Struve, Rendsburg 130, vorgeschlagene Deutung, die Rillen hätten dazu gedient, einen zum Zusammenbinden der Formhälften benutzten Draht am Abrutschen zu hindern, ist unbefriedigend, weil Draht zum Zusammenbinden wenig geeignet erscheint (vgl. S. 161 Anm. 128); ein Zusammenhang mit anderen Klemmvorrichtungen ist aber gut denkbar.

184. „Umgebung von Holbæk" (03.03.03), Merløse Hd., Holbæk Amt. – Moorfund, 1859 beim Brand des Schlosses Frederiksborg beschädigt; aus Frederik VII. Sammlung etwa 1865 ins NM gekommen. – Fragment einer Gießformhälfte für ein Absatzbeil; Reste von Paßzapfen; Gew. 180 g *(Taf. 42, 184)*. – Per. II. – NM København (25833). – Ant. Tidsskr. 1858–60, 7; Montelius, Gjutformar 103; Neergaard, Haag 322 Nr. 3; Oldeberg, Metallteknik II 296; Aner/Kersten II 31 Nr. 700 Taf. 18 Nr. 700.

185. Nørup (17.09.07, Sb. 125), Tørrild Hd., Vejle Amt. – Hort (?); eine Hälfte 1864 in einem großen Steinhaufen auf einem Feld in etwa einer Furche Tiefe gefunden; die zweite Hälfte 1925 beim Graben im Schulgarten. – Gießform für ein Absatzbeil; fünf Paßzapfen; Negativ mit Resten eines schwarzen Belags; Gew. 611 + 771 g *(Taf. 43, 185)*. – Per. II. – NM København (B 11752. B 21774). – Montelius, Gjutformar 103; Madsen, Oldsager II 47 Anhangs-Taf. 1, 3; Müller, Oldsager II Abb. 150; Neergaard, Haag 322 Nr. 1; Oldeberg, Metallteknik II 296; Broholm, DB II 181; Aner/Kersten IX 104 Nr. 4567 Taf. 54. 55 Nr. 4567.

186. Rendsburg, Schleswig-Holstein; Pellihof, Fpl. 31. – Hort 1959 etwa 50 cm tief im Sandboden gefunden. – Gießform für ein Absatzbeil; sechs Paßzapfen, asymmetrischer Eingußtrichter; Formhohlraum geschliffen; Gew. 748 + 760 g *(Taf. 44, 186)*. – Beifunde: Gießform (Nr. 187); beschädigtes Absatzbeil; Fragment einer Knopfsichel. – Per. II. – Mus. Schleswig (B 39, a). – Struve, Rendsburg Taf. 9; Aner/Kersten IV 215 Nr. 2567 Taf. 82. 83 Nr. 2567; Struve, Bronzezeit 140 Taf. 76; K. M. Archiv Rendsburg 1959.

187. Rendsburg, Schleswig-Holstein; Pellihof, Fpl. 31. – Vgl. Nr. 186. – Gießform für ein Absatzbeil; sechs Paßzapfen, asymmetrischer Eingußtrichter; eine Formhälfte beschädigt und verbogen; Gew. 352 + 492 g *(Taf. 45, 187)*. – Mus. Schleswig (B 39, b).

Herstellung

Nach der Art der Herstellung handelt es sich bei den bronzenen Gießformen um nichts anderes als Gußstücke. Bislang sind jedoch keine entsprechenden Gießformen bekanntgeworden, so daß einige Spuren an den bronzenen Gießformen ausreichen müssen, um ihre Herstellung zu beschreiben.

Da sich keine Unterschneidungen wie Ösen oder Bügel an den untersuchten Gießformen befinden,[38] kommen sowohl der Guß in verlorener Form als auch der Guß in zweiteiliger Form in Frage. Allerdings dürfte der Guß von Gießformen, besonders im Vergleich zur Herstellung von Beilen, zu den seltenen Vorgängen gehört haben, so daß kaum anzunehmen ist, daß zweiteilige steinerne oder bronzene Gießformen für den Guß von Gießformen angefertigt wurden. Bronzene Gießformen sind deshalb wahrscheinlich in keramischen Gießformen hergestellt worden.[39] Über den Aufbau dieser Gießformen lassen sich nur vorsichtige Angaben machen, da sie sowohl durch das Ausschmelzen eines Wachsmodells als auch durch das Abformen einer bestehenden Gießform oder eines Modells entstanden sein können. Drescher hält es sogar für möglich, daß ein vorhandenes Absatzbeil in eine verlorene Gießform einbezogen wurde, um einen entsprechenden Hohlraum in der bronzenen Gießform zu erhalten.[40]

Als typisches Kennzeichen bronzener Gießformen, die nach einem Wachsmodell gegossen sind, gilt eine gleichmäßige Wandstärke. Sie ergab sich, wenn das Modell aus gleichmäßig starken Wachsscheiben um ein vorhandenes Beil herum aufgebaut wurde;[41] zugleich verhinderte die gleichmäßige Wandstärke, daß beim Gebrauch unerwünschte Spannungen im Material der bronzenen Gießformen entstanden.[42] Von den untersuchten Gießformen entspricht jedoch nur das Stück aus der Umgebung von

[38] Kleinere Unterschneidungen, die sich am Negativ einiger Formhälften nachweisen lassen, entstanden offensichtlich durch Gebrauch (Rendsburg, Nr. 187; schwächer ausgeprägt: Assens, Nr. 183).

[39] Dafür spricht auch, daß eine Hälfte der kleineren Rendsburger Gießform (Nr. 187) auf dem unteren Teil der Außenseite einen Riß in der Gießform wiedergibt, die zu ihrer Herstellung verwendet wurde.

[40] Drescher, Formen aus Bronze 71.

[41] Ebd.

[42] Als guter Wärmeleiter reagiert Bronze empfindlich auf Temperaturschwankungen; solche Schwankungen würden durch unterschiedliche Materialstärken noch gefördert. Gießformen aus schlechten Wärmeleitern (Stein oder Keramik) sind in dieser Hinsicht leichter zu handhaben.

Holbæk, dessen Wandstärke fast durchgehend 5 mm beträgt, dieser Beschreibung. Bei den anderen Gießformen sind die Wandstärken dagegen nicht sehr gleichmäßig, wie die Längs- und Querschnitte zeigen: Besonders an den Paßflächen ist die Dicke oft erheblich größer als an anderen Stellen, z. B. am Absatz. Die ungleichmäßige Wandstärke deutet darauf hin, daß die Gießformen nicht nach neu angefertigten Wachsmodellen, deren Wandstärke leicht zu kontrollieren gewesen wäre, sondern nach abgeformten Modellen gegossen wurden. Die einzelnen Schritte dieser Technik lassen sich jedoch anhand der Gießformen nicht mit Sicherheit rekonstruieren.

Der Einguß befand sich offensichtlich am oberen Rand der Formschalen, wie Reste des Gußzapfens zeigen, die sich an der Gießform von Assens erhalten haben. Auch die Gasblasen, die am oberen Rand an einer Schale der Gießform von Nørup zu erkennen sind, deuten darauf hin, daß sich hier die höchste Stelle des Formhohlraumes befand; offensichtlich reichte die eingegossene Metallmenge aber nicht mehr aus, um noch einen Gußzapfen zu bilden. Das ist nicht erstaunlich, weil die relativ großen Metallmengen, die für bronzene Gießformen erforderlich waren – die Hälften der Form von Nørup wiegen noch 611 bzw. 771 g –, das begrenzte Fassungsvermögen der Tiegel voll ausnutzten.[43] Bei anderen Gießformhälften läßt sich nicht nachweisen, aber vermuten, daß das eingegossene Metall nicht ausreichte, um den Formhohlraum ganz auszufüllen. Als Beispiele können eine der Rendsburger Gießformen (Nr. 187) und ein Fundstück aus Niedersachsen[44] genannt werden. Die Ansicht, an einer Formhälfte sei der Einguß in der Regel etwas höher ausgezogen worden als an der anderen, um die Form beim Guß schrägstellen zu können,[45] verdient daher eine Überprüfung; ebensogut könnte es sich um Unregelmäßigkeiten handeln, die beim Guß entstanden sind.

Zu den Unregelmäßigkeiten, die sich an den bronzenen Gießformen beobachten lassen, gehören auch die flachen Auflagen auf den Paßflächen der Formhälfte von Assens. Ihre Entstehung läßt sich nicht ohne weiteres erklären, da sie kaum auf einen Fehler im Wachsmodell zurückgehen dürften; derartige Unregelmäßigkeiten, die später die Funktion beeinträchtigen konnten, ließen sich am Wachsmodell leicht beseitigen. Eher wirken die Auflagen wie später angegossen, sind aber offensichtlich eine feste metallische Verbindung mit dem darunter liegenden Metall eingegangen, wie es für den bronzezeitlichen Überfangguß unüblich ist.[46] Um Metall, das beim Guß in die Fuge zwischen den Formhälften eindrang, kann es sich nicht handeln, weil in diesem Fall wegen der zu geringen Energie ebenfalls keine metallische Verbindung entstehen würde; Temperaturen, die für eine nachträgliche metallische Verbindung nötig gewesen wären, hätten zugleich die Gießform beschädigt oder zerstört. Um eine moderne Veränderung kann es sich ebenfalls nicht handeln, da alle Flächen bis auf das gereinigte Negativ gleichmäßig grün patiniert sind. Ob die Auflagen von Anfang an vorhanden waren oder später entstanden sind, läßt sich auch nicht an den beiden Paßzapfen ablesen, die von der zusätzlichen Schicht umgeben sind; an diesen Stellen ist keine klare Schichtfolge zu erkennen. Die Auflagen auf den Paßflächen können also nicht befriedigend erklärt werden; möglicherweise würde eine naturwissenschaftliche Untersuchung genauere Aufschlüsse geben.

Nach dem Guß, wenn der Gußzapfen vom Rohling der Gießform abgetrennt worden war, ist der Formhohlraum sorgfältig geschliffen worden. Spuren dieses Arbeitsganges finden sich an den Gießformen von Rendsburg, Nørup und Assens, waren aber wahrscheinlich auch an der Gießform aus der Umgebung von Holbæk vorhanden. Dagegen ist nicht mehr zu erkennen, ob die untersuchten Gießformen nach dem Guß flächig mit Hammer und Punze überarbeitet worden sind, wie es Drescher an

[43] Der bisher einzige bekannte Schmelztiegel der älteren Bronzezeit aus dem Arbeitsgebiet (Fårevejle, Nr. 188) hat ein Fassungsvermögen von rund 600–800 g Bronze (vgl. S. 196 ff.).

[44] „Haaßel II"; Drescher, Formen aus Bronze Taf. 1.

[45] Ebd. 57.

[46] Ders., Überfangguß 9.

Gießformen aus Niedersachsen beobachten konnte.[47] Einzelne Hammerspuren im Formhohlraum der Gießform von Nørup stammen offensichtlich nicht von dieser Art systematischer Nachbearbeitung, sondern sind dem Fundstück nach der Auffindung zugefügt worden.

Bis zu einem gewissen Grad mußten die Formhälften, die sich beim Guß leicht verziehen konnten, sicher auch durch Biegen oder Schleifen aneinander angepaßt werden. Während die Hälften der Gießform von Nørup fast perfekt aufeinanderpassen, ist zwischen den Hälften der größeren Rendsburger Gießform (Nr. 186) ein deutlicher Spalt vorhanden, der beim späteren Gebrauch entstanden sein kann. Unbrauchbar war die Gießform deshalb nicht; sie brauchte beim Guß nur in Sand eingesetzt zu werden, um ein Ausfließen des Metalls zu verhindern.

Funktion

Daß eine Gießform, in der ein Gegenstand aus Bronze gegossen werden soll, gleichfalls aus Bronze bestehen kann, wird häufig als paradox angesehen; die Ansicht, daß es nicht möglich sei, Bronze in solche Formen zu gießen, hat zeitweise eine gewisse Bedeutung erlangt.[48] Die Funde bronzener Gießformen trugen deshalb mit dazu bei, daß der Gebrauchswert zweiteiliger bronzezeitlicher Gießformen überhaupt in Frage gestellt wurde.[49]

Aus technischer Sicht kann die Frage, ob es möglich war, in den bronzenen Gießformen tatsächlich Bronze zu gießen, seit den Untersuchungen Dreschers[50] eindeutig beantwortet werden. Zwar erwiesen sich bronzene Gießformen als empfindliche Gebilde, doch gelang der Guß von Bronze in solchen Formen unter bestimmten Bedingungen ebensogut wie in Gießformen aus anderen Materialien. Die unter anderem von A. Götze[51] geäußerte Ansicht, daß das Material der Gießform einen höheren Schmelzpunkt haben müsse als das hineingegossene Metall, um ein Verschmelzen zu verhindern, konnte durch Dreschers Versuche widerlegt werden. Danach ist es gleichgültig, ob die Gießform einen höheren oder den gleichen Schmelzpunkt aufweist wie das einfließende Metall, da die Energie des einfließenden Metalls nicht ausreicht, um das Metall der Gießform anzuschmelzen.[52] Schwierigkeiten, die dadurch entstanden, daß die Schalen der bronzenen Gießformen weder luft- noch gasdurchlässig sind, konnten gelöst werden, indem die Form beim Guß leicht schräg gestellt wurde, so daß Luft und Gase durch den Einguß entweichen konnten.[53] Daß letztlich erst das Wissen, wie ein Arbeitsgerät zu behandeln ist, über seine Gebrauchsfähigkeit entscheidet,[54] ist nichts ungewöhnliches und gilt ebenso für alle anderen metalltechnischen Gerätschaften; daß bronzene Gießformen nur unter bestimmten Bedingungen „funktionieren", verdient deshalb nicht, besonders hervorgehoben zu werden.

---

[47] Ders., Formen aus Bronze 55.

[48] Goldmann, Sandform 111; ders., Bronzegußtechniken 55. – Dagegen war es unter den skandinavischen Forschern des 19. und frühen 20. Jahrhunderts akzeptiert, daß bronzene in gleicher Weise wie steinerne Gießformen benutzt werden konnten: Montelius, Gjutformar 97; Müller, Bronzealter 7; Neergaard, Haag 335. – Vgl. auch Lisch, Holzendorf 223 f.; Walter/Götze, Technik 20.

[49] Vgl. S. 124 ff.

[50] Drescher, Formen aus Bronze.

[51] Götze, Bronzeketten 155; ders., Kunstfertigkeit 527; Brøndsted, Bronzezeit 119.

[52] Drescher, Formen aus Bronze 56.

[53] Ebd. 56 f.

[54] Da die Tradition, mit der dieses Wissen weitergegeben wurde, in der Regel abgebrochen ist, bleibt als Ausweg nur das archäologische Experiment, das im günstigen Fall eine wahrscheinliche Antwort auf die Frage nach den Bedingungen liefert, unter denen ein prähistorischer Gegenstand „funktioniert". Aus einem mißlungenen Versuch darauf zu schließen, daß ein prähistorischer Gegenstand für eine bestimmte Aufgabe nicht geeignet ist, wäre dagegen unzulässig, da der Fehler ebensogut im Experiment bzw. in persönlichen Fähigkeiten begründet sein kann (Neergaard, Haag 332: „Der er saameget i Haandværk, der beror paa Fif og Kneb. Hvad der mislykkes for een, er gjørligt for en anden. Derfor blive Slutninger af den Art ikke altid bindende").

Im Versuch ließ sich also nachweisen, daß das Gießen bronzener Gegenstände in bronzenen Formen möglich ist; über den tatsächlichen Gebrauch können dagegen nur die Gebrauchsspuren an den bronzezeitlichen Originalen Auskunft geben.[55] Im untersuchten Gebiet besteht die glückliche Lage, daß nur eine der bronzenen Gießformen (Nr. 184) nach der Auffindung stark beschädigt wurde; die anderen Fundstücke weisen, trotz teilweise gründlicher Reinigung, noch deutliche Gebrauchsspuren auf. Dazu gehören, wie bei den steinernen Gießformen, sowohl gewollte (Ausstriche) als auch ungewollte Veränderungen (Beschädigungen).

Reste einer schwarzen Schicht, mit der das Negativ und die angrenzenden Bereiche der Paßflächen ausgestrichen worden waren, finden sich an den Gießformen von Rendsburg, Assens und Nørup; lediglich für die beschädigte Formhälfte aus der Umgebung von Holbæk ist kein solcher Belag nachzuweisen, da die Oberfläche vollkommen zerstört ist. Die erhaltenen Schichten sind unterschiedlich dick, aber durchweg kräftiger als an den steinernen Gießformen; an einigen Stellen erreicht der Belag deutlich mehr als Papierstärke (Nørup, Nr. 185; Rendsburg, Nr. 187). Die beträchtliche Dicke der Schichten läßt darauf schließen, daß sie einen bestimmten Anteil anorganischen, formstabilen und hitzefesten Materials enthalten, der mit Ruß oder ähnlichen Materialien gebunden ist. In der kleineren der Rendsburger Gießformen (Nr. 187) diente der Belag wahrscheinlich sogar dazu, einen tiefen Gußfehler im oberen Teil des Negativs zu verschließen, der durch eine Gasblase entstanden war. Leider ist der Ausstrich an dieser Stelle nicht vollständig erhalten.

Zumindest eine Hälfte der kleineren Rendsburger Gießform (Nr. 187) ist beim Gebrauch erheblich beschädigt worden. Darauf deuten die beiden länglichen Schlitze im Mittelteil des Negativs ebenso hin wie die zahlreichen fraßartigen Vertiefungen in den Paßflächen. Stellenweise sind ganze Stücke der Paßflächen durch Hitzeeinfluß abgebrochen, wie die unregelmäßigen, grobkörnigen Bruchkanten zeigen, die gleichmäßig mit Patina überzogen sind. Vier der sechs Paßzapfen sind ebenfalls verschmolzen, so daß sie keine ausreichende Führung der anderen Hälfte mehr gewährleisten. Als weitere Folge der Hitze ist die Formhälfte verzogen, so daß im Querschnitt zum Teil deutliche Unterschneidungen auftreten. Die Formhälfte war also starker Hitze ausgesetzt und hat dabei teilweise sogar geglüht, wie die Warmbrüche an den Paßflächen zeigen.

Durch die Beschädigungen war die Gießform nicht grundsätzlich unbrauchbar geworden, da die Formhälften sich trotz der entstandenen Unregelmäßigkeiten nach wie vor aufeinanderfügen ließen und sogar relativ dicht abschlossen. Darauf, daß die beschädigte Gießformhälfte tatsächlich weiterbenutzt worden ist, deutet hin, daß der noch vorhandene Ausstrich glatt und unbeschädigt ist, während er beim unbeabsichtigten Ausglühen der Gießform sicherlich in Mitleidenschaft gezogen worden war. Der Ausstrich ist folglich nach dem Ausglühen erneuert worden, um die Formhälfte wieder gebrauchsfähig zu machen. Dabei wurden wahrscheinlich auch die Unterschneidungen durch einen dickeren Ausstrich ausgeglichen, während die Schlitze in der Formwand durch einen keramischen Mantel zu schließen waren.

Beim Gebrauch entstandene Beschädigungen dieses Umfangs lassen sich an anderen Formhälften nicht nachweisen. Geringere Beschädigungen kommen lediglich an einer Hälfte der anderen Gießform von Rendsburg (Nr. 186) vor, die einige Risse im Schneidenteil des Negativs aufweist. Diese Risse scheinen sich erst bei der Bergung zu Brüchen entwickelt zu haben. Solche Risse sind an bronzenen Gießformen nicht ungewöhnlich; ein ähnlicher Riß an gleicher Stelle findet sich an einer Gießform

[55] Drescher, Formen aus Bronze 72: „... auch fachgerecht ausgeführte Versuche [dürfen] gegenüber den an den Fundstücken selbst ablesbaren Spuren nur als Hilfsmittel von untergeordneter Beweiskraft angesehen werden ...".

aus Haaßel, Kr. Uelzen.[56] Auch eine bronzene Gießform für Tüllenbeile aus Schinna, Kr. Nienburg, weist einen feinen Riß auf, der von einem Gußfehler ausgeht und sich etwa 2 cm lang über die eine Formhälfte erstreckt.[57] Drescher führt diese Risse auf Spannungen in der Gießform zurück, die durch schwankende Temperaturen entstehen,[58] und sieht in ihnen einen weiteren Beweis dafür, daß die Gießformen tatsächlich zum Guß von Bronze benutzt worden sind.

Lebensdauer

Die Lebensdauer einer bronzenen Gießform kann nach Dreschers Versuchen mit mindestens 15 Gußvorgängen angegeben werden,[59] ohne daß dieses Maß eine Beschränkung nach oben andeutet. Wird die Gießform gleichmäßig auf 150–200 °C gehalten, wie es sich als günstig erwies, dürfte sich auch die Rekristallisation, durch die das Metallgefüge gelockert wird, in Grenzen halten.

Absatzbeile aus bekannten Gießformen

Für den nordischen Kreis läßt sich anhand der Gießformen, mehr noch aber anhand der zahlreichen Gußprodukte, eine umfangreiche einheimische Metallverarbeitung nachweisen. Ungleich schwieriger ist es, eine direkte Verbindung zwischen beiden Quellengruppen herzustellen; es wurde sogar behauptet, daß sich „bisher kein Objekt ... als eindeutig aus einer überlieferten Gußform stammend bestimmen" ließ.[60] Daß diese Behauptung nicht richtig ist, konnte für das untersuchte Gebiet auch bisher schon an der steinernen Gießform von Verninge (Nr. 146) und einem dem Negativ entsprechenden Tüllenbeil gezeigt werden.[61] Dennoch war es interessant, nach weiteren Gegenständen zu suchen, die sich in eine der vorhandenen Gießformen einfügen lassen. Das Fundmaterial der älteren Bronzezeit aus Schleswig-Holstein bot dafür gute Voraussetzungen, da mehrere Hortfunde[62] mit jeweils einer größeren Zahl von Absatzbeilen überliefert sind, die sich mit den Gießformen aus Rendsburg (Nr. 186. 187) vergleichen ließen.[63] Entgegen einer älteren Untersuchung[64] konnten dabei mehrere Absatzbeile ausfindig gemacht werden, die mit Sicherheit in einer der Rendsburger Gießformen hergestellt worden sind.[65] Auf diese Weise lassen sich Verbindungen zu insgesamt fünf Hortfunden herstellen (Taf. 108).

Je ein Absatzbeil aus der größeren Rendsburger Gießform kommt in den Hortfunden von Kappeln (Nr. E 386, Taf. 69, C), Ostenfeld (Nr. E 390, Taf. 69, D) und möglicherweise auch Fehmarn (Nr. E 383) vor. Die Beile entsprechen, bis auf die ausgehämmerte Schneidenpartie, genau dem Hohlraum der Gießform, d. h. nicht nur in der Form des Absatzes oder dem seitlichen Abschluß der Randleisten, sondern

[56] Ebd. Taf. 1 links unten.
[57] Ebd. 72 Taf. 3 oben.
[58] Ebd. 72.
[59] Ebd. 59.
[60] Goldmann, Bronzegußtechniken 55.
[61] Neergaard, Haag 333 f. mit weiteren Beispielen.
[62] Ostenfeld, Nr. E 390; Hohenfelde, Nr. E 384; Rickling, Nr. E 392; Seth, Nr. E 393; Kappeln, Nr. E 386; mit Einschränkungen: Fehmarn, Nr. E 383. Südlich der Elbe lassen sich die Hortfunde von Stade-Campe, Nr. E 394, Neukloster, Nr. E 388. E 389 und Wiegersen, Nr. E 396 an diese Gruppe anschließen.
[63] Mein besonderer Dank gilt dem Archäologischen Landesmuseum, Schleswig, für großzügige Gewährung der gewünschten Untersuchungen.
[64] Struve, Rendsburg 131.
[65] Das abweichende Ergebnis ist wahrscheinlich daraus abzuleiten, daß bei der älteren Untersuchung keine Rücksicht darauf genommen wurde, daß ein Teil der Beile nach dem Guß bereits gebrauchsfertig hergerichtet worden war, d. h., daß die Schneidenpartie durch intensives Aushämmern nicht mehr den Maßen des Formhohlraumes entsprechen kann.

auch in kleinen, unauffälligen Einzelheiten. Beispielsweise findet sich auf der Bahn des Absatzbeiles aus dem Fund von Ostenfeld[66] ein flacher Buckel, der mit einer entsprechenden Vertiefung im Negativ der Gießform übereinstimmt. Bei dem Beil aus dem Hortfund von Kappeln[67] sind darüber hinaus die Reste der Gußnaht so gut erhalten, daß sich an einer Stelle eine kräftige Erweiterung feststellen läßt. Die Erweiterung der Gußnaht entspricht einem Fehler an der Gießform, durch den eine Verbindung zwischen dem Formhohlraum und einer Vertiefung für einen Paßzapfen entstanden ist; beim Guß des Beiles wurde auch diese Verbindung teilweise mit Bronze gefüllt. Auf den Guß in einer Gießform aus Metall deuten auch die feinen Rippen hin, die sich in den Vertiefungen des Beiles finden.

Die Suche nach weiteren Absatzbeilen, die die genannten Merkmale – den „Fingerabdruck" – der großen Rendsburger Gießform (Nr. 186) aufweisen, blieb leider erfolglos; lediglich ein stark abgenutztes und beschädigtes Beil aus dem Hortfund von Fehmarn[68] gleicht den Maßen des Negativs so sehr, daß es mit Vorbehalt zu den Erzeugnissen aus der genannten Form gezählt werden kann.

Aus der kleineren der Rendsburger Gießformen (Nr. 187) stammen zwei, möglicherweise auch drei Gußstücke, die im Hortfund von Seth (Nr. E 393), und drei, die im Hortfund von Hohenfelde (Nr. E 384) enthalten waren. Von diesen sind die kleinen Absatzbeile aus dem Hortfund von Hohenfelde[69] stark korrodiert – die Oberfläche ist z. T. abgeplatzt, z. T. aufgetrieben –, so daß sie sich nicht mehr ohne weiteres in die Gießform einpassen lassen. Besonders an einem Fundstück, das noch über den Ansatz des Gußzapfens verfügt, wird aber deutlich, daß nicht nur die Maße der Beile mit dem Negativ übereinstimmen, sondern auch typische Ungenauigkeiten, beispielsweise an den Gußnähten und am Bahnabschluß. Der Hortfund von Seth enthält insgesamt fünf Rohgüsse schmaler Absatzbeile, die von Drescher als Erzeugnisse aus fünf verschiedenen Gießformen angesehen wurden.[70] Eine genaue Durchsicht ergab jedoch, daß sich immerhin zwei bzw. drei dieser Stücke[71] so ähnlich sind, daß sie als aus einer Gießform stammend angesehen werden können. Wiederum finden sich typische Ungenauigkeiten am Bahnabschluß, die diesen Eindruck stützen, daneben aber auch kleine Abweichungen im Verlauf der Gußnähte, die wahrscheinlich der Grund dafür waren, daß Drescher einen Guß in verschiedenen Gießformen annahm.

An dieser Stelle ist es angebracht, noch einmal daran zu erinnern, daß auch die zuletzt genannten Beile in einer bronzenen Gießform hergestellt worden sind, wie die feinen, dicht beieinanderliegenden Rippen auf der Bahn zeigen,[72] die an einigen Stücken auftreten. Dafür kommt, nach allen Übereinstimmungen, nur die kleinere Gießform aus Rendsburg (Nr. 187) in Frage. Gerade diese Gießform zeigt jedoch nicht nur, daß bronzene Gießformen – anders als solche aus Stein – nicht als starre, unveränderliche Hohlräume betrachtet werden können, sondern auch, wie weit die Veränderung einer bronzenen Gießform gehen kann. Dadurch, daß sich die Form unter Hitzeeinfluß verzogen hat, die Paßflächen angeschmolzen sind und die Innenflächen mit einem neuen Ausstrich versehen wurden, hat sich auch das Negativ und mit ihm der Verlauf der Gußnähte verändert. Diese unerwartet starken

[66] K. S. 14147, e; Gew. 552 g.

[67] Mus. Schleswig M XVI II b 4; Gew. 540 g.

[68] Mus. Lübeck 9014/16 (alte Nr. H 78); Gew. noch 356 g. Besonders die Seitenflächen sind stark verwittert und zeigen nur noch ganz schwache Spuren von Gußnähten. – Zur Fundgeschichte: „In der Sammlung des Oberförsters C. H. Haug zu Waldhusen bei Lübeck befindet sich ein Gußfund, welcher im Jahr 1870 am Strande der Insel Fehmarn, circa drei Fuß tief, erhoben wurde, bestehend aus: 15 [nach anderen Quellen 14] ungeschliffenen Bronzemeißeln, zu deren Herstellung augenscheinlich eine und dieselbe Form benutzt worden ist, ... und vier Bronzemeißel, ... offenbar aus vier verschiedenen Formen stammend. Drei davon erscheinen völlig abgenutzt und waren wohl zum Einschmelzen bestimmt". (K. M. Archiv Hohenaspe 22/1954; darin Fehmarn OA 3). – Bis auf ein Absatzbeil und zwei Lappenbeile (Mus. Lübeck 9014/9. 16. 998) sind alle Fundstücke im Krieg verloren gegangen. Die beiden erhaltenen Lappenbeile könnten tatsächlich aus derselben Gießform stammen.

[69] Mus. Schleswig 20279, ohne weitere Bezeichnungen; Gew. 220, 236 und 244 g.

[70] Kersten/Drescher, Seth 24.

[71] Mus. Schleswig B 122 i. k, evtl. auch g; Gew. 284, 270 und 266 g.

[72] Drescher, Formen aus Bronze 60.

Verformungen einer „festen" Gießform können erklären, warum die Beile des Hortfundes von Seth Unterschiede aufweisen, die über das Maß hinausgehen, das bei in der gleichen Gießform hergestellten Beilen normalerweise zu erwarten wäre.[73]

Aus den gesammelten Beobachtungen zur Funktion ergibt sich, daß es nicht nur möglich war, Bronze in bronzenen Gießformen zu gießen, sondern daß diese Möglichkeit auch tatsächlich genutzt wurde. Die dagegen erhobenen Einwände[74] erwiesen sich, zumindest für das untersuchte Gebiet, als nicht stichhaltig:

1. Zu beiden Gießformen aus Rendsburg lassen sich Gußstücke anführen, die eindeutig in diesen Formen hergestellt worden sind.
2. Unter den erhaltenen Gießformen befindet sich keine, die durch Rekristallisation unbrauchbar geworden ist und damit belegen könnte, daß bronzene Gießformen grundsätzlich unter dem Eingießen von Bronze leiden. Die Beschädigungen an der Gießform von Rendsburg (Nr. 187) sind nicht allmählich durch Rekristallisation, sondern durch einen Fehler im Arbeitsprozeß (Überhitzung) entstanden.
3. Schäden am Gußstück, die vielleicht durch die schnelle Abkühlung in einer bronzenen Gießform entstehen könnten, sind relativ leicht – etwa durch Abkühlen in warmem Sand[75] – zu verhindern.
4. Die Paßform der bronzenen Gießformen ist gut genug, um das Entstehen übermäßig breiter Gußnähte zu verhindern.
5. Die kleinere der Rendsburger Gießformen (Nr. 187) beweist, daß bronzene Gießformen während der Bronzezeit erhitzt wurden; sie ist mit Sicherheit nicht bei modernen Gußversuchen verdorben worden.

Zeitstellung

Alle untersuchten Gießformen aus Bronze sind über das Negativ leicht zu datieren. Wie bei den steinernen Gießformen gehören die hergestellten Absatzbeile zum norddeutschen Typ,[76] der zeitlich in Periode II eingeordnet werden kann. Der Bahnabschluß ist in den meisten Fällen rund, nur bei der größeren Gießform aus Rendsburg (Nr. 186) abgerundet rechteckig; am Bahnabschluß setzt eine kräftige, trichterförmige Mittelrippe an. Die im Rohzustand flachen Randleisten wurden erst nach dem Guß mit dem Hammer aufgestaucht, ebenso wie die Schneide erst dann zu ihrer vollen Breite ausgehämmert wurde.

Norddeutsche Absatzbeile können nach dem Abschluß der Randleisten weiter untergliedert werden. Der Einteilung von F. Laux[77] folgend, entsprechen die Beile aus den meisten Gießformen der Variante A (die Randleisten vereinigen sich auf den Schmalseiten in einem runden oder spitzen Bogen). Lediglich die Beile aus der kleineren Gießform von Rendsburg (Nr. 187) müssen zur Variante B (die Randleisten laufen auf den Schmalseiten aus) gerechnet werden. Innerhalb der Variante B, die Absatzbeile unterschiedlicher Größen und Formen einschließt,[78] bilden die Beile aus der kleinen Rendsburger

[73] Kersten/Drescher, Seth 24 f.

[74] Goldmann, Bronzegußtechniken 55.

[75] Drescher, Formen aus Bronze 58 ff.

[76] Kersten/Drescher, Seth 20. – Zur Definition der norddeutschen Absatz- oder Arbeitsbeile vgl. Kibbert, PBF IX, 10 (1980) 201 f. („Typ Kappeln").

[77] Laux, Bronzezeit 82 f.

[78] Vgl. ebd. Taf. 69, 1. 2 und Taf. 74, 4. 5; Kibbert, PBF IX, 10 (1980) Taf. 34, 509–515. – Die Einteilung ist auch deshalb unbefriedigend, weil der Abschluß der Randleisten nicht zu den unveränderlichen Merkmalen eines Beiles gehört. Er kann sowohl bei der Nacharbeit nach dem Guß als auch durch Verschleiß verändert werden (vgl. ein Beil bei Laux, Bronzezeit Taf. 74, 4, das noch den Rest eines spitzen Bahnabschlusses aufweist, trotzdem aber zur Variante B gezählt wird).

Gießform und ihre nächsten Vergleichsstücke wiederum eine eigene, kleine Gruppe.[79] Die Stücke dieser Gruppe stammen überwiegend aus Hortfunden und heben sich durch einen schmaleren Beilkörper und ein geringeres Gewicht von den anderen Beilen der Variante B ab. Die typischen Maße sind eine Länge von etwa 14–18 cm, eine Breite von etwa 2 cm am Absatz und knapp 4 cm an der nicht ausgehämmerten Schneide. Das Gewicht liegt heute, beeinflußt durch Korrosion, etwa zwischen 180 und 290 g. Benutzt worden ist nur ein kleiner Teil der Beile, während der überwiegende Teil im Rohzustand blieb.[80] Häufig handelt es sich um schlechte Güsse, zum Beispiel weil die Hälften der Gießform stark gegeneinander verschoben waren[81] oder zahlreiche Lunker und Einschlüsse vorhanden sind. Einige Stücke machen sogar den Eindruck, als seien sie nicht für den praktischen Gebrauch hergestellt worden.[82] Durch den fließenden Übergang zwischen Gebrauchs- und Barrenformen ist es allerdings schwierig zu entscheiden, welchem Zweck die Beile aus der kleineren Rendsburger Gießform letztlich gedient haben; ihre Funktion bleibt deshalb, im Gegensatz zu den Beilen aus den großen Gießformen, die zweifellos für den Gebrauch als Arbeitsgerät bestimmt waren,[83] eher zweideutig. Die beiden Rendsburger Gießformen liefern damit einen Anhaltspunkt, daß Gebrauchs- und Barrenformen von Absatzbeilen auf die gleiche Weise hergestellt worden sein können; der gemeinsame Fund der beiden Gießformen belegt zugleich, daß die beiden Beilformen im gleichen Zeithorizont vorkommen.

Entgegen dem Eindruck, der sich aus dem Fundmaterial des Arbeitsgebietes ergibt, sind bronzene Gießformen keine Erscheinung ausschließlich der älteren Bronzezeit. Auch im Bereich der nordischen Bronzezeit ist eine bronzene Gießform gefunden worden, die dem Übergang von der jüngeren zur späten Bronzezeit angehört.[84] Bronzene Gießformen der jüngeren Bronzezeit stammen darüber hinaus aus Mecklenburg,[85] Niedersachsen[86] und dem nördlichen Polen.[87] Damit befinden sich in diesen Gebieten die jüngerbronzezeitlichen gegenüber den älterbronzezeitlichen Gießformen aus Bronze[88] deutlich in der Mehrzahl, ähnlich wie in Frankreich, für das sich nach Mohens Untersuchungen ein ähnliches Bild ergibt.[89] Die Weiterentwicklung der Gerätetypen zu kleineren und leichteren Formen wirkt sich in diesen Gebieten naturgemäß auch auf die bronzenen Gießformen aus, die in der jüngeren Bronzezeit zu leichteren Formen mit dünneren Wänden weiterentwickelt werden.[90]

Verbreitung

Die vier Fundstellen bronzener Gießformen sind in weiter Streuung über das Arbeitsgebiet verteilt: Je ein Fundplatz entfällt auf Seeland, Fünen, Jütland und Schleswig-Holstein (Taf. 109). Daraus lassen sich schwerlich Rückschlüsse auf dichte und weniger dichte Verbreitung ziehen. Bemerkenswert ist allenfalls, daß kein Fund aus dem nördlichen Jütland vorliegt, doch mag es sich dabei auch um einen Zufall handeln. In der größeren Perspektive[91] bilden die Fundstücke des Arbeitsgebietes den nördlichen Ausläufer eines Verbreitungsgebietes, das in der älteren Bronzezeit weite Teile Mittel- und Westeuropas einschließt (vgl. S. 320).

---

[79] „Typ Wiegersen": Willroth, Hortfunde 99 f.; nach Kibbert, PBF IX, 10 (1980) 199, sind diese Beile direkt mit den Beilen mit Y-förmiger Mittelrippe vom Typ Ilsmoor (Spätform) verwandt.

[80] Willroth, Hortfunde 99.

[81] Ostenfeld, Mus. Schleswig 14147, d 1.

[82] Aner/Kersten II 201: „... offensichtlich keine Gebrauchs-, sondern Barrenform".

[83] Beide Gußstücke, die nachweislich in der großen Rendsburger Gießform hergestellt wurden (s. S. 176 f.), sind voll gebrauchsfähig und wahrscheinlich auch benutzt worden.

[84] Gothem, Nr. E 229.

[85] Grabow, Nr. E 217; Holzendorf, Nr. E 220; Karbow, Nr. E 221.

[86] Schinna, Nr. E 226. E 227.

[87] Kiełpino, Nr. E 230. E 231.

[88] Vorpommern: Vorland, Nr. E 228; Niedersachsen: Haaßel, Nr. E 218. E 219; Umgebung von Lüneburg, Nr. E 223.

[89] Mohen, Outils 93. 90 Abb. 3.

[90] Drescher, Formen aus Bronze 71 f.

[91] Hansen, Metalldeponierungen 146 Abb. 49.

SCHMELZTIEGEL

Schmelztiegel (Abb. 66) als selbständiger Gerätetyp wurden nördlich der Alpen seit dem Jungneolithikum angewendet, wie entsprechende Funde aus Siedlungen der Pfyner Kultur zeigen.[1] Diese frühen Tiegel werden wegen ihrer Form auch als „Gusslöffel" angesprochen.[2] Der theoretische Rauminhalt für zwei derartige Gußlöffel wurde mit 125 und 135 cm³ ermittelt, entsprechend einem Fassungsvermögen von 1,1 bzw. 1,2 kg Kupfer; tatsächlich waren die Tiegel aber nur zu einem geringeren Grad gefüllt. In einem Fall betrug die Metallfüllung etwa 580 g.[3] Es wurde deshalb angenommen, größere Objekte seien mit Hilfe mehrerer Tiegelfüllungen gegossen worden.[4] Die tatsächliche Funktionsweise der frühen Gußlöffel ist allerdings noch nicht befriedigend untersucht. Zwar wurden formgerechte Nachbildungen bei Versuchen benutzt, allerdings – im Widerspruch zu den Gebrauchsspuren an einigen Originalen[5] – von allen Seiten erhitzt[6] und anschließend mit einer eisernen Zange zur Gießform transportiert,[7] so daß sich wenig Aussagen über die ursprüngliche Handhabung derartiger Tiegel machen lassen.

„Gußlöffel" treten gelegentlich noch bis in die Urnenfelderzeit[8] und sogar noch in der Stufe Ha C auf,[9] dann allerdings in wesentlich kleinerer Ausführung. Daraus entsteht der Eindruck, die jüngeren Gußlöffel seien nicht mehr – wie ihre Vorläufer in der Pfyner Kultur – zum regulären Schmelzen von Kupfer oder Bronze benutzt worden, sondern hätten eine andere Funktion übernommen, beispielsweise in der Verarbeitung edler Metalle.

Eine bemerkenswerte Zwischenstufe zwischen Schmelztiegel und Gießform, die einen Blick auf die Entwicklungsgeschichte der offenen Schmelztiegel erlaubt, stammt aus einer Siedlung der Aunjetitzer Kultur bei Prag-Vysočany und wurde von H. Drescher in die Zeit „zwischen 1800 und 1600 v. Chr." datiert.[10] Am Boden einer flachen, ovalen Keramikschale befindet sich das Negativ für ein Kupferflachbeil, in dem sich das flüssig gewordene Metall sammeln konnte. Nach dem Erkalten konnte der Beilrohling dann herausgenommen und nachbearbeitet werden. Die Keramikschale erfüllte damit sowohl Aufgaben des Tiegels, nämlich das Sammeln des flüssigen Metalls, als auch der Gießform, nämlich dem Metall eine bestimmte Form zu geben. Chronologisch gehört das Fundstück von Prag-Vysočany in eine Zeit, in der bereits entwickeltere Gußverfahren zur Verfügung standen, wie sich an den entsprechenden Metallgegenständen ablesen läßt.[11]

Technisch gesehen vertritt es ein altertümlich wirkendes Verfahren, bei dem sich das auszugießende Negativ wahrscheinlich an der tiefsten Stelle einer trichterförmigen Grube befand (Abb. 67). In der Grube dürften Brennmaterial und Metall aufgeschichtet und nach dem Entzünden der Kohle von oben belüftet worden sein, bis das flüssige Metall sich im Negativ gesammelt hatte. Dabei schwammen Verunreinigungen auf der Schmelze, die beispielsweise über eine Rinne – wie bei dem Fundstück von Prag-Vysočany[12] – entfernt werden konnten. Technisch hatte das geschilderte Verfahren den Vorteil, daß auch Metalle verarbeitet werden konnten, die zum Guß in geschlossenen Formen schlecht geeignet

[1] H. Schlichtherle / R. Rottländer, Fundber. Baden-Württemberg 7, 1982, 59–71. Vergleichsstücke zu den Pfyner Tiegeln finden sich insbesondere in der österreichischen Mondsee-Gruppe (ebd. 63 Anm. 19). – Ein neuer Hinweis auf Metallverarbeitung im neolithischen Umfeld stammt vom Götschenberg bei Bischofshofen, wo neben Schmelztiegelresten auch Gußtropfen gefunden wurden: A. Lippert, Der Götschenberg bei Bischofshofen (Wien 1992).

[2] Jockenhövel, Metallverarbeitung 223.

[3] Schlichtherle/Rottländer (Anm. 1) 65 f.

[4] Hundt, Schaftlochäxte 209.

[5] Schlichtherle/Rottländer (Anm. 1) 69.

[6] A. Werner / R. Barth, in: Experimentelle Archäologie. Bilanz 1991. Arch. Mitt. Nordwestdeutschland Beih. 6 (Oldenburg 1991) 301.

[7] Ebd. 300 Abb. 3. 5.

[8] Neckarsulm: Jockenhövel, Metallverarbeitung 220 Abb. 7, D; 232 Nr. 26. – Fassungsvermögen etwa 140 g Bronze.

[9] Biskupin: Pieczyński, Biskupin 127 Abb. 19.

[10] Drescher, Gießer 817 f.

[11] Ebd.

[12] Ebd. 818 Abb. 2.

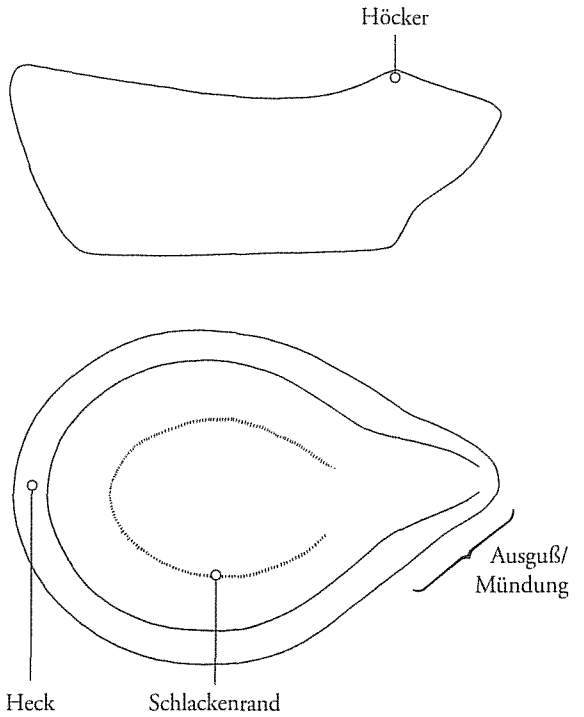


Abb. 66. Schmelztiegel: Begriffe

waren, beispielsweise wegen ihrer Neigung, große Mengen von Gasen aufzunehmen.[13] Das dürfte der Grund gewesen sein, warum das Verfahren überhaupt in der Aunjetitzer Kultur angewendet wurde. Eine weitergehende Verwendung wurde schon durch den Umstand ausgeschlossen, daß das Gießen nach diesem Verfahren nur für einfache Negative möglich war. Die Verunreinigungen, die sich zwangsläufig in einem Formhohlraum sammeln, der an der tiefsten Stelle einer Schmelzgrube liegt, können nur in einem offenen Negativ wie bei der Form aus Prag-Vysočany einfach aufschwimmen und entfernt werden. In einem komplizierteren Formhohlraum würden sie sich festsetzen und das Metall daran hindern, das Negativ vollständig auszufüllen.

Neben altertümlichen Gerätschaften in der Art des Fundstücks von Prag-Vysočany und den Gußlöffeln läßt sich eine dritte Art von Tiegeln beobachten. Dabei handelt es sich um pfeifenkopfartige Gefäße,[14] die eine gewisse Ähnlichkeit mit Tiegeln auf ägyptischen Darstellungen aufweisen[15] und wahrscheinlich auch in ähnlicher Weise benutzt wurden.[16] Chronologisch ist das Fundstück aus Bad Wimsbach-Neydharting allerdings in die Hallstattzeit einzuordnen, mithin wesentlich jünger als seine ägyptischen Vergleichsstücke, die vornehmlich in den Darstellungen des Alten Reiches zusammen mit Blasrohrdüsen auftreten.[17] Diese Darstellungen werden dadurch bestätigt, daß derartige Tiegel mehrfach bei Ausgrabungen entdeckt wurden.[18]

In welche Kategorie – Gußlöffel oder pfeifenkopfartige Tiegel – „löffelartige Tongebilde mit hohler Grifftülle"[19] aus der „Werkstatt eines Bronzegießers"[20] in Nieder-Neundorf, Niederschlesischer-Oberlausitzkreis, gehören, ist schwer zu entscheiden, da aus keiner der veröffentlichten Zeichnungen hervorgeht,

[13] Ebd. 818.
[14] z. B. Bad Wimsbach-Neydharting: M. Pertlwieser (Hrsg.), Hallstatt (700–400 av. J.-C.). A l'Aube de la Métallurgie (Liège 1987) 45 Taf. 14.
[15] Garenne-Marot, Égypte 90 Abb. 3.
[16] Roden, Blasrohrdüsen 71 Abb. 10.
[17] Garenne-Marot, Égypte 86 Abb. 1, 1. 2; 4, 1–3.
[18] Zusammenstellung: Ebd. 90 Abb. 3, 1–6.
[19] Coblenz, Nieder Neundorf 44.
[20] Buck, Billendorf 339.

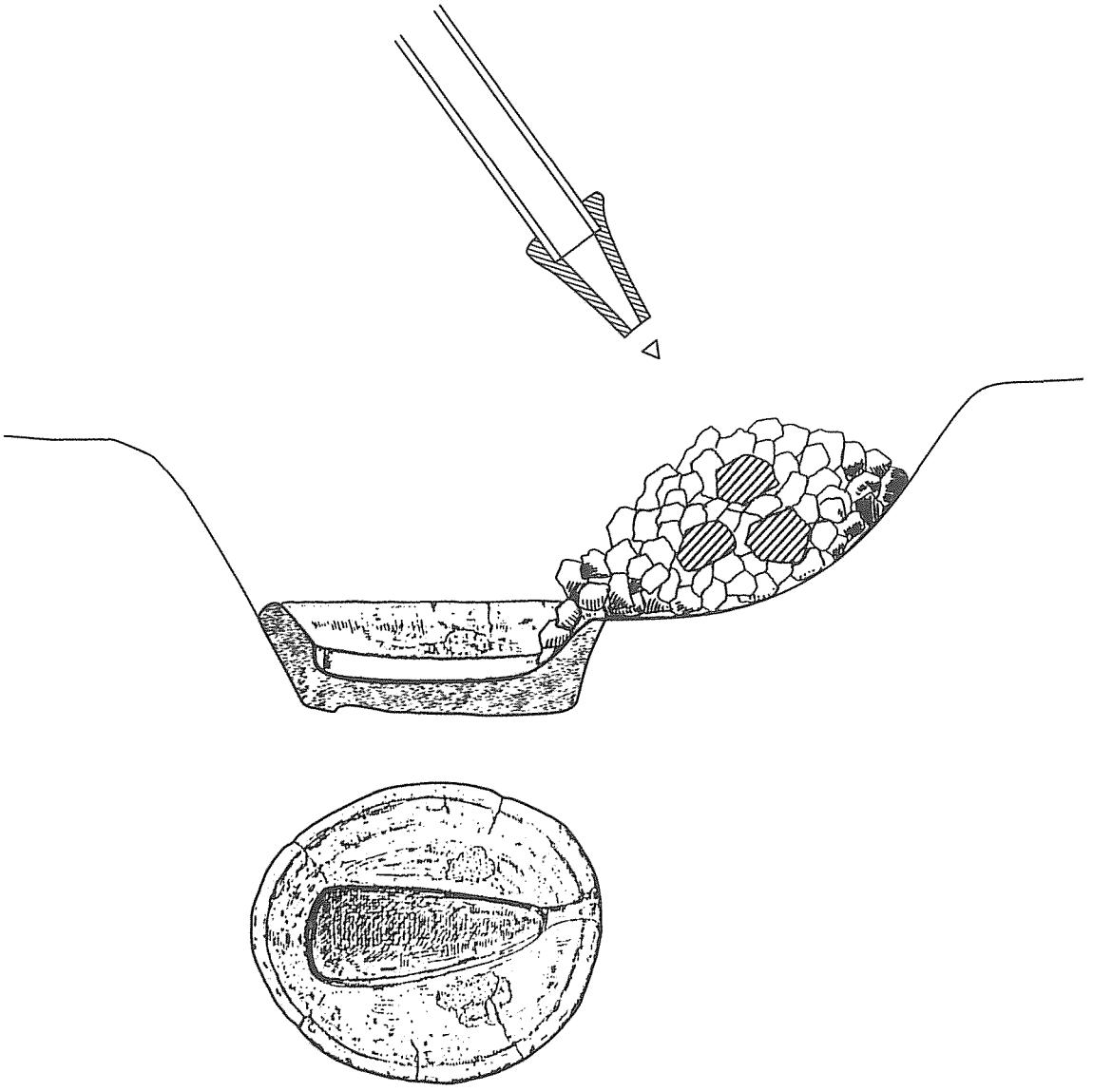


Abb. 67. Tiegel/Gießform aus Praha-Vysočany; Verwendung beim Schmelzen in einer offenen Grube (ergänzt nach Drescher, Gießer 818 Abb. 2). – Breite Schraffur = Metall, umgeben von Holzkohle

ob die Öffnung in der „Grifftülle" bis in den Innenraum reicht.[21] Sicher erscheint jedoch, daß es sich bei den fraglichen Gegenständen um Tiegel handelt, da die Deutung als „Blasebalgdüsen"[22] nicht befriedigen kann. Das einzige Fragment unter den Funden aus Nieder-Neundorf, das von einer gebogenen Gebläsedüse stammen könnte, zeigt eine deutlich andere Gestalt, beispielsweise eine dickere Wandung.[23] Für die Deutung der „Tongebilde mit hohler Grifftülle" als Tiegel und nicht als Gebläsedüse spricht auch, daß sich in dem ansonsten bemerkenswert vollständigen Inventar aus Nieder-Neundorf keine Hinweise auf andere Arten von Schmelztiegeln finden.

[21] Coblenz, Nieder Neundorf 45 Abb. 40, 12–15; Buck, Billendorf 339 Abb. 4, 13–16.

[22] Coblenz, Nieder Neundorf 44.

[23] Ebd. 45 Abb. 40, 1.

Den Fundstücken aus Nieder-Neundorf vergleichbar sind mehrere vom Ausgräber als Gußlöffel (łyżki odlewnicze) angesprochene Fragmente aus der „Gießwerkstatt" in Bnin, Woiw. Kujawsko-Pomorskie,[24] die nach Ha C datiert werden können.[25] Sie kommen hier gemeinsam mit Fragmenten größerer Schmelztiegel vor.[26] Die Bezeichnung „Gußlöffel" ist in diesem Fall irreführend, da die abgebildeten Stücke eine von der Tülle bis in den Innenraum reichende Röhre aufweisen. Ein in die Tülle eingesteckter Holzstab wäre deshalb durch den Kontakt mit dem flüssigen Metall in kürzester Zeit verkohlt und hätte seine Stabilität verloren. Die Tülle ist stattdessen als Ausguß des Tiegels anzusehen, ähnlich wie bei den pfeifenkopfartigen Tiegeln.

Die kleinen Tiegel aus Bnin sind auch insofern interessant, als sie nach dem Einfüllen des zu schmelzenden Metalls offensichtlich ganz oder teilweise verschlossen wurden und daher zu den geschlossenen Tiegeln gerechnet werden können. Für das Aufkommen dieses Typs in der Hallstattzeit (Ha D) spricht auch ein Fund aus Niedererlbach.[27] Dabei handelt es sich um sogenannte „schiffchenförmige" Tiegel,[28] von denen einer noch eine nahezu vollständige Ummantelung aufweist.[29] Ein zweiter Tiegel aus Niedererlbach, der – nach der Zeichnung zu urteilen – fest mit dem unterliegenden Material verbacken ist, zeigt zwar keine derartige Ummantelung, dafür aber einen weit nach innen gebogenen Rand, der nur eine kleine Öffnung nach oben freiläßt.[30] Einem ähnlichen Typ gehören vermutlich die späthallstattzeitlichen Schmelztiegel von Fellbach-Schmiden an.[31] Ein interessanter Fund aus Vitved bestätigt, daß der Übergang zu geschlossenen Schmelztiegeln auch im Norden zu Beginn der Eisenzeit stattfand. Die kleinen Gefäße, die in der Seitenansicht einem Pfeifenkopf ähneln, zeigen eine deutliche Ummantelung des Schmelzraumes, die wahrscheinlich die gesamte Öffnung überdeckte.[32] Die Mündung der Tiegel war vermutlich röhrenförmig, wie das Bruchstück einer solchen Röhre nahelegt.[33] Eine schlüssige Erklärung für den Übergang zu ganz oder teilweise geschlossenen Tiegeln kann beim derzeitigen Forschungsstand nicht gegeben werden, doch ist auffällig, daß diese Entwicklung mit dem Aufkommen bleihaltiger Legierungen zusammenfällt.[34] Möglicherweise sollte die Oxidation, der das Blei im offenen Tiegel ausgesetzt war, verringert werden; vielleicht waren auch die gesundheitsschädlichen Wirkungen der Bleidämpfe beobachtet worden.

Die vorgestellten Tiegel aus Bnin, Nieder-Neundorf, Bad Wimsbach-Neydharting und wahrscheinlich auch Vitved weisen im Gegensatz zu den „schiffchenförmigen" Schmelztiegeln aus Süddeutschland eine geschlossene, röhrenförmige Ausgußtülle auf. Geschlossene Tiegel mit einem solcherart konstruierten Ausguß eignen sich grundsätzlich für den Guß im geschlossenen System, bei dem Tiegel und Gießform unmittelbar miteinander verbunden sind. Zum Schmelzen wird das System aus Tiegel und Gießform dabei mit dem Tiegel nach unten direkt ins Feuer gestellt. Sobald der Metallinhalt des Tiegels geschmolzen ist, wird die Kombination aus Tiegel und Gießform umgedreht, so daß der Inhalt des Tiegels in die Gießform fließt.[35] Dieses Verfahren, wie es heute vor allem in Westafrika ausgeübt wird, verhindert das Eindringen von Verunreinigungen in die Gießform und erleichtert dadurch den Arbeitsablauf. Seine Anwendung im prähistorischen Europa kann durch das Vorkommen geschlossener Tiegel mit röhrenförmigem Ausguß zwar vermutet, aber noch nicht mit hinreichender Sicherheit

[24] Fogel, Bnin 517 f. Abb. 8 a; 9 a. d.

[25] Ebd. 531.

[26] Ebd. 516 f. Abb. 6 e. f.

[27] L. D. Nebelsick / H. G. Kohnke, Arch. Korrbl. 15, 1985, 345 Abb. 6, 1. 2.

[28] Zu schiffchenförmigen Tiegeln und Tiegeln allgemein vgl. auch Waldhauser, Böhmen 202 f.

[29] Nebelsick/Kohnke (Anm. 27) Abb. 6, 2.

[30] Ebd. Abb. 6, 1.

[31] Zwicker, Untersuchungen 124 Abb. 1.

[32] Andersen/Madsen, Vitved 95. Die Innenräume der Tiegel waren nicht verglast.

[33] Ebd. 96 Abb. 14.

[34] Nebelsick/Kohnke (Anm. 27) 349 Anm. 34; Zwicker, Untersuchungen 120 Tabelle 1; 121.

[35] P. Fuchs, Bild der Wissenschaft 1968, 1068 f.; Fröhlich, Goldguß; B. Armbruster / S. Dillhöfer, Das Goldschmiedehandwerk in Bamako (Köln 1988) 37 f.

belegt werden und bleibt deshalb eine theoretische Möglichkeit, der bei Neufunden entsprechende Aufmerksamkeit gewidmet werden sollte.

Neben dem bislang genannten Typenspektrum finden sich unter den prähistorischen Schmelztiegeln weitere Formen, die zum Teil lokal und chronologisch stark begrenzt auftreten. Dazu gehören flache Schalen mit Grifflappen;[36] Schalen mit Griffknubben,[37] Schalen mit massivem, zylindrischem Standfuß,[38] flache Schalen mit breitem Rand[39] und rechteckige Tiegel,[40] ohne daß mit dieser Aufstellung ein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben würde.

Die Vielfalt an Typen, wie sie sich nach diesem kurzen Überblick darstellt, hat sich im nordischen Kreis der Bronzezeit nicht niedergeschlagen, wie die Durchsicht der Museumsbestände ergab. Dabei muß allerdings auf eine Reihe von Schwierigkeiten hingewiesen werden, die auf den Zustand des Materials zurückzuführen sind.

FUNDBESTAND

In den Museen des Arbeitsgebietes wurden insgesamt 558 Tiegelfragmente von 31 Fundstellen registriert und ausgewertet, die einen sehr unterschiedlichen, vom Erhaltungszustand abhängigen Aussagewert besitzen.[41] Im Vergleich mit den Formfragmenten, die häufig schon auf kleinen Flächen Reste des Negatives aufweisen und deshalb eine Bestimmung zulassen, müssen Fragmente von Schmelztiegeln in der Regel größer sein, um Grundzüge der ursprünglichen Gestalt erkennen zu lassen. Diese Notwendigkeit wird nur zum Teil dadurch ausgeglichen, daß Fragmente von Schmelztiegeln ein gegenüber Formfragmenten höheres Durchschnittsgewicht erreichen (Gesamtgewicht der Tiegelfragmente = 12,712 kg; Durchschnittsgewichte: Tiegelfragmente = 22,9 g, Formfragmente = 7,9 g).[42]

Trotz des hohen Durchschnittsgewichtes der Fragmente, das auf eine scheinbar geringe Zerkleinerungsrate hindeutet, konnten nur wenige Tiegel – darunter kein einziger vollständig – aus den Fragmenten rekonstruiert werden.[43] Deshalb bleibt unsicher, wieviele ehemals vorhandene Tiegel die 558 Fragmente repräsentieren. Anhand bestimmter Kriterien, zu denen u. a. die Zahl der Mündungsfragmente und formale Übereinstimmungen gehören, kann nur ungefähr eine „Mindesttiegelzahl" je Fundplatz ermittelt werden (vgl. Liste 7 und Abb. 92 auf S. 262).[44] Zu diesen Zahlenangaben ist zu bemerken, daß sie an der unteren Grenze dessen liegen, was die vorhandenen Tiegelfragmente an Interpretation zulassen. Fragmente mit unterschiedlichem Randprofil und Abweichungen in den Gebrauchs-

[36] Kalinovka: Roden, Blasrohrdüsen 69 Abb. 8; M. Gimbutas, Bronze Age Cultures in Central and Eastern Europe (Paris 1965) 549 Abb. 369, B 2. 3; Malaya Ternovka: A. I. Kubyshev / I. T. Chernyakov, Sovetskaja Arch. 1985, H. 1, 43 f. Abb. 5. 6.

[37] Müller-Karpe, Metallhandwerk.

[38] Roden, Blasrohrdüsen 71. 67 Abb. 6, 2. 4; Garenne-Marot, Égypte 90 Abb. 3, 9; Majidzadeh, Tepe Ghabristan Taf. 28 a. b.

[39] Grimeton: Oldeberg, Metallteknik II 127 Abb. 241.

[40] Ders., Metallzeit II 75.

[41] Für die Mehrzahl dieser Stücke ließ sich der Aufwand einer Zeichnung nicht rechtfertigen, weil sie weder eine Aussage über die Größe noch über die Gestalt des Gefäßes erlaubten. Diese Stücke wurden tabellarisch aufgenommen, um die dennoch in ihnen enthaltenen Informationen auswerten zu können (vgl. Liste 7). – Zur tabellarischen Aufnahme von fragmentierten metalltechnischen Gerätschaften vgl. Drescher, Walkemühle, und M. Launberg, Studier rörande smältdeglar. In: Helgöundersökningen samt Forskningsprojektet „Struktur och föränding i det svenska samhället undder det första årtusendet av vår tidsräkning, särskilt med hänsyn till förhållandena i Mellansverige". Årsrapport RAÄ 1978 (Stockholm 1978) Kap. 6.

[42] Um das Durchschnittsgewicht möglichst genau zu ermitteln, wurden auch zusammenpassende Fragmente einzeln gezählt.

[43] Der Tiegel aus Fårevejle (Nr. 188) ist wahrscheinlich als einziger vollständig in den Boden gelangt und wurde erst bei der Auffindung durch einen Spatenstich zerstört. – Ursprüngliche Hoffnungen, aus dem in den Museen vorhandenen fragmentarischen Bestand weitere Tiegel zusammensetzen zu können, bestätigten sich nur ausnahmsweise.

[44] Derartige Versuche sind nicht neu, vgl. Neergaard, Haag 289. Die Zahl von etwa 20 Tiegeln, die C. Neergaard für den Fundplatz Thorsager angibt, ist allerdings zu hoch gegriffen.

spuren wurden in diesem Sinne nicht zwangsläufig als von verschiedenen Tiegeln stammend bewertet, da diese Merkmale an verschiedenen Stellen desselben Tiegels sehr unterschiedlich ausgeprägt sein können.[45]

Die Ergebnisse dieser kritischen Interpretation zusammengerechnet, ergibt sich für das Arbeitsgebiet eine Zahl von mindestens 56 sicher und neun weniger sicher nachweisbaren Tiegeln. Eine Möglichkeit, dieses Ergebnis zu überprüfen, kann daraus abgeleitet werden, daß Tiegel ähnlichen Typs auch zu ähnlichem Bruchverhalten neigen. Mit dem Zahlenmaterial, das durch die Auswertung sämtlicher Tiegelfragmente zur Verfügung stand, konnte der Anteil der Mündungsfragmente mit 23,7 % errechnet werden (132 von 556 einzelnen Fragmenten). Dieses Ergebnis stimmt gut mit dem Bruchverhalten eines offenen Tiegels überein, wie es sich – ausgehend von Beobachtungen an Tiegeln des Arbeitsgebietes – schematisch darstellen läßt (Abb. 68). Demnach zerfällt ein offener Tiegel in der Regel in acht bis neun Fragmente, unter denen sich zwei Teile der Mündung befinden.[46] Diese Annahme zugrundegelegt, entsprechen die 132 Mündungsfragmente im Fundmaterial mindestens 66 ehemals vorhandenen Tiegeln. In dieser Größenordnung, um 65–66 Tiegel, dürfte tatsächlich die Untergrenze für die gesuchte Mindestzahl liegen.

Fast alle Bruchstücke von Tiegeln stammen aus Gruben in Siedlungszusammenhängen bzw. aus Gruben, die die Nähe einer Siedlung vermuten lassen. Dabei überwiegen die kleinen Funde, die nur Bruchstücke von einem oder zwei Tiegeln enthalten. Als Fundmaterial aus Siedlungen können auch die Fragmente aus den Hügelaufschüttungen von Morsum gelten (Nr. 210–214. 251), deren Verbindung zu älteren, unter den Hügeln liegenden Kulturschichten offensichtlich ist (vgl. S. 51 f. 269 f.).

Unsicher blieb, in welchem Zusammenhang das Tiegelfragment von Jegerup (Nr. 207), das zwar zusammen mit einem doppelkonischen Gefäß, aber ohne Beobachtung von Befunden geborgen wurde, in den Boden gelangte. Auch die Bewertung der Fundstücke aus den inneren Bereichen der Steinkränze von Thorsager (Nr. 217–224. 254) und Vindblæs (Nr. 231–234. 257) läßt sich nicht ohne weiteres unter dem Begriff Siedlungsfunde zusammenfassen (vgl. S. 267 ff.). Eine Mitgabe von Schmelztiegeln ins Grab war im Arbeitsgebiet nicht zu beobachten.[47]

Im Gegensatz zu den keramischen Gießformen zeigt ein Vergleich der Durchschnittsgewichte bei den Tiegelfragmenten aus jüngeren Ausgrabungen keine deutlich fallende Tendenz (Abb. 69), was darauf hindeutet, daß Tiegelfragmente wegen ihrer solideren Konsistenz auch den frühen, nach heutigen Maßstäben groben Ausgrabungsmethoden widerstehen konnten. Nach den ersten Tiegelfunden 1880 in Morsum (vgl. Nr. 2) und 1895 in Thorsager (vgl. Nr. 4) kam es erst in jüngerer Zeit zu einer größeren Zahl von Neufunden, die das Bild von den „nordischen" Tiegeln wesentlich verändert haben. Die sich auf modernen, großflächigen Siedlungsgrabungen häufig ergebende Notwendigkeit, Prioritäten zu setzen, führt allerdings dazu, daß viele Gruben nicht oder nur teilweise ausgegraben werden, wobei sicherlich ein Teil der in diesen Gruben enthaltenen Tiegelfragmente im Boden bleibt. Zu diesen Verlusten, die während der Ausgrabung auftreten, kommen andere, die aus der Unkenntnis bestimmter Siedlungstypen herrühren. Beispielsweise gehören Neufunde von älterbronzezeitlichen Siedlungen immer

[45] Vgl. S. 193 ff.

[46] Zur Überprüfung dieser Annahme wurde auch der Anteil der Bodenstücke untersucht, der sich mit 14,7 % am Fundmaterial ebenfalls dicht an dem Wert befindet, der sich aus der schematischen Rekonstruktion des Bruchverhaltens ergibt.

[47] Aus Schweden sind zwei Fälle bekannt, in denen Gußgerätschaften in Verbindung mit Gräbern vorkommen. In Löderup (Nr. E 27) wurden im Randbereich eines Grabhügels, 25 cm unter der Ackeroberfläche, acht Fragmente von Schmelztiegeln und fünf Bruchstücke gebrannten Lehms (evtl. Gießformfragmente) in einer fast kreisrunden Grube gefunden. Dabei lagen Knochenfragmente, neun Gefäßscherben und zwei Flintabschläge. Die Anlage wurde von M. Strömberg als nachbestattetes Brandgrab gedeutet (Strömberg, Meddel. Lund 1959, 172–178). – Bei Vårfrukyrka wurden unweit des Fundplatzes der beiden Hügel mit Spuren von Metallverarbeitung (Nr. E 38. E 39) Brandgräber entdeckt, in denen sich vermutlich ebenfalls Tiegelfragmente befanden (Ebd. 176 f.; Nr. E 281).

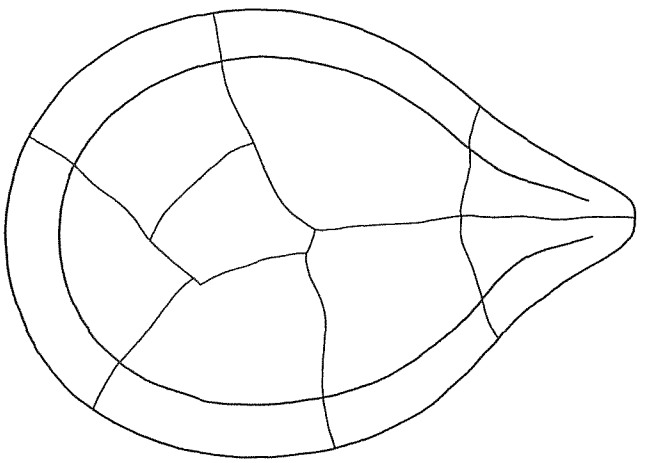


Abb. 68. Bruchverhalten bronzezeitlicher Schmelztiegel (schematische Darstellung)

noch zu den großen Seltenheiten,[48] so daß für diesen Abschnitt nur ein einziger Tiegel aus einer Siedlungsgrube nachgewiesen werden kann. Andere Einschränkungen betreffen regionale Unterschiede in Bodenverhältnissen, Bewirtschaftung und Forschungsaktivität (vgl. S. 41 ff.), so daß das Fundbild nach wie vor nur mit Einschränkungen repräsentativ ist. Auch die Feststellung, daß der Anteil der Fundstellen, bei deren Ausgrabung Tiegelfragmente entdeckt wurden, nur einen Bruchteil der bekannten Siedlungsstellen der Bronzezeit ausmacht (vgl. Abb. 8 auf S. 42), ist eher auf den Forschungsstand als auf reale Verhältnisse der Bronzezeit zurückzuführen. Sofern ein Siedlungsplatz nicht in allen Bereichen vollständig ausgegraben ist, darf aus dem Fehlen metalltechnischer Gerätschaften nicht gefolgert werden, daß sie nicht vorhanden waren.

Nicht zuletzt wird ein großer Teil der Tiegel schon in der Bronzezeit verlorengegangen sein. Es ist sicher kein Zufall, daß die keramischen Gerätschaften der Metallverarbeitung sich überwiegend in Siedlungsgruben erhalten haben, kaum aber in ehemaligen Laufhorizonten. Da nicht anzunehmen ist, daß sämtliche benutzten Tiegel unmittelbar nach Gebrauch in Siedlungsgruben eingelagert wurden, muß der an der Erdoberfläche verbliebene Rest als verloren gelten.[49] Diese Annahme wird dadurch bestätigt, daß auf einigen Siedlungsplätzen wie z. B. Brejning (vgl. Nr. 27) und Store Heddinge (vgl. Nr. 48) zwar die zerbrochenen Gießformen in Gruben gelangten und erhalten blieben, nicht aber die Tiegel, obwohl sie ursprünglich mit Sicherheit vorhanden waren.

SCHMELZTIEGEL AUS DEM ARBEITSGEBIET

Im Bereich von Dänemark und Schleswig-Holstein sind lediglich vier Arten von Schmelztiegeln nachweisbar. Die erste, als deren Hauptmerkmal der gewölbte Boden gelten kann, ist nur durch einen einzigen Fund vertreten. Zur zweiten können die einfachen, flachen, ovalen Schalen mit Ausguß gerechnet werden, die das Fundbild eindeutig dominieren. Dieser seit der frühen Bronzezeit in Mittel- und Nordeuropa gängige Typ[50] tritt in verschiedenen Ausprägungen auf, was die Gestaltung des Aus-

[48] B. Leth-Larsen / S. Nielsen, in: Danmarks længste Udgravning (Herning 1987) 47 f.; U. Näsman, ebd. 69–71, bes. 70 Abb. 1 A.

[49] Erfahrungen mit nachgebildeten Tiegeln zeigen, daß das empfindliche Material unter direktem Witterungseinfluß in kurzer Zeit zerfällt. Daran ändert auch die stellenweise Verglasung der Oberfläche kaum etwas.

[50] Drescher, Heuneburg 100.

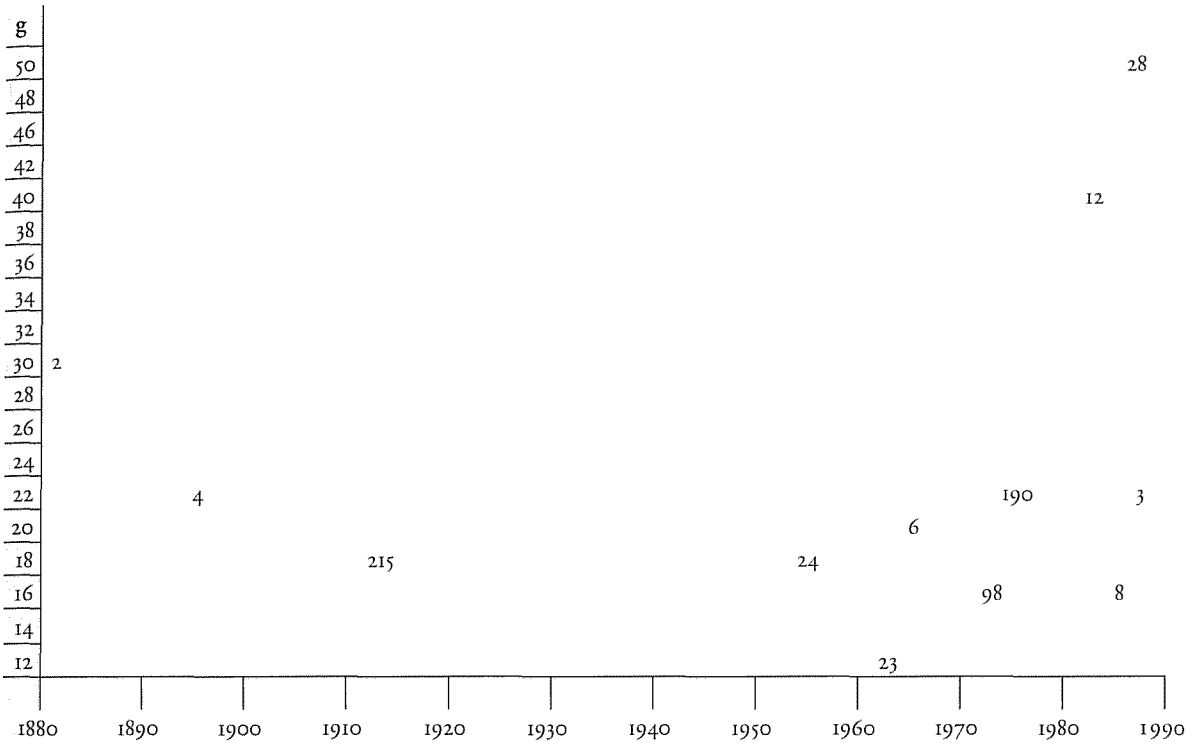


Abb. 69. Fundjahre und Durchschnittsgewichte (in Gramm) von Tiegelfragmenten aus Ausgrabungen. Es wurden nur Fundplätze mit fünf oder mehr Tiegelfragmenten aufgenommen (angegeben sind das erste Ausgrabungsjahr sowie die Katalognummer des Hauptverweises)

gusses und des Randes betrifft, folgt aber grundsätzlich dem gleichen Muster. Die dritte Form von Schmelztiegeln unterscheidet sich von den anderen durch Standfüße unterschiedlicher Ausprägung, und schließlich gehört auch der Rest eines wahrscheinlich dreieckigen Tiegels zum Fundmaterial.

A. Offener Tiegel mit gewölbtem Boden

Zu dieser Kategorie gehört der in verschiedener Hinsicht einzigartige Tiegel aus Fårevejle, der in der Seitenansicht sehr flach erscheint. Der gewölbte Boden erreicht seine tiefste Stelle am Übergang zur Mündung, die waagerecht ausgezogen ist und mit ihrem Ausguß nicht wesentlich über der tiefsten Stelle des fast kreisrunden Tiegelinnenraumes liegt. Die größte Breite beträgt etwa 11,5 cm, die größte Länge 14,5 cm.

188. Fårevejle (03.04.03), Ods Hd., Holbæk Amt; Ordrup, Højbjergvej. – Siedlung, 1986 untersucht; mehrere Gruben. – Aus Grube B: Schmelztiegel mit Metallresten; Gew. 295 g *(Taf. 45, 188)*. – Beifunde: Bronzeklumpen (Nr. E 412); Keramik; flaches, halbkreisförmiges Schieferstück. – Frühe oder ältere Bronzezeit. – Mus. Holbæk (138/86 x 1). – Ark. Udgr. Danmark 1986, 64 Nr. 62; Rønne, Ordrup 105 Abb. 7; 106 Abb. 8.

B. Offene Tiegel mit flachem Boden

Von dieser Art gibt es acht nahezu vollständige bzw. in wesentlichen Teilen erhaltene Exemplare. Dazu gehören Tiegel aus Flemløse (Nr. 196), Vilsted (Nr. 227), Herstedvester (Nr. 203), Kornerup (Nr.

208), Vig (Nr. 226), Vindblæs (Nr. 231) und Thorsager (Nr. 222. 223). Auch die Mündungsfragmente aus Morsum (Nr. 210. 213), Tårnborg (Nr. 225) und Thorsager (Nr. 217) zeigen einen flachen Boden. Weiterhin wurden alle Tiegelfragmente zu dieser vermutlich größten Gruppe bronzezeitlicher Tiegel gerechnet, für die sich keine Hinweise auf Standfüße oder eine dreieckige Grundform ergaben, so z. B. auch der Tiegel von Ganløse (Nr. 199).

Der kleinste Tiegel mit flachem Boden stammt aus Flemløse (Nr. 196). An ihm lassen sich unmittelbar keine Gebrauchsspuren ablesen, so daß zumindest eine Verwendung zum Bronzeschmelzen ausscheidet. Die formale Ähnlichkeit mit den größeren Tiegeln ist allerdings offensichtlich. Möglicherweise wurde der kleine Tiegel benutzt, um Zinn zu schmelzen,[51] doch sollte auch an eine Deutung als Kinderspielzeug gedacht werden. In jedem Fall war das Fassungsvermögen äußerst gering, da die Mündung beinahe auf gleicher Höhe wie der Gefäßboden liegt (Taf. 46, 196). Die größte Breite beträgt 4,6 cm, die Länge etwa 7,3 cm.

Die größeren Tiegel mit flachem Boden waren zwischen 11 und 17, 5 cm lang und zwischen 7 und 12 cm breit. Zur Grundform gehören ein ovaler Innenraum und eine ausgezogene Mündung. Wie das vorhandene Material anzeigt, kommen zwei Formen von Mündungen vor: Entweder ist der Ausguß als lang ausgezogene Rinne oder in der Art eines Schnabels geformt. Beispiele für rinnenförmige Ausgüsse finden sich an Tiegeln aus Vilsted (Nr. 227), Herstedvester (Nr. 203) und Thorsager (Nr. 217). In der Seitenansicht ist zu erkennen, daß der rinnenförmige, im Schnitt halbrunde Ausguß sehr steil ausgezogen und an der Spitze stumpf abgeschnitten ist. Die Unterkante des Ausgusses verläuft gerade oder nur leicht gebogen (Abb. 70). Zu den besonderen Merkmalen schnabelförmiger Ausgüsse, die an Tiegeln aus Kornerup (Nr. 208), Ganløse (Nr. 199) und Thorsager (Nr. 218–220. 222) am besten zu erkennen sind, zählen dagegen der V-förmige Querschnitt und oft auch kleine Höcker, die den Übergang zum ausgezogenen Tiegelrand markieren (Abb. 70). Bei unvollständig erhaltenen Mündungen ist eine Zuweisung zu einer der beiden Formen schwierig. In den meisten Fällen scheinen sie aber schnabelförmig gewesen zu sein: Jegerup (Nr. 207), Morsum (Nr. 210. 213), Tårnborg (Nr. 225), Vig (Nr. 226), Ferslev (Nr. 194) und Vindblæs (Nr. 231. 234).

Die Randprofile sind in der Regel wenig charakteristisch. In den meisten Fällen handelt es sich um einfache, kantige Profile mit leicht nach außen abfallender Oberkante oder um abgerundete Profile. Viele dieser Profile sind sekundär verändert, d. h. durch starke Überhitzung verschmolzen. An einigen Beispielen läßt sich beobachten, wie weit die Veränderungen reichen können: An einem Tiegel aus Vilsted (Nr. 227), der schräg im Feuer gestanden hat, erscheint der stärker erhitzte Rand abgerundet und nach außen umgebogen, während die schwächer erhitzte Seite das kantige Profil weitgehend bewahrt hat. Auch ein Tiegelfragment aus Vindblæs (Nr. 232) zeigt einen infolge Hitzeeinwirkung ausbiegenden Rand. Sogar Tiegel, die sich nicht oder kaum unter Hitzeeinfluß verändert haben, zeigen an verschiedenen Stellen unterschiedliche Profile. Bestes Beispiel dafür ist ein Tiegel aus Vig (Nr. 226), dessen Profil an einer Stelle kantig erscheint, an einer anderen Stelle jedoch abgerundet. Selten nähert sich das Randprofil der Senkrechten. Stattdessen überwiegen die flachen, ausladenden Profile.

Die flachen Böden der Tiegel erreichen beträchtliche Stärken, häufig von 1,5–2 cm, in einzelnen Fällen auch mehr. Der Innenraum ist meist gleichmäßig gewölbt.

---

[51] Da Zinn schon bei 231,8 °C schmilzt, würde eine solche Benutzung außer einem schwachen Brand der Keramik keine Spuren hinterlassen. – Für ein kleines Gefäß aus der bronzezeitlichen Siedlung von Göttingen-Walkemühle nimmt Drescher ebenfalls an, daß es zum Schmelzen von Zinn (oder Gold) benutzt wurde: Drescher, Walkemühle 155 Taf. 2, T 1. – Auch für den Rest einer kleinen „Tonwanne" aus Lübeck-Genin wird eine Verwendung als Schmelztiegel vorgeschlagen: D. Jestrzemski / H. Neuß-Aniol, in: Lübecker Schr. Arch. Kulturgesch. 15, 1988, 72 Abb. 47, 20.

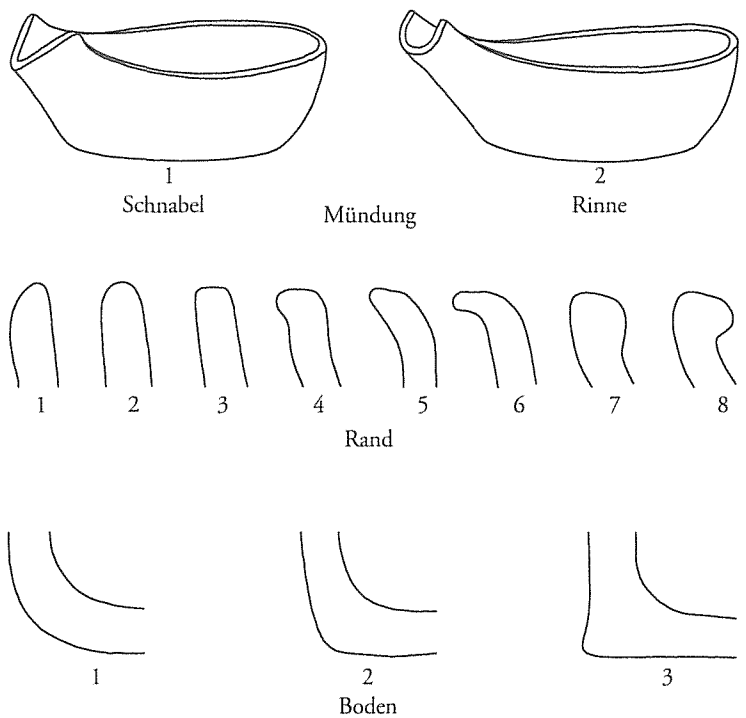


Abb. 70. Mündungs-, Rand- und Bodenformen bronzezeitlicher Schmelztiegel; vgl. Liste 7

189. Allerslev (02.06.01), Voldborg Hd., Københavns Amt; Havremarkshuse. – Siedlung, 1939 untersucht; zwei Gruben. – Aus Grube I/39: Ein stark angegriffenes Fragment vom Tiegelrand, Übergang zur Mündung; Gew. 25 g *(Taf. 46, 189)*. – Beifunde: Keramik; Flintgeräte; Flintabfall; Tierknochen. – Bronzezeit. – NM København (B 12422). – Bericht im NM Archiv 158/39 (C. J. Becker).

190. Asnæs (03.04.01, Sb. 394), Ods Hd., Holbæk Amt; Åstofte, Stenbjerg. – Siedlung, 1975 untersucht; drei Gruben. – Aus Grube B: Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 46, 190)*. – Beifunde: Tiegelfragmente (Nr. 191. 244); Keramik; Flintpfeilspitze; Tierknochen. – NM København (B 17310). – Bericht im NM Archiv 1251/75 (D. Liversage).

191. Asnæs (03.04.01, Sb. 394), Ods Hd., Holbæk Amt; Åstofte, Stenbjerg. – Vgl. Nr. 190. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 46, 191)*. – NM København (B 17306).

192. Borgdorf-Seedorf, Kr. Rendsburg-Eckernförde, Schleswig-Holstein. – Siedlung, 1978 untersucht; zahlreiche Pfosten- und Ofengruben. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 46, 192)*. – Beifunde: Bronzefragmente; Keramik; Flintgerät. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Schleswig (o. Nr.) (z. Zt. in Kiel). – Schäfer, Borgdorf.

193. Farsø (12.02.04), Gislum Hd. Ålborg Amt; Fragtrup, Skovsgård. – Vgl. Nr. 68. – Aus der Steinsetzung nördlich von Haus 1: Fragment eines Schmelztiegels (*Taf. 46, 193;* nach Draiby). – NM København (o. Nr.). – Draiby, Fragtrup 163 Abb. 25 b.

194. Ferslev (01.02.02, Sb. 262), Horns Hd. Frederiksborg Amt; Venslev, Sandagergård. – Vgl. Nr. 7. – Aus dem Innern der Steinsetzung: Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 46, 194)*. – Mus. Gilleleje (3063 x 48. 3063 x 85. 3063 x 105. 3063 x 127).

195. Fiskbæk (13.08.05), Nørlyng Hd., Viborg Amt; Meldgårdsminde. – Siedlung, 1983 untersucht; vier Häuser in mehreren Phasen, zwei Gruben; vgl. dazu S. 271. – Aus Grube 95: Fragment vom Boden eines Schmelztiegels. – Beifunde: Keramik; Flint; gebrannter Lehm; Holzkohle; Quetsch- und Schleifstein. – Per. VI. – Mus. Viborg (121 E 209). – Unpubliziert.

196. Flemløse (08.02.05), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget. – Vgl. Nr. 1. – Aus der Kulturschicht: Miniaturtiegel *(Taf. 46, 196)*. – NM København (B 9414 G 4284). – Müller, Bopladsfund 42 Abb. 3.

197. Flemløse (08.02.05, Sb. 39), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget. – Vgl. Nr. 28. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 47, 197)*. – Mus. Odense (1625 KA x 1226. 1625 KA x 1227). – Thrane, Broncealderlurer 43 Abb. 7.

198. Flemløse (08.02.05), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget, Fund 2. – Vgl. Nr. 71. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 47, 198)*. – NM København (B 10168 V 121. V 163).

199. Ganløse (01.06.02), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 3. – Aus Grube N 252: Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 47, 199)*. – Mus. Gilleleje (3192 x 121).

200. Gevninge (02.06.03), Voldborg Hd., Københavns Amt; Gevninge Overdrev. – Vgl. Nr. 40. – Von Fdst. I: Stark beschädigte Fragmente eines Schmelztiegels. – NM København (B 11796).

201. Gundsømagle (02.04.03, Sb. 109), Sømme Hd., Københavns Amt; Gundsøgård. – Vgl. Nr. 30. – Aus Grube 136: Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 48, 201)*. – Mus. Roskilde (572/83).

202. Hamburg-Sasel; Saselbekstraße. – Vgl. Nr. 77. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 48, 202)*. – Mus. Hamburg MVH (1956:99).

203. Herstedvester (02.02.05, Sb. 11), Smørum Hd., Københavns Amt; Bavnegård. – Vgl. Nr. 98. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 48, 203)*. – NM København (B 17214).

204. Herstedvester (02.02.05, Sb. 11), Smørum Hd., Københavns Amt; Bavnegård. – Vgl. Nr. 98. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 48, 204)*. – NM København (B 17214).

205. Herstedvester (02.02.05, Sb. 11), Smørum Hd., Københavns Amt; Bavnegård. – Vgl. Nr. 98. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 48, 205)*. – NM København (B 17210-17216).

206. Høje Taastrup (02.02.07, Sb. 60), Smørum Hd., Københavns Amt; Helgeshøj Allé/Hveen Boulevard. – Siedlung (?), 1983 untersucht; Kochstein- und Abfallgruben. – Aus Grube 3/4: Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 49, 206)*. – Beifunde: Keramik; gebrannte Knochen; Lehmbewurf. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Søllerød (178 x 3–1). – Bericht im NM Archiv 5331/83 (D. L. Mahler).

207. Jegerup (20.02.03, Sb. 117), Gram Hd., Haderslev Amt; Vojens. – 1958 beim Straßenbau gefunden; keine Befunde beobachtet. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 49, 207)*. – Beifunde: Keramik. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Haderslev (10381). – Unpubliziert.

208. Kornerup (02.04.09, Sb. 9), Sømme Hd., Københavns Amt. – Vgl. Nr. 52. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 49, 208)*. – NM København (B 11716 K 6).

209. Lild (11.07.07, Sb. 2), Vester Han Hd., Thisted Amt; Nørklit, Troldsting, Bulbjerg. – Vgl. Nr. 54. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 49, 209)*. – NM København (B 9853 K 526).

210. Morsum, Kr. Nordfriesland, Schleswig-Holstein; Hügel 76. – Vgl. Nr. 2. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 49, 210)*. – Mus. Schleswig (4600). – Handelmann, Sylt 61.

211. Morsum, Kr. Nordfriesland, Schleswig-Holstein; Hügel 4. – Vgl. Nr. 11. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 50, 211)*. – Mus. Schleswig (20823, c).

212. Morsum, Kr. Nordfriesland, Schleswig-Holstein; Hügel 4. – Vgl. Nr. 11. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 50, 212)*. – Mus. Schleswig (20823).

213. Morsum, Kr. Nordfriesland, Schleswig-Holstein; Hügel 5. – Vgl. Nr. 31. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 50, 213)*. – Mus. Schleswig (20823, 1b).

214. Morsum, Kr. Nordfriesland, Schleswig-Holstein; Hügel 5. – Vgl. Nr. 31. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 50, 214)*. – Mus. Schleswig (20823 1b).

215. Norup (08.03.05, Sb. 18), Lunde Hd., Odense Amt; Hasmark Sønderby. – Siedlung, untersucht 1913–14 und 1919; Kulturschicht mit Gruben und Feuerstellen. – Aus Grube A: Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 50, 215)*. – Weitere Funde: Tiegelfragmente (Nr. 252); Keramik; Flintgeräte und -abschläge; Tierknochen; Muschelschalen; Lehmbewurf; Kohle. – Jüngere Bronzezeit. – NM København (B 10893). – Müller, Bopladsfund 52; Bericht im NM Archiv (Th. Thomsen).

216. Rindum (18.04.09, Sb. 27), Hind Hd., Ringkøbing Amt; Langelandsgade. – Siedlung (?), 1979 untersucht; Kochgruben; vgl. S. 271. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 50, 216)*. – Beifunde: Bronzeklumpen (Nr. E 422); Keramik; Flint. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Ringkøbing (6186). – Ark. Udgr. Danmark 1986, 142 Nr. 447.

217. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 50, 217)*. – NM København (B 6283).

218. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 50, 218)*. – NM København (B 6282).

219. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 50, 219)*. – NM København (B 6276).

220. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 51, 220)*. – NM København (B 6281).

221. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 51, 221)*. – NM København (B 6277. B 6285).

222. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 51, 222)*. – NM København (B 6272). – Neergaard, Haag 288 Abb. 2. 3.

223. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 51, 223)*. – NM København (B 6274).

224. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 52, 224)*. – NM København (B 6275).
225. Tårnborg (04.03.19, Sb. 76), Slagelse Hd., Sorø Amt; Pugbjerg. – Vgl. Nr. 5. – Aus Grube S: Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 52, 225)*. – NM København (B 17385).
226. Vig (03.04.12, Sb. 287), Ods Hd., Holbæk Amt; Jyderup Skov. – Vgl. Nr. 23. – Fragmente eines Schmelztiegels; vgl. dazu Liste 7 *(Taf. 52, 226)*. – NM København (410/69). – Thrane, Jyderup Skov 159 Abb. 15 b.
227. Vilsted (12.07.14), Slet Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 6. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 52, 227)*. – Mus. Århus (1472).
228. Vilsted (12.07.14), Slet Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 6. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 53, 228)*. – Mus. Århus (1472).
229. Vilsted (12.07.14), Slet Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 6. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 53, 229)*. – Mus. Århus (1472).
230. Vilsted (12.07.14), Slet Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 6. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 53, 230)*. – Mus. Århus (1472).
231. Vindblæs (12.07.15), Slet Hd., Ålborg Amt; Mølgård. – Vgl. Nr. 24. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 53, 231)*. – Mus. Års (542 [B 169]). – B. Jensen, Værkstedsplads 16 Abb. 5.
232. Vindblæs (12.07.15), Slet Hd., Ålborg Amt; Mølgård. – Vgl. Nr. 24. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 53, 232)*. – Mus. Års (542 [B 169]).
233. Vindblæs (12.07.15), Slet Hd., Ålborg Amt; Mølgård. – Vgl. Nr. 24. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 53, 233)*. – Mus. Års (542 [B 169]).
234. Vindblæs (12.07.15), Slet Hd., Ålborg Amt; Mølgård. – Vgl. Nr. 24. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 54, 234)*. – Mus. Års (542 [B 169]).
235. Øster Alling (14.10.21, Sb. 39), Sønderhald Hd., Århus Amt; Ring. – 1968 am Fuß eines Grabhügels gefunden. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 54, 235)*. – Weitere Funde: Messer; Keramik; Fragment eines Flintbeiles; gebrannte Knochen; Mahlstein; Schalenstein; Goldspiralring. – Per. IV. – Mus. Randers (5941, c. d). – Bericht im Mus. Randers 50/68 (P. O. Nielsen).

C. Offene Tiegel mit Standfuß

Zu dieser Kategorie können Tiegelfragmente aus Otterup und Flemløse gerechnet werden. In fast allen Fällen handelt es sich um Fragmente der Mündung; einzige Ausnahme könnte ein Fragment aus Flemløse (Nr. 238) sein, das jedoch nicht mit Bestimmtheit einer anderen Stelle des Tiegels zuzuordnen ist. Eine vollständige Rekonstruktion ist für keinen Tiegel dieses Typs möglich, so daß Größe und Form nicht genau anzugeben sind, doch scheint es sich durchweg um sehr große, kräftige Exemplare gehandelt zu haben. Gemeinsames Merkmal ist ein kräftiger Standfuß von rechteckigem (Nr. 240. 241) oder dreieckigem (Nr. 237. 239) Profil unter dem Ausguß. Die Mündungen dieser Tiegel waren schnabelförmig (Nr. 240), in anderen Fällen auch rinnenförmig (Nr. 236. 239).

Ein interessanter Vergleichsfund aus Devon[52] mit drei radial angeordneten Standfüßen gibt Hinweise auf eine mögliche Rekonstruktion.

236. Flemløse (08.02.05, Sb. 39), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget. – Vgl. Nr. 28. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 54, 236)*. – Mus. Odense (1625 KA x 1201).
237. Flemløse (08.02.05, Sb. 39), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget. – Vgl. Nr. 28. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 54, 237)*. – Mus. Odense (1625 KA x 1226. 1625 KA x 1259). – Thrane, Broncealderlurer 43 Abb. 7.
238. Flemløse (08.02.05, Sb. 39), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget. – Vgl. Nr. 28. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 55, 238)*. – Mus. Odense (1625 KA x 1226). – Thrane, Broncealderlurer 43 Abb. 7.
239. Flemløse (08.02.05, Sb. 39), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget. – Vgl. Nr. 28. – Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 55, 239)*. – Mus. Odense (1625 KA x 1259). – Thrane, Broncealderlurer 43 Abb. 7.

[52] Ippleden, Stoneycombe Quarry, Dainton; Datierung: LBA. – Pearce, Metalwork 445 Nr. 255 Taf. 106; vgl. Tylecote, British Isles 96 f. Abb. 50, 25.

240. Otterup (08.03.06, Sb. 8, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Aus Grube A: Fragmente eines Schmelztiegels *(Taf. 55, 240)*. – Mus. Odense (4520 x 4. 25. 30).

241. Otterup (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 55, 241)*. – Mus. Odense (4520 x 23).

D. Dreieckige Tiegel

Eine Sonderform der offenen Tiegel mit flachem Boden stammt aus Ganløse (Nr. 242). Leider ist nur der rückwärtige Teil des Tiegels erhalten, so daß die Form der Mündung nicht bestimmt werden kann. Der erhaltene Teil zeigt in der Seitenansicht einen geschwungenen Rand, der am höchsten Punkt zu einem Höcker ausgezogen ist. In der Aufsicht entsteht dadurch eine Ecke, die an einen ursprünglich dreieckigen Tiegel denken läßt. Eine vergleichbare Erscheinung findet sich vielleicht an einem Tiegelfragment aus Kornerup (Nr. 243), doch mag es sich in diesem Fall auch um eine zufällige Unregelmäßigkeit handeln.

242. Ganløse (01.06.02, Sb. 97), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 3. – Aus Grube A: Fragmente eines evtl. dreieckigen Schmelztiegels *(Taf. 56, 242)*. – NM København (B 17140 GA A 4). – Pedersen, Håndværker 141 Abb. 74, 3.

243. Kornerup (02.04.09, Sb. 9), Sømme Hd., Københavns Amt. – Vgl. Nr. 52. – Von Fdst. 18: Fragment eines Schmelztiegels *(Taf. 56, 243)*. – NM København (B 11716 K 38).

E. Weitere Fragmente von Tiegeln

Die hier zusammengefaßten Fragmente erlauben nicht die Zuweisung zu bestimmten Kategorien, lassen wegen ihres fragmentarischen Zustands aber auch keine Entscheidung darüber zu, ob sie zu einem der oben genannten Tiegel gehören. Sie können deshalb nicht als Reste weiterer Schmelztiegel gezählt werden.

244. Asnæs (03.04.01, Sb. 394), Ods Hd., Holbæk Amt; Åstofte, Stenbjerg. – Vgl. Nr. 190. – Fragmente von Schmelztiegeln; vgl. dazu Liste 7. – NM København (B 17310).

245. Flemløse (08.02.05, Sb. 39), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget. – Vgl. Nr. 28. – Fragmente von Schmelztiegeln; vgl. dazu Liste 7. – Mus. Odense (1625 KA).

246. Flemløse (08.02.05), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte, Kirkebjerget, Fund 2. – Vgl. Nr. 71. – Fragmente von Schmelztiegeln; vgl. dazu Liste 7. – NM København (B 10 168).

247. Ganløse (01.06.02, Sb. 97), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 8. – Aus den Gruben A und CE: Fragmente von mindestens zwei Schmelztiegeln; vgl. dazu Liste 7. – NM København.

248. Ganløse (01.06.02), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 3. – Fragmente von Schmelztiegeln; vgl. dazu Liste 7. – Mus. Gilleleje.

249. Herstedvester (02.02.05, Sb. 11), Smørum Hd., Københavns Amt; Bavnegård. – Vgl. Nr. 98. – Fragmente von Schmelztiegeln; vgl. dazu Liste 7. – NM København (B 17210–17216).

250. Lild (11.07.07, Sb. 2), Vester Han Hd., Thisted Amt; Bulbjerg, Nørklit, Troldsting. – Vgl. Nr. 54. – Fragmente von Schmelztiegeln; vgl. dazu Liste 7. – NM København (B 9853 K 824–827).

251. Morsum, Kr. Nordfriesland, Schleswig-Holstein; Hügel 76. – Vgl. Nr. 2. – Fragmente von Schmelztiegeln; vgl. dazu Liste 7. – Mus. Schleswig (4600).

252. Norup (08.03.05, Sb. 18), Lunde Hd., Odense Amt; Hasmark Sønderby. – Vgl. Nr. 215. – Aus Grube B: Fragmente von Schmelztiegeln; vgl. dazu Liste 7. – NM København (B 10893).

253. Otterup (08.03.06, Sb. 8), Lunde Hd., Odense Amt; Galgedild; Grube A. – Vgl. Nr. 12. – Fragmente von Schmelztiegeln; vgl. dazu Liste 7. – Mus. Odense (4520).

254. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente von Schmelztiegeln; vgl. dazu Liste 7. – NM København (B 6287. B 6298).

255. Vig (03.04.12, Sb. 287), Ods Hd., Holbæk Amt; Jyderup Skov. – Vgl. Nr. 23. – Fragmente von Schmelztiegeln; vgl. dazu Liste 7. – NM København (410/69).
256. Vilsted (12.07.14), Slet Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 6. – Fragmente von mindestens drei Schmelztiegeln; vgl. dazu Liste 7. – Mus. Århus (1472).
257. Vindblæs (12.07.15), Slet Hd., Ålborg Amt; Mølgård. – Vgl. Nr. 24. – Fragmente von Schmelztiegeln; vgl. dazu Liste 7. – Mus. Års (542 [B 169]).

Herstellung

Durch die Art ihrer Herstellung geben sich die Schmelztiegel des Arbeitsgebietes als Zweckformen zu erkennen. Verzierungen, wie sie an Gießformen, Gebläsedüsen und anderen Gegenständen der Metallverarbeitung vorkommen, treten an den Tiegeln nicht auf. Auch die Höcker, die an einigen Tiegeln den Übergang vom Ausguß zum Rand markieren, dürften eher praktischen Zwecken als der Verzierung gedient haben.

Das Ausgangsmaterial für die Herstellung von Schmelztiegeln war eine Mischung verschiedener mineralischer und gelegentlich auch organischer Substanzen mit einem geringen Anteil an Bindemitteln. Je nach den in der Umgebung vorhandenen Rohstoffen[53] wurde dieses Grundrezept abgewandelt, wie die Tiegel von verschiedenen Fundstellen zeigen (vgl. Liste 7). Beispielsweise enthalten die Tiegel, die in Herstedvester benutzt wurden, außer dem stets auftretenden Quarzsand vermutlich auch gebrannten Flint. Bei den Tiegeln aus Gundsømagle war es wahrscheinlich Muschelgrus, der als Magerung zugesetzt wurde, während in vielen anderen Fällen keine anderen Bestandteile außer Quarzsand zu erkennen waren (Tårnborg, Thorsager, Norup, Allerslev, Gevninge, Flemløse, Rindum, Ferslev, Gundsømagle, Morsum – vgl. Liste 7). Die maximale Korngröße der Magerung lag in der Regel unter 1 mm. In einigen wenigen Fällen wurde gröberes Material von bis zu 3 mm Korngröße verwendet (Ganløse, ein Fragment; Thorsager, acht Fragmente; Gundsømagle, ein Fragment – vgl. Liste 7). Es gibt keine Anzeichen dafür, daß die grobe Magerung nur an bestimmten Arten von Tiegeln vorkommt. Eine Besonderheit bildet allerdings der einzige bekannte Tiegel aus der älteren Bronzezeit (Fårevejle, Nr. 188), dessen Material mit Quarzkörnern von bis zu 4 mm Größe und darüber gemagert wurde.

Der Zusatz von Knochenasche (Calciumphosphat) zur Keramik, wie er für einen hallstattzeitlichen Tiegel aus Breisach-Hochstetten nachgewiesen werden konnte,[54] bewirkt neben einer zusätzlichen Magerung eine Steigerung der Temperaturfestigkeit. Bislang ist nicht bekannt, ob diese Art der Magerung auch im Norden üblich war; hier können nur entsprechende naturwissenschaftliche Untersuchungen für Klarheit sorgen.

Der Gefäßkörper ist aus dem vollen Material und nicht aus einzelnen Wülsten aufgebaut worden, wie an zahlreichen Bruchflächen untersucht werden konnte. Es stellte sich auch heraus, daß alle Tiegel ursprünglich nur aus einer Schicht bestanden. Zeigte sich im Bruch eine Abfolge mehrerer Schichten, waren diese stets durch eine Glasur- oder Schlackeschicht voneinander getrennt. Dadurch ist belegt, daß es sich bei den zusätzlichen Schichten um spätere Ausstriche handelt, mit denen ein schon benutzter Tiegel repariert werden sollte.

Für das Formen eines durchschnittlich großen Tiegels ohne Standfüße kann eine Arbeitszeit von etwa zehn Minuten veranschlagt werden, ohne daß es möglich ist, den Zeitaufwand für die Beschaffung und Vorbereitung des Ausgangsmaterials anzugeben. Durch den hohen Magerungsanteil waren

[53] Die Nutzung lokaler Rohstoffe konnte am Beispiel der früheisenzeitlichen Tiegel von Vitved gezeigt werden, für deren Magerung die am Ort vorhandenen Ablagerungen von Quarzsand genutzt wurden: Andersen/Madsen, Vitved 91. 102.

[54] Raub, Metallkunde 348.

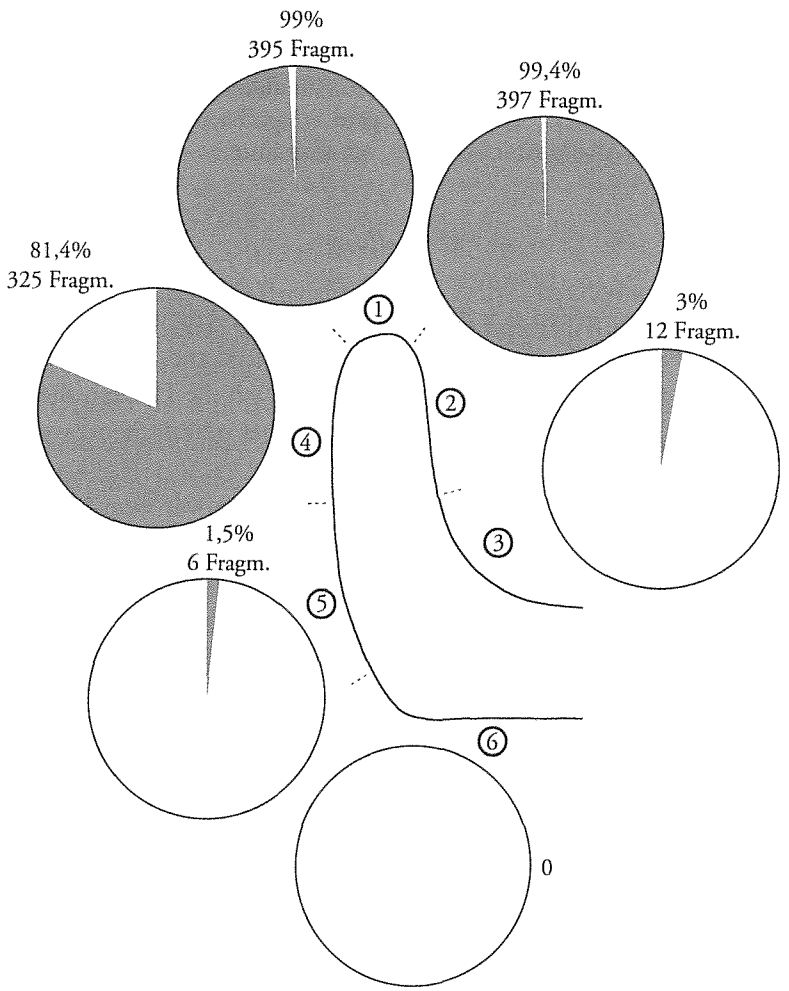


Abb. 71. Schematisiertes Profil eines Tiegels; Anteil der verglasten Fragmente in einzelnen Zonen; vgl. Liste 7

die bronzezeitlichen Tiegel recht unempfindlich gegen eine schnelle Erwärmung, so daß sie unmittelbar nach dem Formen beispielsweise am Rande einer Feuerstelle getrocknet werden konnten. Auf diese Weise war es möglich, einen neuen Tiegel bereits wenige Stunden nach der Herstellung erstmals zu benutzen. Ein eigentliches Brennen war dafür nicht erforderlich, wie Versuche ergaben.[55]

Funktion

Die Funktion bronzezeitlicher, offener Schmelztiegel ist seit den Versuchen U. Zwickers[56] weitgehend geklärt. Seither erschienene Rekonstruktionen des Schmelzvorgangs[57] folgen der Ansicht, daß die Tiegel am Grund einer flachen Grube standen und von oben beheizt wurden.

[55] Vgl. die Untersuchungen an den großen, offenen Schmelztiegeln aus der Phidias-Werkstatt (Olympia), die ergaben, daß die Tiegel tatsächlich vor Gebrauch nicht gebrannt worden waren: Schneider/Zimmer, Olympia 28 f.

[56] Zwicker, Olympia.

[57] Beispielsweise Weisgerber/Roden, Metallhandwerker 21 Abb. 26; ders., Blasrohrdüsen 73 Abb. 14.

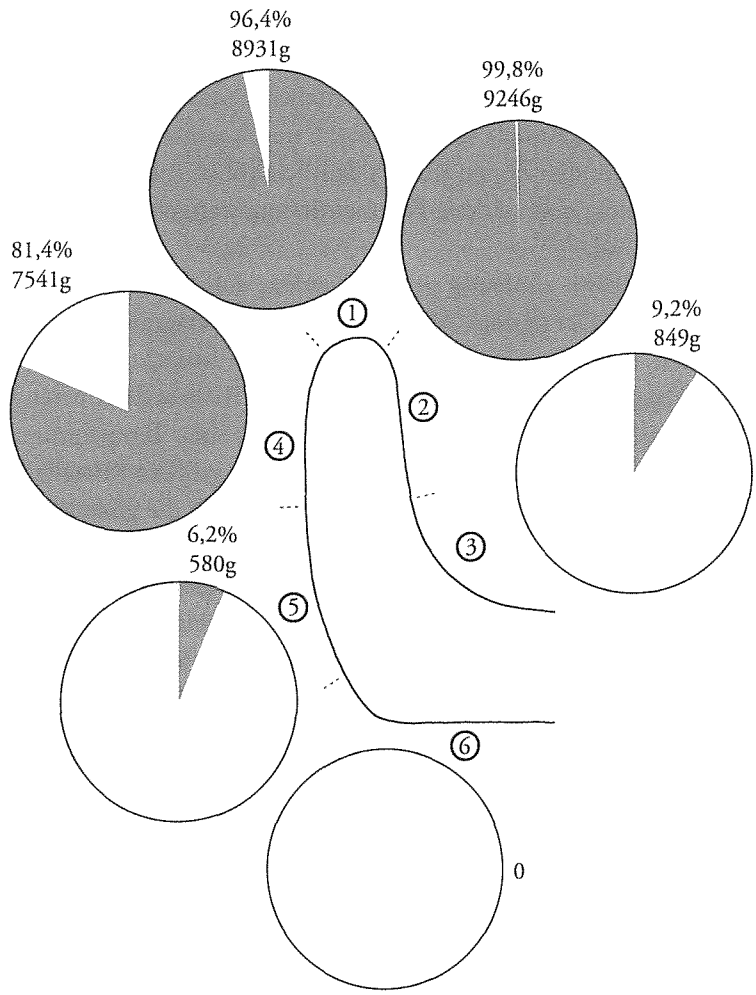


Abb. 72. Schematisiertes Profil eines Tiegels; Gewichtsanteil der verglasten Fragmente in einzelnen Zonen; vgl. Liste 7

Gebrauchsspuren

Anhand der Gebrauchsspuren kann diese Annahme bestätigt werden. Als deutlichste Gebrauchsspuren weist die Mehrzahl der untersuchten Tiegelfragmente mehr oder weniger starke Spuren von Verglasung auf, die sich auf bestimmte Bereiche beschränken. Diese Verglasung, die auf der Umwandlung des vorhandenen Quarzanteils in Silikatglas beruht und durch bestimmte Flußmittel beschleunigt werden kann, beginnt bei etwa 1100 °C [58] und ist die Folge lokaler Überhitzung im Schmelzfeuer.[59] Um die Ausdehnung der verglasten Bereiche zu untersuchen, wurde ein idealisiertes Randprofil eines Tiegels in sechs Zonen eingeteilt (Abb. 71). Ausgangsmaterial waren 472 von 558 Tiegelfragmenten, die entweder als Rand- oder als Mündungsstücke angesprochen werden können; in 73 Fällen war die Glasur allerdings zu verwittert, um ihre Ausdehnung noch bestimmen zu können, so daß sich letztlich nur 399 Tiegelfragmente für diese Untersuchung eigneten. Nach Stückzahlen berechnet, liegt der Schwerpunkt der Verglasung in den Zonen 1 und 2, die fast immer der stärksten Hitze ausgesetzt

[58] P. M. Rice, Pottery Analysis (Chicago 1987) 95 ff., bes. 103 Tab. 4. 7.

[59] Schneider/Zimmer, Olympia 28.

waren.[60] Noch in rund 81 % der Fälle war auch Zone 4 verglast, während die übrigen Bereiche nur in seltenen Ausnahmen Spuren großer Hitze aufwiesen.

Die gleiche Untersuchung, diesmal nach Gewichtsanteilen berechnet, zeigt ein leicht verschobenes Ergebnis (Abb. 72). Zwar sind die Anteile der Zonen 1, 2 und 4 annähernd gleichgeblieben, doch liegen die Anteile der Verglasung in den Zonen 3 und 5 deutlich höher. Ausschlaggebend dafür ist, daß in den oberen Bereichen der Ränder eine stärkere Fragmentierung stattgefunden hat, für die Hitzerisse in der Keramik verantwortlich sind.

Anhand dieser Ergebnisse kann eindeutig gezeigt werden, daß die untersuchten Tiegel von oben und von innen erhitzt wurden. Der geringe Anteil von glasierten Fragmenten aus Zone 3 ist dabei allein darauf zurückzuführen, daß dieser Bereich von der Schmelze bedeckt war.[61]

Zu den Gebrauchsspuren gehören auch die bereits erwähnten Risse in den oberen Partien des Randes. Sie können darauf zurückgeführt werden, daß sich Quarz bei hohen Temperaturen bis zu 2,5 Vol.-% ausdehnt. Beim Abkühlen entstehen wiederum Spannungen, die größere Kristalle (über 30 µm) sprengen können. Bei Verwendung von zu grobem Quarzsand ist deshalb die günstige Wirkung auf die Keramik begrenzt.[62] Unter diesen Bedingungen, besonders auch bei wiederholter Benutzung der Tiegel, entstanden deshalb im Randbereich Risse, die sich bis in den Tiegelboden fortsetzen und zur Zerstörung des Gefäßes führen konnten. Die Mehrzahl der an den Tiegeln vorhandenen Brüche dürfte auf diese Weise entstanden sein. In einigen Fällen (Morsum, Nr. 210; Vindblæs, Nr. 233; Vilsted, Nr. 227) konnte allerdings auch beobachtet werden, wie Risse im Randbereich sich im Laufe der Benutzung durch das entstehende Silikatglas wieder geschlossen hatten. In diesen Fällen konnte der Tiegel seine Funktion noch erfüllen, solange nicht an anderer Stelle neue Risse auftraten, die schließlich zum Bruch führten.

Fassungsvermögen und Füllungsgrad

Das Fassungsvermögen der untersuchten Tiegel kann nur ungefähr angegeben werden, da kein vollständiger bzw. vollständig restaurierter Tiegel vorhanden ist. Das Auffüllen des Hohlraumes mit Sand, wie es von anderen Bearbeitern mit Erfolg angewendet wurde,[63] mußte deshalb ausscheiden. Versuche, den Rauminhalt rechnerisch zu ermitteln, wurden wegen der komplizierten Grundform aufgegeben, die sich mit einem Kugelabschnitt nur unvollkommen erfassen ließ. Stattdessen wurden, ausgehend von den am besten erhaltenen Tiegeln, zeichnerische Rekonstruktionen angefertigt (vgl. Taf. 46–53; Maßstab 1:3). Zuverlässige Maßangaben können zum Beispiel an Tiegeln aus Ganløse (Nr. 199), Vilsted (Nr. 227), Herstedvester (Nr. 203) und Fårevejle (Nr. 188) gewonnen werden, die weitgehend erhalten sind. Die an diesen Fundstücken ermittelten Proportionen wurden in einem nächsten Schritt mit den weniger gut erhaltenen Tiegeln verglichen, deren Ergänzung mit einiger Sicherheit möglich schien, so daß am Ende die Maße von 28 Tiegeln zur Verfügung standen. Der Vergleich dieser Tiegel nach Länge und Breite (Abb. 73) läßt deutlich eine Abstufung in drei verschiedene Größenklassen (GK I–III) erkennen.[64]

---

[60] Vielfach sind die Zonen 1 und 2 sogar blasig aufgetrieben, was auf eine Erhitzung über 1250 °C hindeutet: Zwicker, Olympia 65.

[61] Am Übergang von Zone 3 zu Zone 2 zeigt häufig noch ein Schlackenrand den ungefähren Stand der Schmelze an.

[62] Rice (Anm. 58) 95 f.

[63] Vgl. z. B. Müller-Karpe, Metallhandwerk.

[64] Nicht berücksichtigt wurde das kleine Gefäß aus Flemløse (Nr. 196), das zwar in der Form, nicht aber in der Funktion den Tiegeln zum Schmelzen von Bronze entspricht.

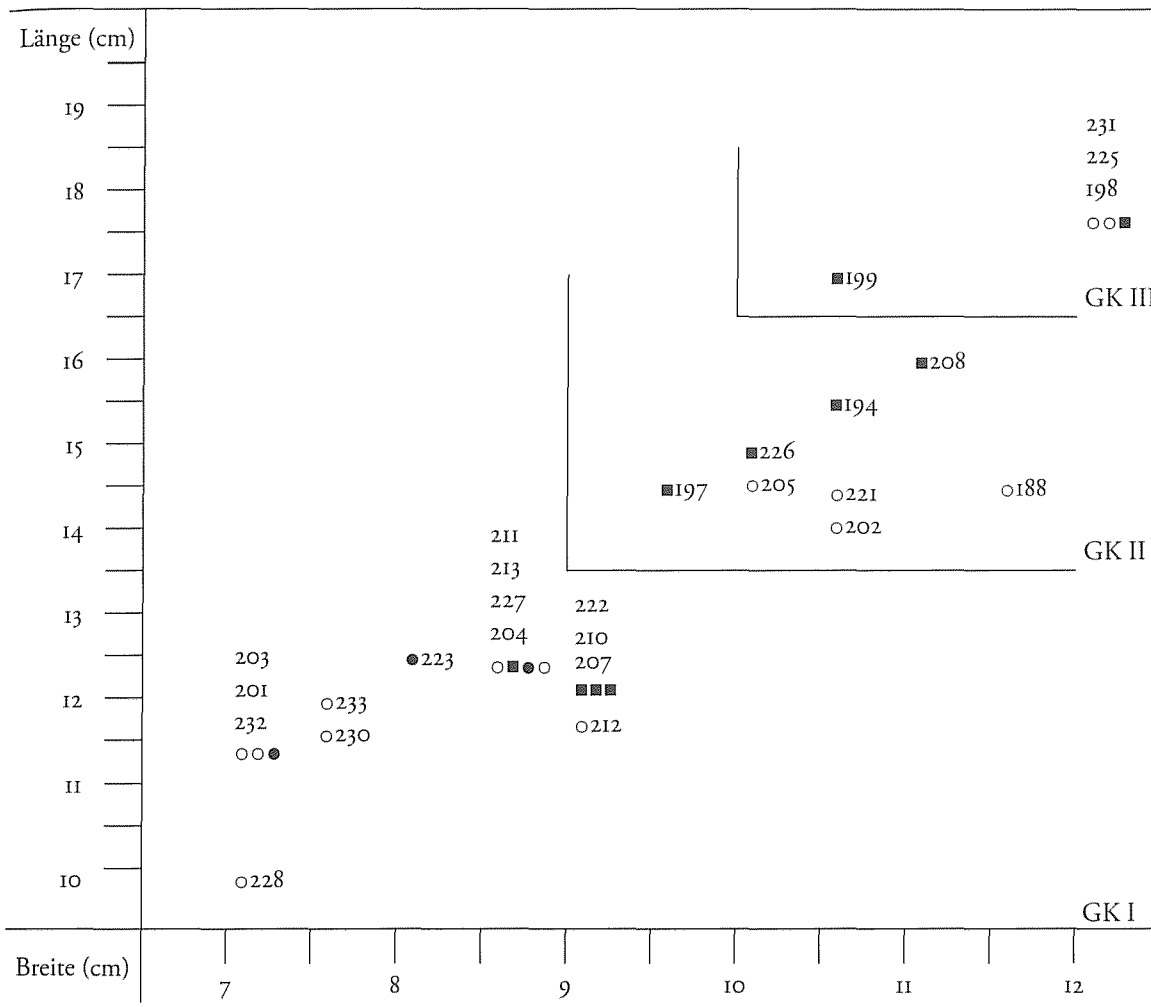


Abb. 73. Größe der rekonstruierbaren Schmelztiegel (angegeben sind die Katalognummern). – ■ = Schnabel; ● = Rinne; ○ = Ausgußform nicht bestimmbar; GK = Größenklasse

Am besten ist GK I mit 15 rekonstruierbaren Exemplaren vertreten, gefolgt von GK II mit acht und GK III mit vier Vertretern. Ob mit den Tiegeln der GK III tatsächlich die obere Grenze erreicht ist, muß bezweifelt werden, da die Mündung eines Tiegels mit Standfuß aus Otterup (Nr. 240) größer ist als alle anderen bekannten Ausgüsse. Allein aus der Mündung kann jedoch noch nicht die Größe eines Tiegels bestimmt werden, so daß sich nicht angeben läßt, wie groß der Tiegel aus Otterup ursprünglich war.

Von den drei bekannten Größenklassen ausgehend, wurde für jede Klasse die Nachbildung eines Tiegels angefertigt und mit Sand gefüllt, um das Volumen zu ermitteln. Das theoretische Fassungsvermögen von Tiegeln der GK I beträgt demnach zwischen etwa 25 und 40 cm^3, der GK II bis zu 120 cm^3 und der GK III über 120 cm^3. In Gewichten ausgedrückt, entsprechen diese Angaben etwa 225–350 g (GK I), bis zu 1070 g (GK II) und darüber (GK III). Auch innerhalb des Fundmaterials von einem einzigen Fundplatz können Tiegel sehr unterschiedlicher Größe auftreten, wie die Beispiele Vindblæs, Vilsted, Thorsager und Tårnborg zeigen.

Daß der tatsächliche Füllungsgrad der Schmelztiegel häufig unter dem theoretisch ermittelten Fassungsvermögen lag, lassen die in den Tiegeln vorhandenen Schlackenränder vermuten. Dabei ist

zu berücksichtigen, daß ein Schlackenrand nicht als absoluter Anzeiger des Flüssigkeitsstandes benutzt werden kann: Beim Ausgießen des geschmolzenen Metalls setzen sich auch die Schlacken ab, die auf der Schmelze schwimmen, und sinken zum Teil in Bereiche, die unter dem ehemaligen Flüssigkeitsstand liegen. Das dennoch sehr kleine Volumen der tatsächlichen Füllung darf allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, daß kleine Metallmengen wegen ihres hohen spezifischen Gewichts mehr wiegen, als es zunächst den Anschein hat.

Transport der Tiegel

Nach einer besonderen Antwort verlangt die Frage, wie bronzezeitliche Tiegel bewegt wurden: Obwohl viele Anzeichen für eine umfangreiche Gußtätigkeit im nordischen Kreis der Bronzezeit sprechen, sind aus den Funden keine Zangen zum Anfassen der Tiegel bekannt.[65] Als Erklärung schlug A. Oldeberg vor, es könnten Zangen aus Holz, mit Lederriemen oder Sehnen umwickelt, oder aus Horn benutzt worden sein.[66] A. Pietzsch veröffentlichte eine Entwicklungsreihe hölzerner Zangen,[67] die allerdings einer Idealvorstellung entspricht, da sie eine geradlinige technische Entwicklung voraussetzt und auf die Eigenarten des Werkstoffes Holz wenig Rücksicht nimmt. Letztlich bleibt auch dieser Erklärungsversuch unbefriedigend und weckt den Wunsch nach genauerer Betrachtung.

Da sich der Gebrauch von Zangen oder ähnlichem nicht direkt nachweisen läßt, kann die Frage nach der Handhabung der Tiegel nur auf anderem Wege beantwortet werden. Zunächst ist es – auch weil die Tiegel des Arbeitsgebietes über keine Handhaben verfügen – naheliegend, anzunehmen, daß die Tiegel möglichst dicht am Einguß der Gießform aufgestellt wurden.[68] Für die Verringerung dieses Abstandes gibt es allerdings natürliche Grenzen, die sich daraus ergeben, daß keine Verschmutzungen in die Gießform gelangen dürfen und daß viele Gießformen nach einer sorgfältigen Temperaturbehandlung verlangen, für die eine eigene Feuerstelle erforderlich ist. Besonders die größeren Gießformen konnten sich also nicht unmittelbar am Schmelzfeuer befinden.

Ein bestimmter Abstand zwischen Tiegel und Gießform – und damit auch ein Transport des Tiegels – war deshalb notwendig, und zwei Befunde aus Vindblæs und vom schwedischen Fundplatz Björlanda (vgl. S. 297 f.) liefern Anhaltspunkte dafür, daß dieser Abstand bis zu einem Meter betragen konnte. Auch unter bronzezeitlichen Verhältnissen war es offenbar möglich, den Transport eines Tiegels über diese Distanz zu bewältigen. Eiserne Zangen scheiden dafür aus, da Eisen erst in einer fortgeschrittenen Phase der jüngeren Bronzezeit und auch dann nur in sehr kleinen Mengen zur Verfügung stand.[69] Bronzene Zangen aus bronzezeitlichem Milieu sind bislang sehr selten nachgewiesen worden. Hier ist vor allem der Fund einer etwa 35 cm langen bronzenen Pinzette aus der Höhle bei Heathery Burn zu nennen,[70] aber auch eine ähnliche Pinzette aus Jenišovice in Böhmen.[71] Zum Gebrauch als Tiegelzange waren diese Instrumente allerdings kaum geeignet;[72] stattdessen dürften sie – wenn überhaupt in

[65] Brøndsted, Bronzezeit 118.

[66] Oldeberg, Metallteknik II 133.

[67] Pietzsch, Wendelringe 130 ff. Abb. 75.

[68] Für die Tiegel aus Tell Edh Dhiba'i schlägt C. Davey sogar vor, die Tiegel direkt über dem Einguß anzubringen (Davey, Tell Edh Dhiba'i 181 Abb. 6).

[69] Willroth, Untersuchungen 501–504 Liste 17–21. Vgl. Serning, Järn; Hjärthner-Holdar, Järnet 30 ff. Abb. 5; 34 ff. Abb. 6.

[70] Evans, Implements 185 Abb. 219. Die Datierung in die Bronzezeit ist offenbar durch die an gleicher Stelle gefundene Gießformhälfte sichergestellt, die ebenso wie einige Gußzapfen den Bezug zur Metallverarbeitung herstellen. Die Gießformhälfte aus Bronze war zum Gießen eines Tüllenbeiles eingerichtet, vgl. Hodges, British Isles II Taf. 7, C.

[71] Thrane, Forbindelser 139 Abb. 84, 11.

[72] Evans, Implements 185: „Whether they were used merely as fire-tongs, or for the purpose of lifting the crucible or melting-pot, is a question. They appear, however, much too light to be of service for the latter purpose".

Verbindung mit Bronzeverarbeitung – für feinere Arbeiten benutzt worden sein: Die bereits mehrfach genannten ägyptischen Darstellungen zeigen den Einsatz solcher Pinzetten für Feinarbeiten mit dem Lötrohr.[73] Als zusätzliches Argument gegen den Gebrauch bronzener Pinzetten als Tiegelzangen kann angeführt werden, daß die Spitzen der Pinzette durch die Hitze des Feuers schnell nachgiebig würden. Durch die gute Wärmeleitfähigkeit des Metalls würde auch dem Tiegel und damit der Schmelze Energie entzogen und damit die Erstarrung der geschmolzenen Bronze unnötig beschleunigt.[74]

Mit Geräten aus Holz können diese Nachteile umgangen werden. Für afrikanische Schmiede und Gießer ist beispielsweise der Gebrauch großer, hölzerner Pinzetten als Tiegelzangen nichts Ungewöhnliches.[75] Im Experiment konnte der Gebrauch solcher Pinzetten nachvollzogen werden:[76] Die Nachbildung eines offenen Tiegels mit flachem Boden und schnabelförmigem Ausguß war mit etwa 400 g Bronze gefüllt, so daß sich ein zu transportierendes Gesamtgewicht von rund 850 g ergab. Nach dem Schmelzen wurde der glühende, bronzegefüllte Tiegel mehrfach ohne Schwierigkeiten mit einer hölzernen Pinzette über eine Entfernung von 50 cm zur Gießform transportiert. Unter den erprobten Holzarten bewährten sich sowohl Zangen aus Eiche wie auch aus Weidenholz. Dem Abbrand der Zangen konnte durch sofortiges Ablöschen in Wasser entgegengewirkt werden; eine Umwicklung mit anderen Materialien war nicht erforderlich. Probleme ergaben sich lediglich aus der zunehmenden Verglasung des Tiegelrandes, auf dem das Holz keinen Halt mehr fand. Dieses Problem kann jedoch durch einen neuen Ausstrich des Tiegels gelöst werden.

Der tatsächliche Gebrauch hölzerner Pinzetten in der Bronzezeit sollte und konnte damit nicht bewiesen, wohl aber die praktische Verwendbarkeit hölzerner Gerätschaften zur Handhabung bronzezeitlicher offener Schmelztiegel gezeigt werden.

Über diese theoretischen Überlegungen hinaus sind ägyptische Darstellungen eine wichtige Quelle für die Handhabung von Schmelztiegeln. Nach diesen Abbildungen, die zwei einander ablösende Verfahren zeigen, wurden Tiegel zur Zeit des Alten Reiches mit Hilfe zweier Steine transportiert, die der Gießer in den Händen hielt und gegen die Wände des Tiegels drückte,[77] während zur Zeit des Neuen Reiches gekreuzte (Holz-)Stäbe benutzt wurden, um den Tiegel aus der Feuerstelle zu heben und zur Gießform zu tragen.[78] Weder das eine noch das andere Verfahren konnten in moderner Zeit nachvollzogen werden;[79] es wurden sogar Zweifel daran geäußert, daß die genannten Szenen das Gießen von Bronze zeigen.[80] Auch wenn diese Zweifel wegen der offensichtlichen Übereinstimmung der dargestellten Gerätschaften mit den bekannten Funden von Schmelztiegeln und anderen Arbeitsmitteln als unberechtigt gelten können, bleibt unsicher, wie weit die ägyptischen Darstellungen Aussagen über die technischen Verhältnisse der südskandinavischen Bronzezeit erlauben.

Besonders gründlich wurden die Tiegelfragmente des Arbeitsgebietes deshalb auf Zangen- oder Stababdrücke hin untersucht. Abdrücke im Randbereich finden sich an Tiegeln aus Thorsager (Nr. 223), Vindblæs (Nr. 232) und Vilsted (Nr. 227). Die meisten dieser Abdrücke dürften allerdings von Holzkohle-

[73] Garenne-Marot, Égypte 98 Abb. 6, 3.

[74] Aus den angeführten Gründen kann der von R. F. Tylecote vertretenen Ansicht, daß bronzene Pinzetten zum Hantieren von Schmelztiegeln auf den Britischen Inseln ab der späten Bronzezeit (LBA) allgemein üblich waren, nicht zugestimmt werden (Tylecote, British Isles 99).

[75] Armbruster, Goldschmiedehandwerk 168 mit weiterer Literatur.

[76] Die beschriebenen Versuche sind im Videofilm „Bronzealderen i Støbeskeen" (1992) dokumentiert worden.

[77] Garenne-Marot, Égypte 86 Abb. 1, 1; 93 Abb. 4, 1–3; 98 Abb. 6, 1. 2.

[78] Ebd. 86 Abb. 1, 4; 93 Abb. 4, 4–6. – Für diese Technik waren den Abbildungen zufolge zwei Personen nötig.

[79] Mir sind keine Versuche bekannt, Schmelztiegel auf die beschriebene Weise zu bewegen. Dem dargestellten Verfahren aus der Zeit des Neuen Reiches am nächsten kommt die Handhabung eines kleinen, offenen Tiegels mit Hilfe einer gebogenen Weidenrute: W. Piotrowski / W. Zajączkowski, in: Experimentelle Archäologie. Bilanz 1991. Arch. Mitt. Nordwestdeutschland Beih. 6 (Oldenburg 1991) 133 Abb. 2.

[80] H.-J. Hundt, Slovenská Arch. 36, 1988, 102.

stückchen stammen, die in die unter der großen Hitze weichgewordene Keramik eingedrungen sind. Am Rand eines Tiegels aus Thorsager (Nr. 223) ist sogar noch die Struktur der Kohle zu erkennen (Taf. 51, 223). Diese Erklärung scheidet allerdings für zwei Abdrücke auf dem Rand des Tiegels aus Vilsted (Nr. 227) aus, die einander überlagern und von einem Stab mit rundem Querschnitt stammen (Taf. 52, 227). Aus den Abdrücken kann auf einen Durchmesser des Stabes von etwa 7 mm geschlossen werden. Ihre Lage quer zur breitesten Stelle des Tiegels läßt, in Erinnerung an die ägyptischen Darstellungen, tatsächlich an den Abdruck eines Holzstabes denken, mit dessen Hilfe der Tiegel beim Gießen gehandhabt wurde.[81] Es ist kein Widerspruch zu dieser Deutung, daß sich die Stababdrücke nur auf einer Seite des Tiegels befinden. Wie die Schlackenränder anzeigen, stand der Tiegel beim Schmelzen stark geneigt, was auch dazu führte, daß nur eine Seite – die höherliegende – verglaste und wegen der großen Hitze weich genug wurde, um den Stockabdruck wiederzugeben.

Zumindest für den Tiegel aus Vilsted läßt sich deshalb annehmen, daß er mit zwei gekreuzten Stäben vom Schmelzfeuer zur Gießform transportiert worden ist. An den anderen Tiegeln und Tiegelfragmenten ließen sich keine Spuren beobachten, die eine unmittelbare Übertragung dieser Deutung erlauben; allerdings darf auch nicht in jedem Fall erwartet werden, daß ein Holzstab einen Abdruck auf dem Tiegelrand hinterläßt. Die Temperaturen, die normalerweise in einem Schmelzfeuer herrschen, reichen nicht aus, um die Keramik soweit zu erweichen, daß sie einen deutlichen Stababdruck annimmt. Auch die Versuche mit Holzzangen führten zu diesem Ergebnis, da sich am Tiegel keine Abdrücke der Zangen nachweisen ließen.

War der Transport mit gekreuzten Stäben ein übliches Verfahren, ergeben sich neue Erklärungsmöglichkeiten für das Aufkommen großer Tiegel mit Standfüßen: Bei wachsendem Volumen der Tiegel waren für den Transport kräftigere Hölzer erforderlich, die nicht mehr ohne weiteres unter dem im Feuer stehenden Tiegel durchgeschoben werden konnten. Stattdessen muß es sich angeboten haben, unter dem Tiegel mit Hilfe der Standfüße einen Durchlaß zu schaffen. Standfüße sorgten zugleich für eine bessere Isolation des Tiegels gegen den Erdboden.

Lebensdauer

Über die Lebensdauer sagen die Schichten eines bronzezeitlichen Tiegels nur soviel aus, daß jede zusätzlich aufgetragene Schicht mindestens einen zusätzlichen Schmelzvorgang repräsentiert. Wie die Untersuchung der Tiegelfragmente zeigte, treten auf einigen Fundplätzen Tiegel mit bis zu vier Schichten auf, entsprechend einer Nutzungsdauer dieser Tiegel von mindestens vier Schmelzvorgängen. Im Versuch benutzte Tiegel erreichten allerdings eine Lebensdauer von bis zu zehn Schmelzvorgängen, ohne daß eine neue Schicht aufgetragen werden mußte.[82] Die Gleichsetzung „vier Schichten = vier Schmelzvorgänge" greift deshalb zu kurz; sie kann nur eine absolute Untergrenze der möglichen Zahl angeben.

Bemerkenswert ist die unterschiedliche Behandlung, die den Tiegeln auf einzelnen Fundplätzen zuteil wurde (Abb. 74). Einschichtige Tiegel kommen auf fast allen Fundplätzen vor, in etwa einem Drittel der Fälle zusammen mit zweischichtigen Tiegeln. Tiegel mit drei Schichten sind dagegen nur von fünf Fundplätzen überliefert, Tiegel mit vier Schichten nur noch von zwei Fundplätzen. Für diese

[81] Offensichtlich gelang es im ersten Versuch nicht, den Tiegel sicher festzuhalten, weshalb beim Nachfassen ein zweiter Stockabdruck unmittelbar neben dem ersten entstand.

[82] Schwierigkeiten ergaben sich allerdings aus der zunehmenden Verschlackung des Tiegelinneren.

Fundort (Kat.-Nr.)	Mündungstyp	Randform	Schichten
Allerslev (vgl. Nr. 189)		3	1
Asnæs (vgl. Nr. 190)		1, 2, 3	1
Farsø (vgl. Nr. 68)		3	
Fårevejle (vgl. Nr. 188)	Sonderform	3	1
Ferslev (vgl. Nr. 7)	1	1	3
Fiskbæk (vgl. Nr. 195)			1
Flemløse (vgl. Nr. 1)		2	1
Flemløse (vgl. Nr. 28)	1, 2	1, 3	1, 2, 3, 4
Flemløse (vgl. Nr. 71)		3	1, (2)
Ganløse (vgl. Nr. 8)	1	2, 3	1, 2
Ganløse (vgl. Nr. 3)	1	1, 2, 3, 4	1, 2, 3
Gevninge (vgl. Nr. 40)			1
Gundsømagle (vgl. Nr. 30)		2	1
Hamburg-Sasel (vgl. Nr. 77)		2	1
Herstedvester (vgl. Nr. 98)	1, 2	1, 2, 3, 4	1, 2
Høje Taastrup (vgl. Nr. 206)		7	4
Jegerup (vgl. Nr. 207)	1	2, 3	1
Kornerup (vgl. Nr. 52)	1	2, 4	2
Lild (vgl. Nr. 54)		1, 3	1, 2
Morsum (vgl. Nr. 11)		2, 3	1
Morsum (vgl. Nr. 31)	1	2, 3	1,2
Morsum (vgl. Nr. 2)	1	2, 3, 7	1, (3)
Norup (vgl. Nr. 215)		1	1, 2
Otterup (vgl. Nr. 12)	1	3	1
Rindum (vgl. Nr. 216)		2	1
Tårnborg (vgl. Nr. 5)	1	1	1
Thorsager (vgl. Nr. 4)	1, 2	1, 2, 3, 4	1, 2, (3)
Vig (vgl. Nr. 23)	1	2	1, (2)
Vilsted (vgl. Nr. 6)	1, 2	1, 2, 3, 4, 5	1, (2)
Vindblæs (vgl. Nr. 24)	1	1, 2 3, 4, 5	1, (2)

Abb. 74. Merkmale der Tiegel von einzelnen Fundplätzen. – ( ) = Bestimmung unsicher; zu Mündungstyp und Randform vgl. Abb. 70 auf S. 189

Beobachtung gibt es mehrere Deutungsmöglichkeiten. Neben Lücken in der Überlieferung, die zu einer Verzerrung des Bildes führen, sind es vor allem unterschiedliche Ausgangsmaterialien und ein unterschiedlicher Umgang mit den Tiegeln, die sich darin niederschlagen: Mangel an geeigneten Ausgangsmaterialien wie Quarzsand oder die Notwendigkeit, auf besonders feuerempfindliche Lehmarten zurückzugreifen, führte zwangsläufig zu einer verringerten Haltbarkeit der Tiegel, die um so häufiger repariert werden mußten. Dagegen konnten Tiegel aus guten Rohmaterialien auch ohne Reparaturen eine hohe Lebensdauer erreichen. Letzten Endes war auch die Behandlung der Tiegel von den verfügbaren Rohstoffen abhängig, da bei knappen Rohstoffen die Neuanfertigung eines Tiegels mehr Mühe bereitet als bei reichlichen Vorkommen. Unter den Bedingungen knapper Rohstoffe wird deshalb ein Tiegel eher repariert werden, um seine Lebensdauer so weit wie möglich auszudehnen.

Rekonstruktion des Arbeitsprozesses

So kann der Umgang mit offenen Tiegeln zwar nicht in allen Einzelheiten, aber doch in den wesentlichen Grundzügen rekonstruiert werden.

Entscheidend ist demnach, daß die Tiegel nur von oben erhitzt werden. Der Grund für die Entstehung dieses Verfahrens dürfte darin liegen, daß es bis in römische Zeit nicht gelang, feuerfeste Keramik herzustellen.[83] Die zum Schmelzen nötige Energie konnte dem Metall deshalb nicht, wie in späterer Zeit, durch die Tiegelwandung zugeführt werden.[84] Daraus resultiert die besondere Form bronzezeitlicher Tiegel, die durch eine große Öffnung nach oben den direkten Kontakt zwischen dem Brennmaterial und der Schmelze erlauben, selber aber durch die Führung der Hitze von oben nach unten nur am Rand und an der Oberfläche der Innenseiten mit Temperaturen belastet werden, die zum Schmelzen des Metalls nötig sind.[85] Die schlechte Wärmeleitfähigkeit der Keramik gewährleistet, daß alle anderen Teile des Tiegels wesentlich kälter und damit formstabil bleiben.[86] In einem bronzezeitlichen Schmelzfeuer liegt der Bereich der größten Hitze also zwischen Düsenmündung und Tiegelboden, während die Fläche, auf der der Tiegel steht, durch den Tiegelboden recht gut isoliert ist.

Der Gebrauch offener Schmelztiegel bringt andererseits mit sich, daß die Flammengase – Stickstoff, Kohlenmonoxid (CO), Kohlendioxid (CO_2) –, Wasserdampf und unverbrauchter Sauerstoff in direkten Kontakt mit der Schmelze kommen[87] und zum Teil von ihr aufgenommen werden. Zum bronzezeitlichen Schmelzverfahren müssen deshalb auch Verfahren gehört haben, diese Gase wieder zu entfernen (vgl. S. 8 f.) bzw. Oxidation von vornherein zu begrenzen, etwa durch das Abdecken der Schmelze mit Schlacke.

Zeitstellung

Tiegel als ausgesprochenes Siedlungsmaterial sind nicht immer leicht zu datieren. Besonders wenn außer Tiegelfragmenten nur Keramik und andere siedlungsübliche Beifunde – Tierknochen, Holzkohle, Lehmbewurf, Muschelschalen und Flintgegenstände – vorkommen, muß die Datierung von der Siedlungskeramik hergeleitet werden, die nur eine grobe Einteilung ermöglicht.

---

[83] Freestone/Tite, Refractories 48 ff.; Freestone, Refractory Materials 157–160.

[84] Dieser Zusammenhang wurde zuerst 1899 von W. Gowland erkannt (Gowland, Metallurgy 290 f.).

[85] Freestone, Refractory Materials 157. – Vgl. S. 195 f.

[86] Ebd.

[87] Moesta, Erze 172; vgl. Tylecote, British Isles 81.

Der einzige Tiegel des Arbeitsgebietes, der mit Sicherheit nicht in die jüngere Bronzezeit datiert werden kann, stammt aus Fårevejle (Nr. 188) und wurde in einer Siedlungsgrube zusammen mit Keramik gefunden. Aus dem geborgenen Scherbenmaterial ließen sich sechs Gefäße rekonstruieren,[88] die ihre besten Entsprechungen in Funden der älteren Bronzezeit finden.[89] Diese Ansicht wird durch die übrigen Beifunde, eine Schieferplatte wie im Periode III-Grab von Hesselager[90] und das Bruchstück einer Flintsichel, gestützt. Eine genauere Einordnung innerhalb der älteren Bronzezeit erweist sich jedoch als schwierig, da weder die Schieferplatte noch die anderen Funde in ihrer Datierung auf eine bestimmte Periode eingegrenzt werden können. Tiegel vergleichbaren Typs stammen vom Fundplatz El Argar im Süden der iberischen Halbinsel und werden dort an den Beginn des zweiten Jahrtausends v. Chr. datiert.[91] Sie sind ebenso wie der Tiegel aus Fårevejle durch einen gewölbten Boden, eine runde Grundform, gleichbleibende Wandungsstärke und eine kleine, ausgezogene Mündung gekennzeichnet.[92] Bei der Suche nach weiteren früh- oder älterbronzezeitlichen Tiegeln muß auch ein Fund aus Ripdorf in Betracht gezogen werden, der neben einem Schmelztiegel auch ein kleines Stück „einer zum Blasebalg gehörenden Tondüse" enthielt.[93] Beide Fundstücke lagen an einer Feuerstelle in etwa 6 m Entfernung von einem Hausgrundriß, dessen Datierung allerdings Schwierigkeiten bereitet. Nach der Interpretation des Ausgräbers handelt es sich um ein asymmetrisches Gebäude, da einer nördlichen Reihe aus kräftigen Pfosten mit kleinen, vorgelagerten Stützpfosten im Süden nur eine Reihe kleiner Pfosten gegenüberlag.[94] Ist das Auftreten eines asymmetrischen Hauses an sich schon ungewöhnlich, werden Zweifel an dieser Deutung auch dadurch gefördert, daß nicht alle auf den Fotos erkennbaren Verfärbungen auf der Zeichnung wiedergegeben sind.[95] Zudem erreichten die Pfosten nur noch eine Tiefe von 20, zum Teil auch nur noch 10 cm unter Planum,[96] so daß flachere Pfostenspuren durchaus verlorengegangen sein können. Eine zuverlässige Rekonstruktion des Hauses, die vielleicht zu einer Datierung führen könnte, ist deshalb nicht möglich. Der ergrabene Befund erlaubt sowohl die Ergänzung zu einem zweischiffigen Langhaus – in diesem Fall wäre eine nördliche Pfostenreihe hinzuzufügen – als auch die Deutung, daß es sich um zwei unterschiedlich kräftig ausgeprägte Reihen dachtragender Pfosten eines dreischiffigen Langhauses handelt. Zweischiffige Häuser werden allgemein dem Spätneolithikum und der frühen Bronzezeit zugerechnet,[97] während dreischiffige Häuser zumindest in Jütland ab Periode II vorkommen.[98] Der Tiegel aus Ripdorf kann deshalb nicht über den Hausgrundriß in die ältere Bronzezeit datiert werden. Er unterscheidet sich in seiner Gestalt auch deutlich von den Tiegeln aus Fårevejle und El Argar, da er neben einem flachen Boden über eine ovale Grundform und einen rinnenförmigen Ausguß verfügt.

Mit größerer Sicherheit stammen dagegen einige schwedische Tiegel aus der älteren Bronzezeit. Es handelt sich um Fundstücke aus Grimeton, die wahrscheinlich der Periode II angehören.[99] Zu drei unbeschädigten Schmelztiegeln kommen 17 weitere Stücke, die aus den insgesamt 300 Tiegelfragmenten

[88] Rønne, Ordrup 105. 100 Abb. 2; 102 f. Abb. 4. 5.

[89] Ebd. 108.

[90] Randsborg, Grave 186 Abb. 1, 12 c.

[91] Mohen, Métallurgie 147 Abb. 41. Vergleichbare Tiegel stammen aus Murcia Almeria (Gowland, Copper Taf. 3, 10. 11).

[92] Vgl. auch einen an den Beginn der Hügelgräberbronzezeit zu datierenden Tiegel aus der Schweiz (Bodman-Schachen: A. Billamboz u. a., in: Dynamique du Bronze Moyen en Europe occidentale [Paris 1989] 68 Abb. 11, 4).

[93] Schirnig, Uelzen Taf. 10.

[94] Ebd. 38 Abb. 10.

[95] Ebd. Taf. 9.

[96] Ebd. Taf. 9 unten.

[97] U. Näsman, in: Danmarks længste Udgravning (Herning 1987) 78 f. – Zweischiffige Häuser scheinen südlich der Elbe auch noch in der älteren vorrömischen Eisenzeit gebaut worden zu sein, doch ist die Datierung des Haustyps Klein Bünstorf nach wie vor unsicher. Vgl. C. Ahrens, Hammaburg NF 1, 1974, 85 f. – Ein undatierter Neufund eines Hauses vom Typ Klein Bünstorf in Arch. Mitt. Nordwestdeutschland 15, 1992, 308 f. Nr. 176 Abb. 25.

[98] Nilsson, Store Tyrrestrup.

[99] Svensson, Gjuteriverkstad 104 f.; Oldeberg, Metallteknik I 165. – Strömberg, Meddel. Lund 1954, 295–377, gibt als Datierung Periode III an.

zusammengesetzt werden konnten.[100] Diese Tiegel gleichen in ihrer Form dem Tiegel aus Ripdorf, verfügen allerdings manchmal über einen ausbiegenden Rand.[101] Wegen der großen Unterschiede zum Tiegel aus Fårevejle scheiden auch sie als unmittelbares Vergleichsmaterial aus.

Tatsächlich nimmt der Tiegel aus Fårevejle im Norden eine Sonderstellung ein, da er wenig Ähnlichkeit mit dem einheimischen Material der älteren Bronzezeit aufweist. In der Konsequenz könnte eine frühe Datierung, vielleicht noch vor Periode II, angenommen werden. Die jüngsten dendrochronologisch gewonnenen Daten[102] lassen erkennen, daß dafür die Zeit vor dem Ende des 15. Jh. v. Chr. in Frage kommt, und rücken damit die mögliche Datierung des Tiegels von Fårevejle in die Nähe des absoluten Datums, das für die Tiegel von El Argar angegeben wurde.

Zu den Fundstücken, die der älteren Bronzezeit zugerechnet werden können, gehören möglicherweise die Tiegel aus den Hügeln bei Morsum auf der Insel Sylt.[103] Die Lage der Funde in den Hügelaufschüttungen erlaubt die Annahme, daß sie aus älteren Kulturschichten unter den Hügeln stammen.[104] Über diese stratigraphische Beobachtung lassen sich die Fragmente allerdings nicht datieren, da keine eindeutigen Primärbestattungen etwas über den Erbauungszeitraum der Hügel aussagen. Als Grundlage der zeitlichen Einordnung vermögen nur die mitgefundenen Gießformfragmente zu dienen, die als Reste einer Form für ein Griffangelschwert bestimmt werden konnten. Dadurch ergibt sich allerdings ein sehr weiter Spielraum bis in Periode V,[105] ohne daß die Frage der Datierung befriedigend gelöst werden könnte.

Die Tiegel der jüngeren Bronzezeit ließen sich in drei Typen aufgliedern: Ovale Tiegel mit flachem Boden oder mit Standfüßen und dreieckige Tiegel mit flachem Boden. Chronologisch waren zwischen den drei Formen keine wesentlichen Unterschiede festzustellen, da die Datierung des vergesellschafteten Materials dafür in der Regel zu ungenau ist (Abb. 48 auf S. 109). Anders verhält es sich mit der Form des Ausgusses. Hier scheinen die Tiegel mit schnabelförmigem Ausguß in der Tendenz älter zu sein als Tiegel mit rinnenförmigem Ausguß. So kommen Tiegel mit schnabelförmigem Ausguß in den reinen Periode IV-Funden Ferslev und Kornerup vor; Tiegel mit rinnenförmigem Ausguß lassen sich dagegen nur in einem Fall (Thorsager) noch mit Periode IV in Verbindung bringen. Allerdings soll nicht unerwähnt bleiben, daß die Form des Ausgusses oft, wie auch die Zeitstellung, nicht oder nur ungenau zu bestimmen ist (vgl. Abb. 74), so daß ein erheblicher Unsicherheitsfaktor bleibt. Tiegel mit Standfüßen scheinen, nach der vorhandenen Materialbasis zu urteilen, eine Erscheinung der späteren Perioden V und VI zu sein (Flemløse, Nr. 28 und Otterup, Nr. 12).

Verbreitung

Die Verbreitung der Fundstellen von Tiegelfragmenten zeigt einen deutlichen Schwerpunkt auf Seeland, das ohnehin einen breiten Gürtel von Funden mit Bezug zur Metalltechnik aufweist (Taf. 110). Darüber hinaus gibt es eine lockere Streuung von Fundpunkten, von denen nur ausnahmsweise zwei oder drei etwas dichter zusammenliegen. Dazu gehören die Funde von Norup (Nr. 215) und Otterup (vgl. Nr. 12) im Norden der Insel Fünen, aber auch die in Himmerland ausgegrabenen Fundplätze Vilsted (vgl. Nr. 6) und Vindblæs (vgl. Nr. 24), denen in etwas weiterem Sinne auch der Fundplatz Farsø, Fragtrup (vgl. Nr. 68) zugerechnet werden kann. Zu den letztgenannten Fundstellen im Norden Jütlands kommen in größerem Abstand zwei weitere, Fiskbæk (Nr. 195) und Lild (vgl. Nr. 54).

---

[100] Svensson, Gjuteriverkstad 100.
[101] Ebd. 101 Abb. 3; Oldeberg, Metallzeit I Nr. 1575 unten.
[102] Randsborg, Acta Arch. 62, 1991, 105 f.; zu den neuesten C^{14}-Datierungen vgl. H. Tauber, Natmus. Arbejdsmark 1992, 144–158.
[103] Aner/Kersten V 98 Nr. 2720; 109 Nr. 2733.
[104] Zu den Umständen der Auffindung vgl. S. 51 f.
[105] Vgl. S. 42 ff.

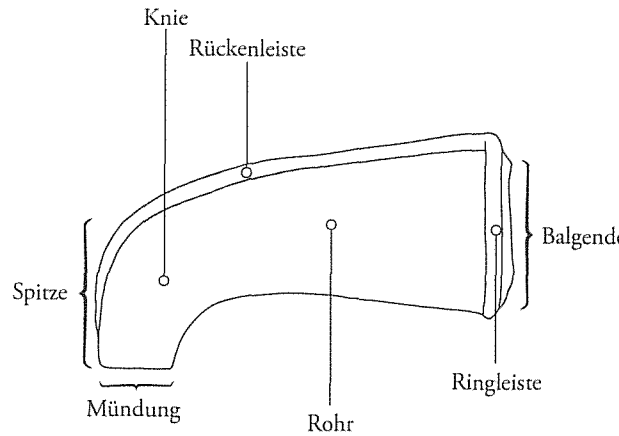


Abb. 75. Gebogene Gebläsedüsen: Begriffe

Einzeln liegende Fundplätze, die jeweils eine größere Zahl von Tiegelfragmenten erbracht haben, füllen einige Lücken zwischen den Fundkonzentrationen auf. Neben den Funden von Thorsager (vgl. Nr. 4) und Morsum (vgl. Nr. 2. 11. 31) gilt dies auch für Flemløse (vgl. Nr. 1. 28. 71) im Süden der Insel Fünen. Darüber hinaus zeigen einige kleinere Funde an, daß Schmelztiegel auch in anderen Regionen benutzt wurden und in den Boden gelangten. Zu dieser Kategorie gehören die Funde von Rindum (Nr. 216) für die Westküste Jütlands, Jegerup (Nr. 207) für Südjütland, Borgdorf-Seedorf (Nr. 192) für den schleswig-holsteinischen Mittelrücken und Hamburg-Sasel (Nr. 202) für das südholsteinisch-hamburgische Gebiet.

Ausgeprägte Lokalformen ließen sich, mit Ausnahme der Tiegel mit Standfuß, deren Vorkommen sich auf die Insel Fünen beschränkt, nicht erkennen.

Tiegelfragmente können, in Verbindung mit den Resten keramischer Gießformen, als zuverlässige Anzeiger lokaler Metallverarbeitung gelten, da sie, wenn sie unbrauchbar wurden, an dem Ort in den Boden gelangten, an dem sie zuvor benutzt worden waren. Bei einem Vergleich der Verbreitung beider Gegenstandsgruppen fällt eine weitgehende Übereinstimmung auf, was nicht nur daran liegt, daß Tiegel und keramische Gießformen häufig auf dem selben Fundplatz vergesellschaftet sind: Auch Fundplätze, die nur Tiegel erbracht haben, fügen sich gut in die Verbreitung metalltechnischer Gerätschaften ein.

DÜSEN

Gebogene Gebläsedüsen (Abb. 75) gehören zu den eigenwilligsten Keramikformen der Bronzezeit und sind eine der typischen Entwicklungen, die in unmittelbarer Verbindung mit der Metallverarbeitung stehen. Gemessen an der Bedeutung, die den gebogenen Gebläsedüsen für die bronzezeitliche Metallverarbeitung zukommt, sind sie recht spät in das Bewußtsein der Archäologen gedrungen. Spektakuläre Fehldeutungen als „Kultgegenstand mit Gesichtsdarstellung"[1] zeugen davon. Dabei waren die ersten gebogenen Düsen schon im 19. Jahrhundert gefunden und – nach einer vorübergehenden Deutung als Trinkhörner[2] – auch richtig verstanden worden.[3] Inzwischen gibt es eine beachtliche Anzahl gebogener Gebläsedüsen aus Europa, dem Mittelmeergebiet und auch darüber hinaus,[4] die anzeigen,

[1] Kaufmann/Marschall, Polleben; Kaufmann, Blasebalgdüse.
[2] v. Miske, Werkstättenfunde.
[3] Ders., Velem I 20 f.
[4] Roden, Blasrohrdüsen 74 Abb. 15; ders./Weisgerber, Gebläse; Müller-Karpe, Metallhandwerk.

daß sie Teil eines in der Bronzezeit weit verbreiteten Verfahrens waren. Mit den Funden aus dem Arbeitsgebiet läßt sich belegen, daß zumindest in Teilen des Nordens diese Technik bekannt war und angewendet wurde.

Gebogene Gebläsedüsen sind nicht zu verwechseln mit Blasrohrdüsen, die ebenfalls in einem sehr ausgedehnten Gebiet vorkommen.[5] Blasrohrdüsen werden allgemein als technische Vorläufer der leistungsfähigeren Gebläsedüsen angesehen.[6] Aus dem nordischen Kreis gibt es bis jetzt allerdings kein einziges Exemplar dieser Gattung. Das mag damit zusammenhängen, daß Siedlungsstellen der frühen oder älteren Bronzezeit selten untersucht wurden, kann allerdings auch bedeuten, daß Blasrohrdüsen unbekannt waren oder nicht sorgfältig genug hergestellt wurden, um im Boden erhalten zu bleiben.[7] So ist es durchaus möglich, Blasrohre ohne Düsen zu benutzen oder die Spitze nur mit ungebranntem Lehm zu umkleiden. Wie Blasrohre benutzt wurden, zeigen ägyptische Darstellungen, vor allem aus dem Alten Reich,[8] die stets mehrere knieende Personen abbilden, die mit Blasrohren das Feuer in einem offenen Tiegel anblasen. Nach diesen Darstellungen und Erfahrungen aus Versuchen kann angenommen werden, daß etwa drei Personen nötig waren, um die Hitze des Feuers bis in den Bereich über 1000 °C zu steigern und das Metall im Tiegel zum Schmelzen zu bringen. Die Beschaffung der nötigen Hilfskräfte bereitete solange keine Schwierigkeiten, wie der Arbeitsprozeß autoritär organisiert war und der Bedarf an Arbeitskräften aus einer größeren Gruppe gedeckt werden konnte. Unter anderen Bedingungen dürfte es schwieriger gewesen sein, genügend Helfer zur Lufterzeugung zu finden. Dies konnte entweder dadurch geschehen, daß die helfenden Personen ein ökonomisches Interesse am Gelingen des Arbeitsprozesses hatten – also zu den Abnehmern der Produkte gehörten –, oder aus Neugier bzw. dem Interesse, das nötige Wissen zur Ausübung von Metallarbeiten zu erwerben, zur Mitarbeit bereit waren. Neben dem hohen Personalbedarf war es wahrscheinlich auch die Unzuverlässigkeit dieses Verfahrens, bei dem es durch Erschöpfung oder andere Umstände immer zu Ausfällen kommen konnte, die letztlich zur „Erfindung" des Gebläses und der zugehörigen Düsen führte.

FUNDBESTAND

Im Fundmaterial des Arbeitsgebietes sind mindestens sechs, möglicherweise sieben Gebläsedüsen von fünf Fundplätzen nachzuweisen. Die Gesamtzahl ist unsicher, da die beiden kleinen Fragmente aus Thorsager (Nr. 262. 263), die sich nicht unmittelbar zusammenfügen lassen, sowohl von einer als auch von zwei Düsen stammen können. Gleiches gilt für die beiden anderen Düsenfragmente (Nr. 261) aus Thorsager, doch stimmen Material und Herstellungstechnik hier soweit überein, daß die beiden Fragmente als zusammengehörig angesehen werden können. Insgesamt ist es wegen des unterschiedlichen Erhaltungsgrades der Düsen nicht immer einfach, eine befriedigende Rekonstruktion vorzunehmen. So blieb zum Beispiel keine Düse auf ganzer Länge erhalten; auch für die am besten erhaltene Düse von Store Heddinge (Nr. 260) ist die ursprüngliche Gesamtlänge fraglich, weil Spitze und balgseitiges Ende nur an zwei kleinen Stellen miteinander verbunden sind.

Ist das Vorkommen von Gebläsedüsen im Norden an sich nicht erstaunlich, überrascht doch die große Zahl der Funde im Vergleich zu den Nachbargebieten (vgl. S. 320 ff.). Dieses Verhältnis kann allerdings nicht unkritisch als Ausdruck einer prähistorischen Wirklichkeit verstanden werden. Wahrscheinlich

[5] Roden, Blasrohrdüsen 64 Abb. 2.
[6] Ebd. 75.
[7] Müller-Karpe, Metallhandwerk 188 f.
[8] Roden, Blasrohrdüsen 63 Abb. 1; Garenne-Marot, Égypte 86 Abb. 1, 1; 93 Abb. 4, 3; 98 Abb. 6, 1. 2.

zeigt es vor allem die Wirkung einer erfolgreich betriebenen Siedlungsarchäologie: Von sieben gefundenen Düsen kamen fünf auf Siedlungsplätzen zu Tage (Nr. 259. 260. 261–263), eine weitere in Zusammenhang mit einer Feuerstelle, so daß auch hier eine Siedlung vermutet werden kann (Nr. 264). Über das sechste Stück ist leider nicht viel mehr als der Fundort bekannt (Nr. 258). Funde aus Gräbern, die in anderen Gebieten mitunter vorkommen,[9] fehlen im Arbeitsgebiet. Eine genaue Durchsicht der Keramik von verschiedenen Siedlungsplätzen brachte keine weiteren Hinweise auf Gebläsedüsen, obwohl schon kleine Stücke ausreichen würden, um diese ungewöhnliche Keramikform nachzuweisen.

GEBLÄSEDÜSEN AUS DEM ARBEITSGEBIET

Wie die besser erhaltenen Fundstücke von Thyregod, Store Heddinge und Balslev zeigen, bestanden die Gebläsedüsen jeweils aus einem Düsenrohr und einer abgewinkelten Spitze. Üblich scheint eine leicht konische Verengung des Düsenrohres gewesen zu sein, wie sie die Fundstücke von Balslev und Thyregod erkennen lassen, doch waren daneben offensichtlich auch Düsen mit zylindrischem Rohr in Gebrauch (Store Heddinge). Der Mündungswinkel kann nur ausnahmsweise bestimmt werden, wenn genügend große Stücke der Spitze und des Düsenrohres vorhanden sind. Neben der Düse von Balslev bietet nur noch das Exemplar aus Store Heddinge diese Möglichkeit; im ersten Fall betrug der Winkel 90°, während die Mündung bei der Düse von Store Heddinge wahrscheinlich nur um 70° abgewinkelt war.

Anhand der Verzierungen lassen sich weitere Unterschiede zwischen den Gebläsedüsen erkennen. So kommt zwar eine längslaufende Rückenleiste an den Düsen von Store Heddinge, Balslev und Thyregod vor, ebenso wie die Ringleiste am balgseitigen Ende eines der verbindenden Merkmale zwischen den Düsen von Store Heddinge, Thorsager, Thyregod und vielleicht auch Ganløse bildet; in der Gestalt der Mündung weisen die Düsen jedoch sehr individuelle Merkmale auf.

Bei der Düse von Balslev ist die Rückenleiste an der Spitze deutlich verbreitert und mit zwei nebeneinanderliegenden Vertiefungen versehen, die den Eindruck von Nasenöffnungen erwecken. Unterhalb der „Nase" sind zwei Kreisaugen eingestempelt. An der Mündung ist die Düsenspitze durch einen Randwulst verstärkt. Die Düse von Thorsager (Nr. 261), von der nur noch Stücke des Düsenrohres und des Knies erhalten sind, war dagegen auf der oberen Seite des Knies mit geschwungenen Leisten verziert.

Nicht immer ist der Sinn der Verzierungen einleuchtend, die an den Gebläsedüsen angebracht wurden. Zum Verständnis der einzelnen Elemente ist daher ein Vergleich mit Düsen nützlich, die außerhalb des Arbeitsgebietes gefunden wurden (Abb. 76). Zu den Düsen, die sich auffällig ähneln, gehören die Fundstücke von Balslev (Nr. 258) und Polleben (Nr. E 307), die wie Nachahmung und Vorbild wirken. Die sehr sorgfältig und dünnwandig hergestellte Düse von Polleben verfügt, genau wie die Düse von Balslev, über einen Wulst an der Mündung und einen Kamm, der am vorderen Ende in eine Art Nase ausläuft. Während allerdings bei der Düse von Polleben zwei durchbohrte Augenbrauenbögen oberhalb der Nase angesetzt wurden, sind an der Düse von Balslev zwei „Augen" unterhalb der Nase eingestempelt, so daß sich der Eindruck ergibt, als habe der Hersteller der Düse von Balslev zwar das Vorbild – die Düse aus Polleben oder ein gleichartiges Stück – gekannt, den Sinn der Verzierung aber nicht genau verstanden. Das mag erklären, warum die eingestempelten Augen der Düse von Balslev

[9] Jockenhövel, Gräber 295 ff.; Roden/Weisgerber, Gebläse 199 f.

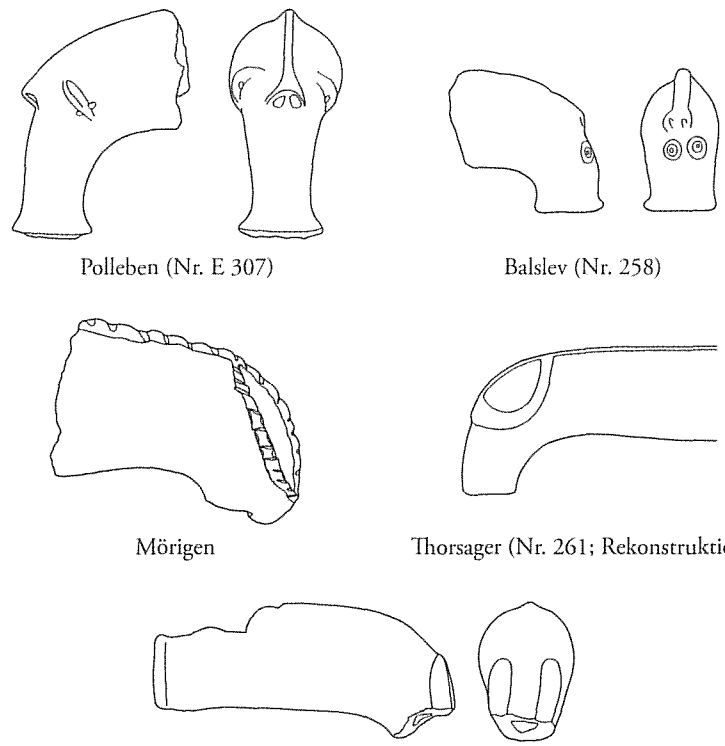


Abb. 76. Gebogene Gebläsedüsen; Beziehungen zu Fundstücken außerhalb des Arbeitsgebietes (angegeben sind die Katalognummern); o. M.

unterhalb der Nase liegen. Die Düse von Balslev wirkt auch deshalb wie eine Nachahmung, weil sie wesentlich dickwandiger als ihr wahrscheinliches Vorbild ist. Weitere Gebläsedüsen mit Gesichtsdarstellungen sind aus dem Fundmaterial bekannt.[10]

Zum Verständnis des Düsenfragments von Thorsager (Nr. 261) trägt eine Düse bei, die in Mörigen gefunden wurde.[11] Das Ornament auf der Düse von Thorsager, eine geschwungene, plastische Leiste, scheint danach von einer durchgehenden Rückenleiste ausgegangen zu sein. Eine unmittelbare Deutung dieser Verzierung ist nicht möglich, doch scheint es denkbar, daß auch sie ursprünglich auf eine Gesichtsdarstellung in der Art der Düse von Polleben zurückgeht. Die geschwungenen Leisten wären dann als umgedeutete Augenbrauenbögen, etwa in der Art der Düse aus Calbe (Nr. E 302), zu verstehen. Für die Annahme, daß die hier behandelten Düsen auf einen gemeinsamen Typ zurückgehen, spricht auch der durchgehende Kamm, der von der Spitze bis zum balgseitigen Ende der Düsen reicht. Sie unterscheiden sich damit von den beiden anderen Typen gebogener Düsen, die im Fundmaterial nördlich der Alpen auftreten, den Düsen mit mehreren, gitterförmig verlaufenden Kerbleisten,[12] und den schlichten Düsen ohne Leisten.[13]

[10] Bojadła: Roden/Weisgerber, Gebläse 199 Abb. 5; Sanski Most: ebd. Abb. 6.

[11] Bernatzky-Goetze, Mörigen Taf. 176, 1.

[12] Velem: v. Miske, Werkstättenfunde 8 Abb. 9; Buchau: Kimmig, Buchau Taf. 56, 3; Grésine und Zürich-Alpenquai: Roden/Weisgerber, Gebläse 200 Abb. 7, 2. 5; wahrscheinlich auch Fort-Harrouard: Mohen, Métallurgie 120 Abb. 33, 5.

[13] Pößneck-Öpitz: Simon, Hallstattzeit Taf. 31, 3; Biskupin: Pieczyński, Biskupin 123 Abb. 14; Löbsal: Pietzsch, Heidenschanze 49 Abb. 10; Fort-Harrouard: Roden/Weisgerber, Gebläse 73 Abb. 14; Mohen, Métallurgie 120 Abb. 33, 6.

Zu den Düsen, die als Ableger der Düsen mit Gesichtsdarstellung betrachtet werden können, gehört wahrscheinlich auch die Düse von Store Heddinge (Nr. 260). Mit ihrer sehr stark stilisierten Verzierung ist sie allerdings kaum noch als solche zu erkennen. Der durchgehende Kamm und die betonte Mündungspartie, deren Verzierung nur aus zwei kräftigen Furchen besteht, lassen sich jedoch nicht in eine der anderen Gruppen einfügen. In der Düse von Store Heddinge ist deshalb am ehesten eine Weiterentwicklung der Düsen von Thorsager (Nr. 261) und Mörigen zu sehen. Auch der Schnitt durch die Mündungspartien der Düsen von Mörigen und Store Heddinge zeigt eine gewisse Ähnlichkeit.

Als interessanter Vergleichsfund aus dem nordischen Bereich muß das Bruchstück einer Gebläsedüse gelten, die bei den Ausgrabungen in Fosie, Lockarp/Oxie Sn., gefunden wurde (Nr. E 304).[14] Leider umfaßt das Fragment nur das balgseitige Ende, doch zeigt das Fundstück nach Machart, Größe und Gestaltung – die Öffnung ist mit einer Ringleiste versehen – große Ähnlichkeit mit der Düse von Thyregod (Nr. 264). Eine weitere vergleichbare Düse stammt aus Belgien.[15]

258. Balslev (08.07.02), Vends Hd., Odense Amt. – Fundumstände unbekannt, 1991 eingeliefert. – Mündung einer gebogenen Düse mit längslaufender Leiste, an der Spitze zu einer „Nase" erweitert, darunter zwei Kreisaugen; an der Mündung ein umlaufender Wulst; grob gemagert mit Quarz, Glimmer und wahrscheinlich Muschelgrus; linke Seite teilweise ziegelrot, sonst hellbraun gebrannt; Oberfläche uneben und beschädigt *(Taf. 56, 258)*. – Jüngere oder späte Bronzezeit. – Mus. Odense (3936 x 1). – Thrane, Broncealderlurer 45 Abb. 10.

259. Ganløse (01.06.02, Sb. 97), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 8. – Aus Grube A: Fragment einer Düse, an der großen Öffnung Spuren einer abgeplatzten Leiste; stark mit Quarzsand gemagert; dunkelgrau gebrannt *(Taf. 57, 259)*. – NM København (B 17140 GA A 37). – Pedersen, Håndværker 141 Abb. 74, 3.

260. Store Heddinge (05.06.10, Sb. 44), Stevns Hd., Præstø Amt; Flædemose. – Vgl. Nr. 48. – Gebogene Düse, an der Mündung mit Fingerstrichen verziert, in Längsrichtung und um die große Öffnung eine Leiste; mit Sand gemagert; Oberfläche geglättet und hellbraun gebrannt *(Taf. 57, 260)*. – NM København (B 16385 FM 3). – Thrane, Flædemose 32 Abb. 10.

261. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragmente einer gebogenen Düse mit plastischen Auflagen, stark beschädigt; mit Granit gemagert, in zwei Schichten aufgebaut; Oberfläche poliert, hellbraun gebrannt *(Taf. 58, 261)*. – NM København (B 6304. B 6306). – Neergaard, Haag 312 f. Abb. 16.

262. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragment einer Gebläsedüse, am balgseitigen Ende eine umlaufende Leiste; gehört evtl. zusammen mit Nr. 263; grob gemagert, dunkelgrau gebrannt *(Taf. 58, 262)*. – NM København (B 6302).

263. Thorsager (14.11.09), Øster Lisbjerg Hd., Randers Amt; Haag. – Vgl. Nr. 4. – Fragment einer Gebläsedüse, am balgseitigen Ende eine umlaufende Leiste; gehört evtl. zusammen mit Nr. 262; grob gemagert, dunkelgrau gebrannt *(Taf. 58, 263)*. – NM København (B 6302).

264. Thyregod (17.08.13, Sb. 279), Nørvang Hd., Vejle Amt. – Gefunden zwischen 1927 und 1932 in einer Feuerstelle von 1 m Dm. mit kohlehaltiger Füllung, mit der abgebrochenen Spitze nach oben weisend. – Gebogene Düse, um die balgseitige Öffnung und in Längsrichtung etwa 1 cm hohe Leisten; stark mit Quarz und Granit gemagert, außen sorgfältig geglättet; braunrot gebrannt *(Taf. 59, 264)*. – Jüngere Bronzezeit. – NM København (B 12087). – Broholm, Enkeltfund 261 f. Abb. 7; Oldeberg, Metallteknik II 298.

Herstellung

Eine Gebläsedüse ist vor allem ein Gegenstand, der einen bestimmten Zweck erfüllen soll. Darüber hinaus sind viele Gebläsedüsen aber sehr sorgfältig hergestellt und in aufwendiger Weise verziert worden, wie es einem Gebrauchsgegenstand normalerweise nicht zukommt. Die technischen Erfordernisse

[14] Björhem/Säfvestad, Fosie IV 78 f. Abb. 98.

[15] Marche-les-Dames: Eloy, Bronzier 141 Abb. 3.

bestimmten also nur die Grundform, während Gestaltung und Verzierung wahrscheinlich auf den Wunsch zurückgehen, den Gebläsedüsen einen bestimmten Symbolgehalt zu verleihen. Art und Sorgfalt ihrer Herstellung zeigen außerdem an, daß Gebläsedüsen für eine längere Lebensdauer gedacht waren.

Nach der Art des verwendeten Keramikmaterials lassen sich zwei Gruppen von Düsen unterscheiden. Das Material der ersten Gruppe gleicht der gewöhnlichen Siedlungskeramik. Die Magerung besteht aus ziemlich groben Granitstücken von bis zu 2 mm Korngröße (Nr. 258) und gemischtem Sand, der wiederum einen gewissen Anteil an Quarz enthält und Korngrößen bis zu etwa 2 mm aufweist. Insgesamt ist der Magerungsanteil relativ gering, so daß sich das Material gut formen und glätten ließ. In zwei Fällen wurde ein besonders eisenarmer und deshalb hell brennender Lehm ausgewählt (Nr. 260. 261). Spuren organischer Magerung waren nicht zu erkennen. Daneben gab es offenbar eine zweite Gruppe von Düsen, die in ihrer Zusammensetzung mehr der technischen Keramik gleichen, wie sie für Gießformen und Schmelztiegel benutzt wurde, also vorwiegend über einen hohen Magerungsanteil an Quarzsand verfügen (Nr. 259. 262. 263). Sie sind leider nur in geringen Bruchstücken erhalten. Alles deutet aber darauf hin, daß sie in ihrer Form den gebogenen Düsen entsprachen.

Die erhaltenen Düsenrohre zeigen, daß die Gebläsedüsen nicht aus Wülsten zusammengesetzt oder aufgebaut, sondern aus dem vollen Material geformt wurden. Dazu wurde wahrscheinlich ein länglicher Lehmwulst der Länge nach mit einem Stab durchstochen und dann mehrmals hin- und hergerollt, so daß sich der Innendurchmesser auf das gewünschte Maß erweiterte. Auf dieses Aufweiten mit einem Stab deuten die Risse in Längsrichtung hin, die an den ungeglätteten Innenseiten einiger Düsenrohre zu sehen sind (Nr. 260). Ein Aufbau aus Wülsten, wie für ein Düsenfragment aus Polleben (Nr. E 307) beschrieben,[16] ist also im Arbeitsgebiet nicht nachzuweisen und ließe sich auch kaum mit der Beobachtung vereinbaren, daß die Innenwandungen der Düsen nicht geglättet sind: Beim Aufbau aus Wülsten wäre es immer möglich gewesen, den neu angesetzten Wulst auf beiden Seiten glatt zu verstreichen, während beim Aufweiten über einem Holzstab sofort eine lange Röhre entsteht, deren Innenwandung zu großen Teilen nicht mehr zugänglich ist und folglich auch nicht geglättet werden kann.

Je nachdem, wie stark das Rohr am einen Ende aufgeweitet wurde, entstand eine konische (Nr. 259; Nr. 264) oder zylindrische Düse (Nr. 260; wahrscheinlich auch Nr. 261). Für die Düse aus Balslev (Nr. 258) ist schwer zu entscheiden, welcher der beiden Spielarten sie angehört, doch spricht manches für eine leicht konische Erweiterung. Die Abdrücke von Grashalmen, die im Inneren der Düse von Thorsager (Nr. 261) und an Fundstücken außerhalb des Arbeitsgebietes[17] auftreten, rühren wahrscheinlich daher, daß das so entstandene Rohr mit Gras oder Stroh ausgestopft wurde, um ein Zusammenfallen des noch weichen Materials zu verhindern. Nach einer gewissen Zeit, in der der Lehm etwas trocknete, konnte dann mit der endgültigen Formgebung und Verzierung begonnen werden. Die Spitze des Rohres wurde umgebogen; plastische Leisten aus dem vollen Material herausgearbeitet (Nr. 260) oder sorgfältig angesetzt (Nr. 258. 259. 261. 262). Daß auch mit Stempeln gearbeitet wurde, zeigen die „Augen" der Düse von Balslev (Nr. 258). Zum Abschluß erhielten die Düsen eine glatte Oberfläche, entweder, indem noch eine Schicht wenig gemagerten Materials aufgetragen und anschließend geglättet wurde (Nr. 261),[18] oder durch Behandlung der bereits vorhandenen Oberfläche mit einem Glättstein (Nr. 258. 260. 264).

Nach den vorliegenden Funden zu urteilen, wurden die meisten Düsen regulär gebrannt und gleichen auch in dieser Hinsicht der Gefäßkeramik. Die Brandfarbe reicht von hellbraun (Nr. 260. 261)

[16] Kaufmann/Marschall, Polleben 19.

[17] Polleben: ebd. 19; Calbe: Kaufmann, Blasebalgdüse 18; Lockarp/Oxie: Björhem/Säfvestad, Fosie IV 78 f. Abb. 98.

[18] Entsprechend wurden auch die Gebläsedüsen aus der Phidias-Werkstatt in Olympia behandelt (Schneider/Zimmer, Olympia 36).

über gleichmäßig mittelbraun (Nr. 264) bis zu ziegelrot (Nr. 258), wobei die ziegelrote Färbung nur an wenigen Stellen auftritt und wahrscheinlich auf sekundären Brand zurückgeht. Eine deutlich andere Färbung zeigen die Düsen aus Keramikmaterial, das dem der Gießformen gleicht; sie fallen durch eine graue bis dunkelgraue Farbe auf (Nr. 259. 262. 263).

Funktion

Wie bereits angedeutet, hat die auffällige Form der Gebläsedüsen auch zu einer Reihe von Spekulationen über ihren Gebrauch geführt. Die oft aufwendige Gestaltung mit „Gesichtern" und anderen Verzierungselementen ließ es glaubhaft erscheinen, daß hier „kultische Vorstellungen mit ökonomischen Überlegungen ... vereinigt" worden sind.[19] Neben einem menschlichen Gesicht[20] wurde in der Verzierung teilweise auch „die Mähne eines Pferdes"[21] erkannt. Es führt allerdings in die Irre, schon aus der sorgfältigen Gestaltung vieler Gebläsedüsen darauf zu schließen, sie seien nicht als Düsen, sondern als „Ton-Trompete"[22] oder ähnliches benutzt worden.

Zur Funktion bronzezeitlicher Gebläsedüsen gibt es eine Reihe von Untersuchungen,[23] deren Ergebnisse[24] zum Teil durch Versuche untermauert werden konnten. Nach diesen Untersuchungen steht es außer Zweifel, daß gebogene Gebläsedüsen in der sekundären Metallurgie eingesetzt wurden, um Bronze in Tiegeln zu schmelzen. Daß gebogene Düsen nördlich der Alpen auch in der primären Metallurgie in Verbindung mit Schmelzöfen benutzt wurden,[25] konnte demgegenüber nicht nachgewiesen werden[26] und ist in der neueren Literatur als unwahrscheinlich beurteilt worden.[27]

Die wichtigsten Anhaltspunkte für die Funktion gebogener Düsen liefern, neben Formgebung, Gebrauchsspuren und Beschädigungen, die Fundumstände. Für das Arbeitsgebiet kann gesagt werden, daß aufgrund fehlender Rohstoffquellen keine Spuren primärer Metallurgie zu erwarten sind und bislang auch nicht nachgewiesen werden konnten. Dagegen kommen die meisten Gebläsedüsen zusammen mit Gießform- oder Tiegelfragmenten vor (vgl. Abb. 93 auf S. 264), so daß über ihren Einsatz in der sekundären Metallurgie kein Zweifel besteht. Damit ist zugleich umrissen, welche Gegenstände zusammen mit Gebläsedüsen benutzt wurden.

Für die Rekonstruktion des bronzezeitlichen Tiegelschmelzverfahrens lieferten auch die Gebrauchsspuren an den Tiegeln wichtige Hinweise. Durchweg sind sie am Rand und an den Innenseiten verglast, was bedeutet, daß an diesen Stellen die größte Hitze herrschte.[28] Die Beobachtung, daß bronzezeitliche Tiegel von oben beheizt wurden, berechtigt zu der Annahme, daß auch die Luft von der Oberseite in das Schmelzfeuer geleitet wurde. Dafür sind nicht unbedingt keramische Düsen erforderlich – zahlreiche weitere Methoden vom Blasen mit dem Mund[29] bis zum Fächeln oder „Wedeln"[30] sind aus der Literatur bekannt[31] – doch erleichtern sie den Einsatz von Blasrohren und Gebläsen, deren organische Materialien sonst unter der Hitze leiden würden. Die Luftzuführung von oben konnte bei

[19] Kaufmann, Blasebalgdüse 172.
[20] Ders./Marschall, Polleben 19.
[21] Kaufmann, Blasebalgdüse 171.
[22] Kimmig, Buchau 70.
[23] H. G. Bachmann, in: Bogazköy VI (Berlin 1984) 107–115; Zwicker, Olympia 67; Müller-Karpe, Metallhandwerk 199–207.
[24] Roden, Blasrohrdüsen 73 Abb. 14.
[25] Entsprechende Deutungen bei Pietzsch, Heidenschanze 42 f. Abb. 4 und R. F. Tylecote, Levant 13, 1981, 115 Abb. 12.
[26] Weisgerber/Roden, Gebläse 19. Die von Tylecote (Anm. 25) 118 vorgenommene Einteilung in verzierte „Schmiededüsen" und unverzierte „Verhüttungsdüsen" ist deshalb nicht nachzuvollziehen.
[27] Roden/Weisgerber, Gebläse 201; Simon, Schmelzofen 63.
[28] Vgl. S. 195 f. – Bachmann (Anm. 23) 115.
[29] Oldeberg, Metallteknik II 133; J. Naue, Die Bronzezeit in Oberbayern (München 1894) 233.
[30] Weisgerber/Roden, Schmiedeszenen 2; Liebel, Stenn 44.
[31] Zur „Evolution" der Gebläsetypen vgl. R. J. Forbes, Metallurgy in Antiquity (Leiden 1950) 113–119 Abb. 30.

all diesen Verfahren nicht verändert werden. Dafür war das Material der Tiegel, das nicht beliebig erhitzt werden konnte, ausschlaggebend (vgl. S. 202). Die „Erfindung" gebogener Gebläsedüsen bedeutet daher nur eine Verlagerung der Luftquelle auf den Erdboden, während die traditionelle Luftzuführung (von oben) erhalten blieb.

Gebogene Gebläsedüsen waren also dafür gedacht, zusammen mit den offenen bronzezeitlichen Tiegeln zu funktionieren.[32] An den Düsen hat diese Art der Verwendung ebenfalls typische Spuren hinterlassen. Am auffälligsten ist das Fehlen der Mündung an verschiedenen Düsen (Nr. 260. 261. 264). Es dürfte darauf zurückzuführen sein, daß der unmittelbare Mündungsbereich der stärksten Hitze ausgesetzt war.[33] Die dabei auftretenden Spannungen im Material führten dazu, daß Risse entstanden und schließlich die Mündung abplatzte, wie es auch an Nachbildungen der Originale, die im Versuch benutzt wurden, beobachtet werden konnte. Außerdem ist der untere Teil des Rohres, besonders im Bereich der „Kniekehle", stärker gebrannt als die übrigen Teile der Düse (Nr. 260. 264). Diesen Beobachtungen entsprechen die Gebrauchsspuren, die an Düsen aus anderen Gebieten vorkommen. So ist für die Mündung einer Düse aus Calbe, die an der Mündung Kupferspuren aufweist,[34] außerdem von „sehr starkem Zweitbrand" die Rede,[35] und die rot gebrannte Mündung einer Düse aus Pößneck-Öpitz ist sogar stellenweise gefrittet.[36] Verschlackung oder Sinterung treten an den Düsen des Arbeitsgebietes allerdings nicht auf und sind generell eine Ausnahme, was damit zusammenhängen dürfte, daß die Düsen durch die hindurchgehende Luft ständig gekühlt wurden.[37] Auch Düsen, die keine deutlich sichtbaren Gebrauchsspuren aufweisen,[38] können also durchaus benutzt worden sein. Die Nutzungsdauer wird jedoch geringer als die anderer Stücke gewesen sein.

In den vorbereitenden und parallel zur Materialaufnahme unternommenen Versuchen wurde ermittelt, daß gebogene Düsen eine beträchtliche Lebensdauern haben können. Eine Nachbildung der Düse von Store Heddinge (Nr. 260) überstand etwa 30 Schmelzvorgänge ohne größere Schäden. Erst danach begann die Mündung einzureißen und teilweise abzuplatzen, was zur Folge haben kann, daß sich der Luftstrom nicht mehr genau auf den Tiegel richten läßt. Zu den typischen Beschädigungen, die eine Düse unbrauchbar machen, gehört auch das Abbrechen oberhalb des Knies, das an vielen Fundstücken zu beobachten ist (Nr. 258. 261. 264).[39] In Versuchen, für die die Düsen von Thyregod (Nr. 264), Store Heddinge (Nr. 260) und Balslev (Nr. 258) nachgebildet wurden, zeigte sich, daß schon leichte Erschütterungen des Bodens zu Rissen an der genannten Stelle führen, wenn die Düse in Gebrauch ist. Die kurze Lebensdauer der oben aufgeführten Fundstücke ohne deutlich sichtbare Gebrauchsspuren (Nr. 258. E 307) ist möglicherweise auf diesen Einfluß zurückzuführen, zumal beide Stücke den typischen Bruch oberhalb des Knies aufweisen.

Wenn bislang von Gebläsedüsen die Rede war, stellt sich natürlich die Frage, wie die dazugehörenden Gebläse aussahen. Daß gebogene Düsen überhaupt zusammen mit Gebläsen betrieben wurden, kann vorausgesetzt werden: Die Annahme, ein natürlicher Luftstrom sei durch gebogene Düsen ins Feuer geleitet worden,[40] ist archäologisch nicht hinreichend belegbar[41] und auch technisch fragwürdig, da durch die Verengung des Luftstroms in der Düse ein erheblicher Staudruck entsteht, der wahrscheinlich nur mit künstlich gepreßter Luft zu überwinden ist. Hier ist sicherlich die Sogwirkung eines Ofenschach-

[32] Weisgerber/Roden, Metallhandwerker 19.
[33] Müller-Karpe, Metallhandwerk 199 f.
[34] Roden/Weisgerber, Gebläse 209.
[35] Kaufmann, Blasebalgdüse 171.
[36] Simon, Hallstattzeit 47 Nr. 30.
[37] Weisgerber/Roden, Metallhandwerker 19.
[38] Polleben: Kaufmann, Polleben 172.
[39] Außerhalb des Arbeitsgebietes: Polleben, Nr. E 307; Löbsal, Nr. E 306; Mörigen (vgl. Anm. 11); Velem (vgl. Anm. 12).
[40] Pietzsch, Heidenschanze 42 f.
[41] Vgl. Simon, Schmelzofen 68–74.

tes als effektiver zu betrachten. Dagegen ist ein künstlicher im allgemeinen besser als ein „natürlicher" Luftstrom zu regulieren und bietet außerdem den Vorteil, daß er bei Bedarf jederzeit verstärkt werden kann, sei es durch kräftigeres Blasen oder härteres Pressen der Gebläse. Welcher Art allerdings die Gebläse waren, die zusammen mit gebogenen Düsen betrieben wurden, ist eine schwer lösbare Frage. Insbesondere in Rekonstruktionen wird deshalb hinsichtlich Größe und Konstruktion bronzezeitlicher Gebläse eine große Unsicherheit spürbar.[42]

Überreste bronzezeitlicher Gebläse gibt es im Arbeitsgebiet nicht. Der früheste Nachweis dieses Geräts im Norden wird in der Regel in einem hölzernen Gebläsestutzen aus dem Hjortspring-Fund[43] gesehen, der ins 4. vorchristliche Jahrhundert datiert.[44] Es handelt sich um eine gegabelte Röhre, an deren gebläseseitigen Stutzen je ein Wulst zur Befestigung des Gebläses diente. Die Mündung läuft konisch zu und verjüngt sich von etwa 6 auf 3 cm. Die gegabelte Konstruktion des Gebläsestutzens läßt darauf schließen, daß zwei unabhängige Gebläse miteinander verbunden waren; eine Anordnung, die den Einsatz jeder Art von Gebläse erlaubt, weil durch das abwechselnde Arbeiten der Gebläse immer ein gleichmäßiger Luftstrom durch die Düse ins Feuer gedrückt wird und verhindert, daß Hitze aus dem Feuer in den Balg gesaugt wird.

Mit dem Oberbegriff Gebläse ist dabei nur eine Einrichtung mit dem Zweck beschrieben, gepreßte Luft für bestimmte Zwecke zu erzeugen.[45] Unter den vielen bekannten Konstruktionen befinden sich sehr einfache, wie die noch heute in Afrika verwendeten Schlauchgebläse,[46] daneben auch Membran- bzw. Schalengebläse[47] oder Pumpen- bzw. Kolbengebläse.[48] Agricola beschreibt einen Blasebalg, dessen Gebrauch er den Lusitaniern zuschreibt und der eine interessante Zwischenstufe zwischen Schlauch- und Kolbengebläse bildet;[49] solche Gebläse werden auch als Ziehharmonika-Gebläse bezeichnet.[50] Viele dieser Gebläsetypen gehören allerdings zu den jüngeren Konstruktionen, die erst mit der Erfindung des automatischen Ventils möglich wurden.[51] Die noch heute gebräuchlichen Spitzblasebälge[52] beispielsweise sind erst ab der älteren römischen Kaiserzeit nachzuweisen.[53] Vor dieser Zeit waren es vor allem Schlauchgebläse, die nach Ausweis der Schrift- und Bildquellen in großem Umfang eingesetzt wurden.[54] Daneben waren offenbar nur Membrangebläse in Gebrauch, die direkt im archäologischen Fundmaterial in Form der sogenannten Gebläsetöpfe nachzuweisen sind;[55] ihr Vorkommen beschränkt sich auf das östliche Mittelmeergebiet und den vorderen Orient.[56] Die von C. Eibner[57] genannten „Gebläsetöpfe" aus Österreich sind stattdessen zu den Gebläsedüsen zu rechnen, da sie diesen in Größe und Funktion gleichen.[58] Es scheint deshalb berechtigt, davon auszugehen, daß gebogene Düsen außerhalb des Verbreitungsgebietes der Gebläsetöpfe zusammen mit Schlauchgebläsen benutzt worden sind.[59]

---

[42] Jensen, Skovland 81. – „Luxusrekonstruktion" im Geiste völkischer Vorgeschichtsdeutung: J. Lechler, 5000 Jahre Deutschland (Leipzig 1936) 67 Abb. 175.

[43] Weisgerber/Roden, Schmiedeszenen 17. 18 Abb. 24.

[44] F. Kaul, Da våbene tav (København 1988) 32.

[45] Weisgerber/Roden, Schmiedeszenen 2.

[46] F. v. Luschan, Zeitschr. Ethn. 41, 1909, 29–33; Mohen, Métallurgie 36 Abb. 5; Nicolaisen, Smede 42 ff. 36 Abb. 4; Armbruster, Goldschmiedehandwerk 51.

[47] v. Luschan (Anm. 46) 22–29.

[48] Ebd. 33–35.

[49] G. Agricola, Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen. Übers. u. bearb. v. C. Schiffner [4](Düsseldorf 1977) 363 f.

[50] Ausführlich dazu G. Weisgerber / M. Seifert, Anschnitt 1992, 4–7.

[51] Weisgerber/Roden, Schmiedeszenen 19.

[52] Ebd. 6 ff.; Weisgerber/Seifert (Anm. 50) 7 f.

[53] Weisgerber/Roden, Schmiedeszenen 19.

[54] Dies., Metallhandwerker; Oddy/Swaddling, Illustrations 44 f.

[55] Tylecote (Anm. 25); C. Davey, Levant 11, 1979, 101–111; I. Beit-Arieh, Levant 17, 1985, 116; frühester Nachweis: Mitte 3. Jahrtausend.

[56] Davey (Anm. 55) 109.

[57] Eibner, Kupferverhüttung 305 f. Abb. 4.

[58] Die Löcher in der Wandung dieser Stücke dienten wahrscheinlich zur unmittelbaren Befestigung eines Schlauchgebläses (Roden/Weisgerber, Gebläse 203 Anm. 40).

[59] Weisgerber/Roden, Metallhandwerker 23; Müller-Karpe, Metallhandwerk 204; Simon, Schmelzofen 64.

Zeitstellung

Es ist schwierig, für die gebogenen Düsen des Arbeitsgebietes eine genaue Datierung anzugeben. Die meisten von ihnen stammen aus dem Fundmaterial von Siedlungen, so daß sich unter den Beifunden nur wenige Metallgegenstände befanden. In einigen Fällen erlauben allerdings die mitgefundenen Gießformen, auf die Herstellung bestimmter, gut datierbarer Gegenstände zu schließen; auf diese Weise läßt sich die Düse aus Store Heddinge (Nr. 260) in Periode VI einordnen, da sie gemeinsam mit den Resten einer Gießform für einen Wulstring gefunden wurde.[60] Ebenfalls nach den Gießformfragmenten kann die Düse von Ganløse (Nr. 259) in Periode IV–V gesetzt werden.[61] Gleiches gilt für den Komplex von Thorsager (vgl. Abb. 48 auf S. 109). Unter diesen Voraussetzungen kann angenommen werden, daß auch die einzeln gefundenen Düsen von Thyregod (Nr. 264) und Balslev (Nr. 258) in die jüngere oder späte Bronzezeit gehören.

Damit bewegen sich die nordischen Gebläsedüsen im gleichen Zeithorizont wie ihre nächsten Gegenstücke.[62] Bei den Grabungen in Biskupin sind mehrere Stücke gebogener Düsen gefunden worden, unter anderem ein fast komplettes Exemplar,[63] die mit der Siedlung in die Zeit um 500 v. Chr. datiert werden können.[64] Eine nahezu vollständige Düse aus der Höhensiedlung von Pößneck-Öpitz[65] stammt ebenfalls aus der späten Hallstattzeit. Die beiden Düsen von Calbe und Polleben sind zwar Einzelfunde, doch schlägt D. Kaufmann eine Datierung in die späte Bronzezeit vor, da von beiden Fundplätzen spätbronzezeitliche Hinterlassenschaften bekannt seien.[66] Die Spitze einer Düse aus Mörigen wird gleichfalls in die späte Bronzezeit datiert.[67] Schließlich liegt aus der spätbronzezeitlichen „Wasserburg" Buchau eine fast komplette Düse vor.[68]

Die mitteleuropäischen Gebläsedüsen erscheinen also im Vergleich zu ihren südalpinen Vergleichsstükken, die etwa ab der Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr. auftreten[69] und die ältere Blasrohrtechnik ablösen, recht spät. Wenn die Datierung der Düsen von Ganløse und Thorsager in Periode IV–V richtig ist, fügen sie sich gut in dieses Bild ein. Die Datierung der Düse von Store Heddinge in Periode VI deckt sich mit der Beobachtung, daß die Laufzeit der gebogenen Gebläsedüsen bis in das 5. Jahrhundert v. Chr. reicht.[70]

Unter den gegebenen Voraussetzungen ist es nahezu unmöglich, eine stilistische Entwicklung der gebogenen Düsen nachzuzeichnen. Über den Stilvergleich lassen sich allerdings Beziehungen unter den Fundstücken herstellen, wie bereits bei Behandlung einzelner Verzierungselemente besprochen. Dem „Stammbaum" der Düsen, der auf dieser Grundlage aufgestellt werden kann (Abb. 76), ist aber keine chronologische Beweiskraft zuzumessen, weil wesentliche Fundstücke zu den Einzelfunden zählen und deshalb über keine gesicherte Datierung verfügen.[71] Lediglich der chronologische Unterschied zwischen den Düsen von Thorsager und Store Heddinge scheint sich in einer stilistischen Entwicklung niederzuschlagen.

Verbreitung

Die Düsen des Arbeitsgebietes zeigen kein typisches Verbreitungsmuster (Taf. III). Vor dem Hintergrund der Gesamtverbreitung gußbezogener Funde fällt vor allem auf, daß ein Teil der Düsen zwar in fundreichen Gebieten zu Tage kam (Nr. 258. 259), ein größerer Teil aber in den fundarmen Regionen

[60] Thrane, Flædemose 31.
[61] Pedersen, Håndværker 138.
[62] Roden, Blasrohrdüsen 74 Abb. 15.
[63] Pieczyński, Biskupin 123 Abb. 14.
[64] Z. Rajewski, Biskupin (Poznań 1980) 12.
[65] Simon, Hallstattzeit 47 Nr. 30 Taf. 31, 3.
[66] Kaufmann, Blasebalgdüse 173.
[67] Bernatzky-Goetze, Mörigen 102.
[68] Kimmig, Buchau 69 Taf. 15, 3.
[69] Roden, Blasrohrdüsen 73.
[70] Ders./Weisgerber, Gebläse 202.
[71] Ebd. 201.

(Nr. 260. 261–263. 264). Das ist erneut eine Warnung davor, bekannte Verbreitungsmuster für repräsentativ oder gar endgültig zu halten. Zudem sind Gebläsedüsen eine Fundgattung, deren Verbreitung in Dänemark erst in jüngerer Zeit sichtbar wurde, wie die Übersicht über die Fundjahre belegt (Abb. 54 auf S. 128 f.). Mit weiteren Funden ist also zu rechnen, sofern auf Siedlungsgrabungen auch die Inhalte der Gruben untersucht werden.

Vorläufig bleibt festzuhalten, daß Gebläsedüsen sowohl in Jütland als auch auf den großen Inseln vorkommen, und zwar – soweit Fundumstände überliefert sind – zusammen mit anderem Gußmaterial. Diese Fundstellen befinden sich allerdings in einer gewissen Entfernung zu anderen Plätzen, an denen Metall verarbeitet wurde. Das kann reiner Zufall sein, aber auch auf eine Verbindung zu bestimmten Organisationsformen hindeuten. Eine Bindung an fest organisierte Arbeitsstätten, die sich der „modernen" Technik bedienten, ist ebenso denkbar wie der Bezug zu einer einfachen Geräteproduktion, die nicht autoritär organisiert und deshalb darauf angewiesen war, mit so wenigen Helfern wie möglich auszukommen. Die Fundumstände und die Beifunde der katalogisierten Gebläsedüsen deuten allerdings mehr auf das erste Organisationsmodell hin.[72]

ABFALLPRODUKTE

Für die Rekonstruktion technischer Abläufe, die in vorgeschichtlichen Perioden stattgefunden haben, steht nur ein begrenztes Quellenangebot zur Verfügung. Dazu gehören natürlich auch die Abfallprodukte, die bei diesen Verfahren entstehen, auch wenn sie als archäologisches Material häufig unscheinbar und unansehnlich sind und deshalb auf eventuelle Bearbeiter wenig verlockend wirken.[1] Viele Abfallprodukte bilden allerdings eine Fundgrube für Erkenntnisse, die auf anderem Wege gar nicht oder nur sehr mühsam gewonnen werden können. Gerade wenn eine größere Menge von Abfallprodukten vorliegt, lassen sich daran regelhafte Erscheinungen ablesen, die den nötigen Hintergrund bilden, um archäologisch und technisch interessante Abweichungen von der Regel erkennen zu können.

GUSSZAPFEN

Gußzapfen (Abb. 77) entstehen bei fast jedem Gußvorgang, wenn etwas Metall im Eingußsystem der Gießform erstarrt. Sie sind deshalb das zahlenmäßig bedeutendste Abfallprodukt der bronzezeitlichen Metallgießerei, was dafür ausschlaggebend war, sie mit in diese Arbeit aufzunehmen. Von den 84 Exemplaren, die bislang im Arbeitsgebiet gefunden wurden, konnten immerhin 76 gezeichnet werden. Im Sinne einer klaren Abgrenzung zu anderen Gegenstandsgruppen, insbesondere zu Untersuchungen an fertigen Gußstücken, wurden dabei nur solche Stücke als Gußzapfen katalogisiert, die einen Gußkegel aufweisen, also zumindest einige Angaben über den Aufbau der Gießform und den Gußvorgang liefern können.

[72] In die gleiche Richtung weist die Beobachtung, daß ein Teil der Gebläsedüsen außerhalb des Arbeitsgebietes aus den „Werkstattbereichen wehrhafter Siedlungen" stammt (Roden/Weisgerber, Gebläse 200 f.).

[1] Ausnahmen: Mozsolics, Metallhandwerk, bes. 27 f.; Needham, Petters Metalwork 68–71; Drescher, Überfangguß 7 Taf. 28; ders., Formen aus Bronze 57; Wanzek, Gußmodel Taf. 19, 9–14 (Taf. 19, 11. 14 nicht aus „Stolzenau", sondern aus Holzendorf, Kr. Parchim [vgl. Nr. E 312]; Taf. 19, 13 nicht „ohne Fundort", sondern zeichnerische Rekonstruktion [vgl. Drescher, Formen aus Bronze Taf. 4, 7]).

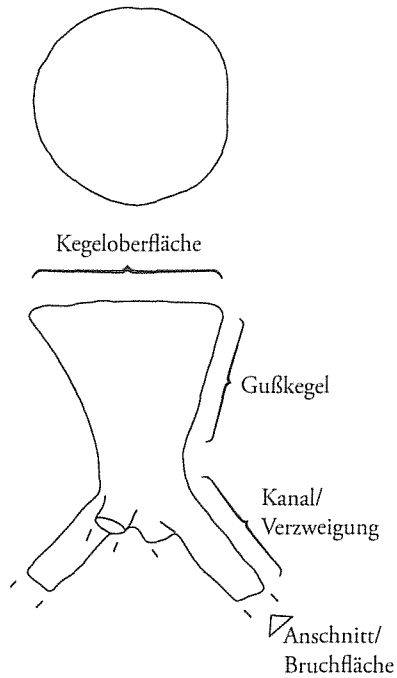


Abb. 77. Gußzapfen: Begriffe

FUNDBESTAND

Verglichen mit der Zahl der bekannten Gußstücke, die für das Arbeitsgebiet mit etwa 10 000 veranschlagt werden kann (vgl. S. 334 ff.), bilden 84 Gußzapfen natürlich nur einen sehr kleinen Bruchteil der ehemals vorhandenen Menge. Darin kommt deutlich zum Ausdruck, wie gründlich die bei der Herstellung entstandenen Gußzapfen gesammelt und bei nächster Gelegenheit wieder eingeschmolzen wurden. Dieser Beobachtung entspricht, daß Gußzapfen nahezu ausschließlich in den großen Altmetallhorten der jüngeren Bronzezeit vorkommen, die im allgemeinen mit einem umfangreichen Metall-„Recycling" in Bezug gesetzt werden.[2] Der allergrößte Teil der Gußzapfen ging also bereits in der Bronzezeit verloren, indem das begehrte Rohmaterial wieder in den Schmelztiegel wanderte.[3] Daß überhaupt so viele Gußzapfen erhalten blieben, ist letztlich dem Zufall zu verdanken, daß die entsprechenden Hortfunde aus dem einen oder anderen Grund nicht mehr gehoben werden konnten. Das Verhältnis von etwa 10 000 nachweislich ehemals vorhandenen zu 84 gefundenen Gußzapfen, von denen wiederum der allergrößte Teil schon auf dem Weg zur Wiederverwendung war, zeigt deshalb auch an, wie effektiv der bronzezeitliche Metallkreislauf funktionierte.[4]

Im Arbeitsgebiet sind es 31 Hortfunde mit bis zu neun Gußzapfen (vgl. S. 286 ff.), die den weitaus größten Teil der Fundstücke enthielten, gefolgt von fünf Funden mit bis zu vier Gußzapfen, die keiner Kategorie zugewiesen werden können, weil die Umstände ihrer Auffindung nicht mehr bekannt sind und schließlich drei Siedlungsfunde mit je einem Gußzapfen. Hinzuweisen ist auch auf zwei Gußzapfen, die nachträglich als Granatsplitter erkannt wurden. Dabei handelt es sich um Fundstücke aus

[2] R. Bradley, World Arch. 20, 2, 1988, 252 f.

[3] Zur Zugabe von Altmetall zur Schmelze vgl. Tylecote, British Isles 81.

[4] Zum „Recycling" vgl. auch Jockenhövel, Metallverarbeitung 224.

Hemmed[5] und Nustrup (Nr. 331); das letztere Stück ist im Katalog aufgeführt, weil das Original nicht mehr vorhanden und die Entscheidung deshalb nicht mehr nachzuprüfen ist.

Gußzapfen aus Siedlungen sind eine außergewöhnliche Erscheinung, zumal Metallfunde auf Siedlungsgrabungen überhaupt zu den großen Seltenheiten gehören.[6] Besonders beachtlich sind deshalb die drei Funde von Fårevejle (Nr. 317), Vilsted (Nr. 347) und Ganløse (Nr. 318), die anzeigen, daß Gußzapfen ausnahmsweise dem „Recycling" entgingen. Sie sind die einzigen Funde von Gußzapfen, die tatsächlich außerhalb des Metallkreislaufs angetroffen wurden. Vergleichbare Funde von Gußzapfen sind auch außerhalb des Arbeitsgebietes selten: In Schweden wurden nur in den Siedlungen von Västerås (Nr. E 329) und Botkyrka, Hallunda (Nr. E 320) Gußzapfen gefunden, ansonsten waren sie ausschließlich in Hortfunden enthalten. Etwas komplizierter sind die Verhältnisse im südlichen Ostseegebiet, wo gelegentlich Hortfunde in Siedlungen niedergelegt wurden. In diese Gruppe gehören die Hortfunde von Lenzersilge (Nr. E 313) und Buk (Nr. E 333), die jeweils auch Gußzapfen enthalten.

Unter den Einzelfunden ist der Dorn einer Gürtelscheibe bemerkenswert (ohne Fundort, Nr. 304), der einen seltenen Einblick in die Feinheiten bronzezeitlicher Gußtechnik erlaubt. Nach der Größe des Dornes zu urteilen, gehörte die Scheibe zu den größeren ihrer Art, könnte also ursprünglich aus einem Hortfund stammen.[7] Der Gußzapfen war zur Zeit der Niederlegung allerdings nicht sichtbar, so daß der mutmaßliche Hortfund, aus dem das Fundstück stammt, nicht zu den Horten mit Gußzapfen gerechnet werden kann.

Wenn es darum geht, das von den Funden vermittelte Bild auf Zuverlässigkeit zu prüfen, müssen neben den in der Bronzezeit eingetretenen Verlusten an Gußzapfen natürlich auch die möglichen Verluste durch unvollständige Bergung und andere moderne Einflüsse berücksichtigt werden. Die ersten Gußzapfen kamen bereits 1822 (Sjælland, Nr. 284–286. 341) in das noch junge Nationalmuseum (Abb. 54 auf S. 128 f.). Spätestens als derartige Abfallprodukte interessant wurden, weil über die einheimische Bronzeverarbeitung gestritten wurde, erkannte C. J. Thomsen ihre Funktion,[8] so daß ihnen seit dieser Zeit stets ein gewisses Interesse entgegengebracht wurde. Wenn das Nationalmuseum oder ein Lokalmuseum eine Nachuntersuchung an der Fundstelle eines Hortes unternahm, wie es häufiger vorkam, ist also auch auf Gußzapfen geachtet worden, ebenso wie auf den Siedlungsgrabungen. Da allerdings die meisten Horte unsachgemäß, etwa bei Bauarbeiten (Maribo, Nr. 303), geborgen wurden, sind sie gewiß nicht immer vollständig überliefert. Es gibt aber keine Anzeichen dafür, daß diese Verluste etwas an der grundsätzlichen Verteilung der Gußzapfen auf die einzelnen Fundgattungen geändert haben, da trotz der meist unsachgemäßen Bergung gerade die Hortfunde die Fundgattung bilden, die die meisten Gußzapfen geliefert hat.

Die 32 Hortfunde des Arbeitsgebietes, die einen oder mehrere – bis zu neun – Gußzapfen enthielten, müssen auch zu den mindestens 300 anderweitig zusammengesetzten Hortfunden ins Verhältnis gesetzt werden,[9] wobei in der Zahl von 300 Hortfunden weder die Einstückhorte noch solche Funde enthalten sind, an deren Fundumständen und Geschlossenheit Zweifel bestehen. Angesichts der großen Zahlen dürfte sich darin das wirkliche Verhältnis widerspiegeln, so daß davon auszugehen ist, daß etwa jeder zehnte gesicherte Mehrstückhort Gußzapfen enthielt. Ähnliches gilt für Mecklenburg, wo vier von 60 Horten der Periode V, die K. W. Struve nennt,[10] unter anderem auch Gußzapfen enthielten.[11]

[5] N. A. Boas, Journal Danish Arch. 8, 1989, 88–107 Abb. 11 a.
[6] Broholm, DB IV 186 f.
[7] Drescher, Überfangguß 45; Oldeberg, Metallzeit II 82.
[8] Thomsen, Broncearbejder 174.
[9] Levy, Denmark.
[10] Struve, Bronzezeit 428.
[11] Vgl. Schoknecht, Murchin 169; dort werden 17 „Gießerfunde" genannt. Darin sind allerdings nicht nur Horte mit Gußzapfen eingeschlossen.

GUSSZAPFEN AUS DEM ARBEITSGEBIET

Für die Gußzapfen bietet sich ähnlich wie bei den Gießformen an, den Typ des hergestellten Gegenstandes zur Grundlage einer Untergliederung zu machen. Am einfachsten sind sicherlich Gußzapfen zu beurteilen, die noch nicht vom Gußstück abgetrennt wurden, doch läßt sich häufig auch für abgetrennte Gußzapfen bestimmen, zu welcher Art Gußstück sie einmal gehört haben, indem sie mit den Eingußsystemen bekannter Gießformen verglichen werden bzw. wenn die Gußstücke im gleichen Hortfund vorhanden sind. Ungefähr die Hälfte der vorhandenen Gußzapfen läßt sich auf diese Weise einem bestimmten Gußvorgang zuweisen. Demnach entstanden die weitaus meisten Gußzapfen, nämlich 29, beim Guß von Tüllengeräten, sieben beim Guß von Sicheln oder Messern, einer beim Guß eines Hohlwulstringes, einer beim Guß eines Armrings, einer beim Guß einer Gürtelscheibe und ein weiterer beim Guß von schmalen Metallstreifen.

A. Gußzapfen von Tüllengeräten

Unter den vom Gußstück abgetrennten Gußzapfen sind besonders die Gußzapfen von Tüllengeräten, also von Tüllenbeilen, -hämmern, -meißeln und -lanzenspitzen, leicht zu erkennen, die in der Regel über zwei Eingußkanäle verfügen. Von dieser gängigen Praxis, wie sie durch die Ansätze der Gußkanäle, die häufig noch an Tüllengeräten zu sehen sind,[12] und den bemerkenswerten Hortfund von Nørre Broby, der neben einem im Guß mißlungenen Tüllenhammer (Nr. 353) auch den zugehörigen Gußzapfen (Nr. 274) enthält, unmittelbar bestätigt wird, wurde offenbar nur in einem Fall abgewichen (Randbøl, Nr. 276).

Der Eingußtrichter und der größte Teil der Eingußkanäle befanden sich meist im keramischen Gußkern, während die unteren Teile der Eingußkanäle direkt die Wandung der Gießform berührten (Abb. 50 auf S. 116). Oft ist an dieser Stelle etwas Bronze zwischen den Kern und die Gießform eingedrungen. Einige andere Gußzapfen lassen dagegen darauf schließen, daß der Einguß nicht durch den Kern, sondern um den Kern herum erfolgte (Bäk, Nr. 265; Skydebjerg, Nr. 287. 288; Vellev, Nr. 294; wahrscheinlich auch Udbyneder, Nr. 292. 293). Beide Varianten sind durch Funde entsprechender Gußkerne (vgl. S. 116 f.) im Arbeitsgebiet auch anderweitig nachzuweisen.

Verschiedene Arten von Tüllengeräten sind anhand ihrer Gußzapfen nicht zu unterscheiden, zumal vielfältige Beschädigungen an den Gußzapfen häufig nicht zulassen, den Mündungsdurchmesser des Gußstücks zu ermitteln.

265. Bäk, Kr. Herzogtum Lauenburg, Schleswig-Holstein. – Hort, 1935 am östlichen Steilufer des Ratzeburger Sees in 50 cm Tiefe frei im Sand liegend gefunden. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 60 g *(Taf. 60, 265)*. – Beifunde: zwei beschädigte Plattenfibeln; zwei Meißel; zwei Knöpfe; zwei aus Sichelfragmenten gehämmerte Messer; sechs Blechbuckel; zwei Rasiermesser; Fragmente von Lanzenspitzen, Schwertern, Lappenbeil, Tüllenbeilen, Knopfsicheln, Armspirale, Ringen, Nadeln, Messer (PBF VII, 3 [Prüssing] Nr. 269) und Pinzetten. – Per. IV. – Mus. Ratzeburg. – Sprockhoff, Hortfunde IV 4; Hundt, Bäk Taf. 4–6; Prüssing, PBF VII, 3 (1982) Taf. 28.

266. Fangel (08.04.05, Sb. 6), Odense Hd., Odense Amt; Fangel Torp. – Hort, 1913 gefunden am Moorrand beim ersten Pflügen dicht unter der Oberfläche. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 30 g *(Taf. 60, 266)*. – Beifunde: drei Gußzapfen (Nr. 267. 311. 312); Bronzebecken; zwei gedrehte Halsringe; Halsring mit ovalen Platten; Armmanschette; geschlossener Armring; zwei Eidringe; drei Armringe aus Bronzeband; hohl gegossener Ring; Bronzerohr; Plattenfibel;

[12] Drescher, Formen aus Bronze 70.

Gürtelbuckel; Miniaturschwert; zwei Messer; sieben Rückenzapfensicheln; Knopfsichel; Tüllenbeil; Pfriem; zwei Nadeln; fünf Trensenplatten; knieende Figur; Fragmente von Bronzebecken, gedrehten Halsringen, Spiralarmringen, Eidring, hohl gegossenen Armringen, Schwertern. – Per. V. – NM København (B 9967). – Kjær, Nye Fund 137–148 Abb. 4; Broholm, DB III 224. 226 f. Nr. M. 163; Brøndsted, Bronzezeit 207. 225 f.; H. Thrane, Inv. Arch. DK 9 (1983) 45; Levy, Denmark 145 Nr. 251.

267. Fangel (08.04.05, Sb. 6), Odense Hd., Odense Amt; Fangel Torp. – Vgl. Nr. 266. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 25 g *(Taf. 60, 267)*. – NM København (B 9969).

268. Hjadstrup (08.03.02), Lunde Hd., Odense Amt; Hjadstrup Mark. – Hort, 1881 in einem flachen Hügel in einem Tongefäß gefunden. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 34 g *(Taf. 60, 268)*. – Beifunde: zwei Gußzapfen (Nr. 323. 324); Bronzeklumpen (Nr. E 417); Fragmente von Tüllenbeilen, Schwertklingen, Rückenzapfensicheln, Knopfsichel, Lappenbeil, Bronzebecken, Blech, Fibelnadel, Fibelplatte, Armringen, Armmanschette, Armband, Radnadel, Messern u. a.; drei Gußkanäle. – Per. IV. – Mus. Odense (3382). – Broholm, DB III 187 Nr. M. 40; Levy, Denmark 130 Nr. 101.

269. Kettinge (07.06.08), Musse Hd., Maribo Amt; Frejlev Skov. – Hort, 1868 beim Roden eines Baumes gefunden. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 30 g *(Taf. 60, 269)*. – Beifunde: Gußkuchen (Nr. E 418); Tüllenhammer (Nr. 365); Tüllenbeil; fünf Rückenzapfensicheln; Armring; Fragmente von gedrehtem Ring und Lanzenspitze. – Per. V–VI. – NM København (B 281). – Müller, Ordning 253 Nr. 648; Neergaard, Haag 342 f. Abb. 37; Broholm, DB III 265 Nr. M. 300; Jacob-Friesen, Lanzenspitzen 257. 314 Nr. 429; Levy, Denmark 150 Nr. 305.

270. Lisbjerg (15.06.04), Vester Lisbjerg Hd., Århus Amt; Nymølle. – Hort, 1933 in einer Kiesgrube gefunden. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 49 g *(Taf. 60, 270)*. – Beifunde: Gußzapfen (Nr. 327); Bronzeklumpen (Nr. E 419); drei Bronzebecken, davon eines stark abgenutzt; Tutulus; vier Plattenfibeln; grober Pfriem. – Per. IV. – Mus. Odense (7005). – Broholm, DB III 205 Nr. M. 90, b; Levy, Denmark Nr. 135.

271. Magleby (04.04.11, Sb. 44, b), Vester Flakkebjerg Hd., Sorø Amt; Magleby Nørrekær. – Hort, 1893 im verlandeten Nørrekær etwa 100 Fuß vom Nordrand beim Pflügen gefunden, wohl unmittelbar über dem Blaulehm; die Fundstücke lagen im Bronzebecken. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 35 g *(Taf. 60, 271)*. – Beifunde: Gußzapfen (Nr. 329); Bronzeklumpen (Nr. E 420); zwei Bronzebecken; Gürtelbuckel; Halsring; fünf Sicheln; vier Beile; zwei Meißel; drei „Punzen"; Lanzenspitze; Pinzette; zahlreiche Fragmente. – Per. V. – NM København (B 5427). – Broholm, DB III 214 f. Nr. M. 129; Levy, Denmark 140 f. Nr. 210.

272. Mern (05.02.07), Baarse Hd., Præstø Amt; Sageby. – Hort, 1879 auf einem Feld gefunden. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 30 g *(Taf. 60, 272)*. – Beifunde: drei Gußzapfen (Nr. 273. 295. 330); Tüllenbeil; sechs Knopfsicheln; Fragmente von Schwertern, Tüllenbeilen, Ringen und Nadel. – Per. IV. – NM København (B 1995). – Neergaard, Haag 342 f. Abb. 36; Broholm, DB III 265 Nr. M. 299; Levy, Denmark 129 Nr. 88 Taf. 2.

273. Mern (05.02.07), Baarse Hd., Præstø Amt; Sageby. – Vgl. Nr. 272. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 25 g *(Taf. 60, 273)*. – NM København (B 1995).

274. Nørre Broby (09.04.18), Sallinge Hd., Svendborg Amt; Lysemosegård. – Hort, 1983 beim Pflügen in einem ehemaligen Moorgebiet gefunden; Gegenstände frei im Boden liegend, durch den Pflug auseinandergerissen. – Gußzapfen von einem Tüllenhammer; Gew. 13 g *(Taf. 60, 274)*. – Beifunde: Tüllenhammer (Nr. 353), zum Gußzapfen passend; Gußzapfen (Nr. 296); Bronzebecken; Gürtelbuckel; Plattenfibel; Meißel; mind. drei Armmanschetten; acht Rückenzapfensicheln; vier Armringe; zwei Armspiralen; zwei gedrehte Ringe; Spiraldraht; Pfriem; Fragmente von Plattenfibel, Armmanschetten, Rückenzapfensichel, Blech. – Per. V. – Mus. Odense (3261 x 47). – Journal Danish Arch. 3, 1984, 230 Nr. 28.

275. Ohne Fundort. – Fundumstände unbekannt, 1908 ins Museum gekommen. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 25 g *(Taf. 60, 275)*. – Bronzezeit. – Mus. Århus (5654, b).

276. Randbøl (17.09.08, Sb. 290), Tørrild Hd., Vejle Amt; Bindeballe Mark. – Hort im Moor, 1858 gefunden. – Gußzapfen von einem Tüllengerät, vier Verzweigungen; Gew. 60 g *(Taf. 60, 276)*. – Beifunde: zwei Gußzapfen (Nr. 277. 334); Gußkuchen (Nr. E 421); Griffangelschwert; zwei Lanzenspitzen; sechs Halsringe; Plattenfibel; Fragmente von Bronzebecken, Schwert, Lanzenspitze, Halsring. – Per. V. – NM København (16962). – Broholm, DB III 268 Nr. M. 312; Levy, Denmark 147 Nr. 275.

277. Randbøl (17.09.08, Sb. 290), Tørrild Hd., Vejle Amt; Bindeballe Mark. – Vgl. Nr. 276. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 35 g *(Taf. 60, 277)*. – NM København (16962).

278. Randbøl (17.09.08, Sb. 290), Tørrild Hd., Vejle Amt; Bindeballe, Stagmose (Fundstelle evtl. wie für Nr. 276). – Hort im Moor, 1899 beim Torfstechen in einer halben Elle Tiefe gefunden. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 30 g *(Taf. 60, 278)*. – Beifunde: Armring; Halsring; Nadel mit Spiralkopf; Fragmente

von Ringen; Bronzetropfen. – Per. V. – NM København (B 7039). – Broholm, DB III 268 Nr. M. 313.

279. Rye (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Eiby. – Hort, 1887 gefunden beim Kiesgraben. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 25 g *(Taf. 60, 279)*. – Beifunde: sechs Gußzapfen (Nr. 280. 281. 297–299. 335); Plattenfibel; Fragmente von Schwertklingen, Lanzenspitzen, Tüllenbeilen, Bronzebecken, Gürtelbuckeln, Doppelknöpfen, Rückenzapfensicheln, Armringen u. a. – Per. IV. – NM København (B 3746). – Broholm, DB III 263 Nr. M. 298; Levy, Denmark 129 Nr. 89.

280. Rye (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Eiby. – Vgl. Nr. 279. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 25 g *(Taf. 61, 280)*. – NM København (B 3746).

281. Rye (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Eiby. – Vgl. Nr. 279. – Gußzapfen wahrscheinlich von einem Tüllengerät; Gew. 35 g *(Taf. 61, 281)*. – NM København (B 3746).

282. Rye (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Ryegård, Roerkilde. – Hort, 1832 im Graben der Landstraße von Roskilde nach Frederikssund gefunden; die Metallfunde lagen in einem Tongefäß. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 20 g *(Taf. 61, 282)*. – Beifunde: acht Gußzapfen (Nr. 283. 300. 301. 336–340); beschädigtes Bronzebecken; gußfrisches, dickwandiges Bronzebecken; Fragmente von Schwertern, Lanzenspitzen, Tüllenbeilen, Rasiermesser, Rückenzapfensicheln, Ringen, Fibeln, Bronzebecken. – Per. IV. – NM København (2444). – Thomsen, Broncearbejder 173; Worsaae, Metalarbejders Forraad 132 f.; Broholm, DB III 263 Nr. M. 297; Levy, Denmark 128 Nr. 81.

283. Rye (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Ryegård, Roerkilde. – Vgl. Nr. 282. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 20 g *(Taf. 61, 283)*. – NM København (2444).

284. „Sjælland". – Fundumstände unbekannt; wahrscheinlich Bestandteile eines Hortfundes, 1822 dem Nationalmuseum geschenkt. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 20 g *(Taf. 61, 284)*. – Wahrscheinliche Beifunde: drei Gußzapfen (Nr. 285. 286. 341). – Bronzezeit. – NM København (DCIV). – Thomsen, Broncearbejder 174; Worsaae, Metalarbejders Forraad 133 f.

285. „Sjælland". – Vgl. Nr. 284. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 25 g *(Taf. 61, 285)*. – NM København (DCIV).

286. „Sjælland". – Vgl. Nr. 284. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 25 g *(Taf. 61, 286)*. – NM København (DCIV).

287. Skydebjerg (08.02.15, Sb. 5), Båg Hd., Odense Amt. – Hort, 1951 in einem Meter Tiefe in Kies gefunden, vom Bronzebecken bedeckt; unter der Fundstelle Grasreste. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 62 g *(Taf. 61, 287)*. – Beifunde: Gußzapfen (Nr. 288); Bronzebecken; zwei Gürtelbuckel; zwei Halsringe; dünner Drahtarmring; zwei Ringe aus zusammengebogenem Blech; vier Rückenzapfensicheln; Plattenfibel; Pinzette; Tüllenbeil vom Seddiner Typ; dünnes Gürtelblech mit getriebenen Buckeln; Lanzenschuh; Fragmente eines Schildes vom Typ Herzsprung und Halsringen. – Per. V. – Mus. Odense (9018). – Albrectsen, Skydebjerg; Baudou, Bronzezeit 322 Nr. 18; Thrane, Metalhåndværk; Levy, Denmark 142 Nr. 226.

288. Skydebjerg (08.02.15, Sb. 5), Båg Hd., Odense Amt. – Vgl. Nr. 287. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 15 g *(Taf. 61, 288)*. – Mus. Odense (9018).

289. Tremsbüttel, Kr. Stormarn, Schleswig-Holstein. – Hort, 1917 in etwa zweieinhalb bis drei Fuß Tiefe in einer Niederung gefunden. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 41 g *(Taf. 61, 289)*. – Beifunde: drei Wendelringe; Ösennadel; Fragment einer eisernen Ösenkopfnadel; 65 Knöpfe unterschiedlicher Größe. – Per. VI. – Mus. Schleswig (13786, g). – Hingst, Stormarn 468 Taf. 83; Menke, Bronzezeit 153 Nr. 105; Struve, Bronzezeit Taf. 69.

290. Ubby (03.01.09, Sb. 63), Ars Hd., Holbæk Amt; Kjelleklintegård. – Hort im Moor, 1909 in einem kleinen Sumpfloch in sechs Zoll Tiefe gefunden. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 30 g *(Taf. 61, 290)*. – Beifunde: zwei Gußzapfen (Nr. 291. 345); drei Bronzeklumpen (Nr. E 420); Bronzebecken; Halsring; Armspirale; vier Armringe; Fingerring; Plattenfibel; Tüllenbeil; zwei Angelhaken; drei Pfrieme; zahlreiche Fragmente; Draht- und Blechreste. – Per. V. – NM København (B 8988). – Broholm, DB III 209 f. 212 Nr. M. 113; Levy, Denmark 141 Nr. 216.

291. Ubby (03.01.09, Sb. 63), Ars Hd., Holbæk Amt; Kjelleklintegård. – Vgl. Nr. 290. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 15 g *(Taf. 61, 291)*. – NM København (B 8990).

292. Udbyneder (14.04.09), Gjerlev Hd., Randers Amt; Umgebung von Overgård. – Fundumstände unbekannt. – Gußzapfen; Gew. 110 g *(Taf. 61, 292)*. – Mus. Randers (86 x 5) (Overgård-Samling). – Unpubliziert.

293. Udbyneder (14.04.09), Gjerlev Hd., Randers Amt; Umgebung von Overgård. – Fundumstände unbekannt. – Fragment eines Gußzapfens; Gew. 30 g *(Taf. 61, 293)*. – Mus. Randers (86 x 6) (Overgård-Samling). – Unpubliziert.

294. Vellev (13.05.13), Houlbjerg Hd., Viborg Amt; Busbjerg. – Hort, 1866 in einem Kieshügel in einem Fuß Tiefe gefunden; die Fundstelle lag in dunkler Erde. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 29 g *(Taf. 61, 294)*. – Beifunde: Spiralarmring; Armmanschette. – Per. IV. – Mus. Århus (1173). – Baudou, Bronzezeit 322 Nr. 7; Levy, Denmark 133 Nr. 133.

B. Gußzapfen von Sicheln oder Messern

Eine Reihe weiterer Gußzapfen entstand wahrscheinlich beim Guß von Sicheln oder Messern, wie Vergleiche mit dem Aufbau der entsprechenden Gießformen zeigen. Besonders typisch für diese Gußzapfen ist der zumeist halbovale Eingußkegel, der durch die flache oder nur wenig eingekerbte zweite Formhälfte entstand, und die Verbindung mehrerer Formhohlräume mit einem gemeinsamen Eingußkanal. Alle Zapfen stammen aus verschiedenen Gießformen; keiner der aufgeführten Gußzapfen läßt sich jedoch in eine der steinernen Gießformen des Arbeitsgebietes einfügen, so daß ursprünglich mindestens sieben weitere dieser Gießformen in Umlauf gewesen sein müssen. Da überhaupt nur zehn derartige Formen, die an einem gemeinsamen Eingußkanal mehrere Formhohlräume aufweisen, aus dem Arbeitsgebiet vorliegen (vgl. S. 140 ff.), läßt sich aus der Zahl der Gußzapfen zumindest ein annäherndes Maß für den Verlust an solchen Gießformen ermitteln.

In einzelnen Fällen mögen die aufgeführten Gußzapfen allerdings auch beim Gießen anderer Gegenstände entstanden sein. Besonders ein Gußzapfen aus dem Hortfund von Mern (Nr. 295) ähnelt dem Eingußsystem einer Gießform für Plattenfibeln, die in Kütten, Kr. Bitterfeld, gefunden wurde (Nr. E 200). Trotz des weit entfernten Fundorts ist sie die einzige bekannte steinerne Gießform für nordische Plattenfibeln. Aus der Ähnlichkeit zwischen dem Eingußsystem dieser Form und dem Aufbau des Gußzapfens aus Mern kann allerdings noch nicht darauf geschlossen werden, daß steinerne Gießformen für Plattenfibeln auch im Norden vorhanden waren.

295. Mern (05.02.07), Baarse Hd., Præstø Amt; Sageby. – Vgl. Nr. 272. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen; Gew. 15 g *(Taf. 61, 295)*. – NM København (B 1996).

296. Nørre Broby (09.04.18), Sallinge Hd., Svendborg Amt; Lysemosegård. – Vgl. Nr. 274. – Gußzapfen mit vier Verzweigungen; Gew. 56 g *(Taf. 61, 296)*. – Mus. Odense (3261 x 63).

297. Rye (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Eiby. – Vgl. Nr. 279. – Gußzapfen mit fünf Verzweigungen; Gew. 40 g *(Taf. 61, 297)*. – NM København (B 3746).

298. Rye (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Eiby. – Vgl. Nr. 279. – Gußzapfen mit fünf Verzweigungen; Gew. 10 g *(Taf. 62, 298)*. – NM København (B 3746).

299. Rye (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Eiby. – Vgl. Nr. 279. – Gußzapfen mit drei Verzweigungen; Gew. 50 g *(Taf. 62, 299)*.– NM København (B 3746).

300. Rye (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Ryegård, Roerkilde. – Vgl. Nr. 282. – Gußzapfen mit drei Verzweigungen; Gew. 10 g *(Taf. 62, 300)*.– NM København (2444).

301. Rye (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Ryegård, Roerkilde. – Vgl. Nr. 282. – Gußzapfen mit vier Verzweigungen; Gew. 10 g *(Taf. 62, 301)*.– NM København (2444).

C. Gußzapfen eines Rings

Zu den Gußstücken, von denen der Gußzapfen noch nicht abgetrennt ist, gehört ein Ring aus Schwarzenbek (Nr. 302), zu dem es sehr ähnliche Vergleichsstücke aus Barum, Kr. Lüneburg (Nr. E 310), Lenzersilge, Kr. Prignitz (Nr. E 313) und Ruthen, Kr. Parchim (Nr. E 315) gibt.[13] Alle diese Ringe wurden nach einem Wachsmodell in verlorener Form gegossen; der Eingußkanal setzte als breiter Streifen am Gußstück an. Daß es sich dabei um eine allgemein gebräuchliche Technik handelte, belegt ein weiteres Vergleichsstück aus Biskupin.[14]

[13] Bei dem in der Literatur angeführten „Ring mit Gußzapfen" aus Lübeck-Kücknitz (Menke, Bronzezeit 222 Nr. 408, a; Struve, Bronzezeit 436; Lübecker Schr. Arch. Kulturgesch. 15, 1988, 74 [Fundstelle 60]) handelt es sich dagegen um einen dünnen Fingerring, von dessen Gußzapfen nur noch ein kleines Stück des Eingußkanals erhalten ist.

[14] Pieczyński, Biskupin 124 Abb. 16.

302. Schwarzenbek, Kr. Herzogtum Lauenburg, Schleswig-Holstein. – Fundumstände unbekannt, 1881 mit der Sammlung Rosenberg ins Museum gekommen. – Ringfragment mit nicht abgetrenntem Gußzapfen (*Taf. 62, 302;* nach Foghammar). – Per. II. – Mus. Mainz (V 5696). – Mestorf/Essenwein, Katalog 88 Nr. 5696; Foghammar, Bronzezeit 118 f. Nr. 59 Abb. 68.

D. Gußzapfen eines Hohlwulstrings

Unter den Gußzapfen des Arbeitsgebietes befindet sich wahrscheinlich auch ein Gußzapfen eines Hohlwulstringes. Darauf deuten, neben dem Vorkommen eines solchen Ringes im selben Hortfund, auch die Gießformfragmente von zwei Fundstellen (Kirke Saaby, Nr. 47; Store Heddinge, Nr. 48) hin, die zeigen, daß der Eingußkanal bei Hohlwulstringen als ein breiter Strang geformt war. Insofern muß die von S. Schacht[15] rekonstruierte Herstellungsweise, die den Einguß an der richtigen Stelle, jedoch nicht als breiten Strang zeigt, etwas korrigiert werden.

303. Maribo (07.06.10, Sb. 5), Musse Hd., Maribo Amt; Møllebakke. – Hort, 1874 beim Abtragen des Hügels Møllebakke zum Eisenbahnbau in eineinhalb Ellen Tiefe in einer Kiesschicht gefunden. – Gußzapfen; Gew. 220 g *(Taf. 62, 303).* – Beifunde: Halsring; Halsring mit Hakenenden; Fragmente von Hohlwulstring. – Per. VI. – NM København (B 4413). – Broholm, DB III 245 Nr. M. 222; Levy, Denmark 150 Nr. 308.

E. Gußzapfen einer Gürtelscheibe

Unmittelbar läßt sich die Zusammengehörigkeit von Gußzapfen und Gußstück am Dorn einer Gürtelscheibe von unbekanntem Fundort in Dänemark erkennen, auf den bereits hingewiesen wurde. Der große, jetzt durchgebrochene Dorn enthält nämlich noch den Gußzapfen der Scheibe, der vor dem Angießen des Dorns an die Scheibe nicht entfernt und folgerichtig mit umfangen wurde. Aus konstruktiven Erwägungen war es nicht nötig, den Gußzapfen mit einzugießen; er hätte ohne weiteres von der Scheibe abgetrennt werden können, da eine sichere Befestigung des Dorns auch durch ein Loch in der Scheibe gewährleistet war. Durch dieses Loch stehen Dorn und Öse in fester Verbindung miteinander. Diese Technik war nicht unbekannt, wie das Beispiel einer Gürtelscheibe aus Mecklenburg zeigt, in die sogar nachträglich ein Loch zu diesem Zweck eingeschlagen wurde.[16] Warum der Gußzapfen nicht auch im vorliegenden Fall entfernt, sondern mit dem Dorn der Scheibe überfangen worden ist, läßt sich am Fundstück nicht ablesen. Weitere direkte Belege für diese Anwendung des Überfanggusses gibt es bislang nicht. In zumindest einem Fall ist es jedoch wahrscheinlich, daß Scheibe und Dorn auf ähnliche Weise verbunden wurden: Auch der Dorn einer großen Scheibe aus Flarken, Nysätra, Västerbotten[17] wurde nachträglich angefügt. Da Scheibe und Öse aus einem Stück bestehen, kann sich in der Scheibe kein Loch befinden – Dorn und Scheibe müssen auf andere Weise miteinander verbunden sein, und wahrscheinlich ist es auch hier der Gußzapfen, der umgossen wurde und damit für den nötigen Zusammenhalt sorgt.

304. Ohne Fundort. – Fundumstände unbekannt, 1961 im Magazin entdeckt. – Dorn einer Gürtelplatte, Spitze abgebrochen; darin Gußzapfen; Gew. 90 g *(Taf. 62, 304).* – Per. II. – NM København (B 14887). – Unpubliziert.

[15] Schacht, Hohlwulste 23 ff. Abb. 2.
[16] Drescher, Überfangguß 45.
[17] Oldeberg, Metallzeit II Nr. 3270–3274; Drescher, Überfangguß 46.

F. Gußzapfen eines Bronzebeckens

Der sehr große Gußzapfen aus dem Hortfund von Kerte (Nr. 305) stammt wahrscheinlich von einem Bronzebecken, vielleicht sogar von dem Becken, mit dem er zusammen gefunden wurde. Auf diesen Zusammenhang hat H. Drescher[18] aufmerksam gemacht, der sich damit gegen die bis dahin gängige Rekonstruktion wandte, für die ein Einguß vom Rand oder vom Boden des Gefäßes angenommen worden war.[19] Nach Dreschers Beobachtungen setzten die als breiter, dünner Strang geformten Eingußkanäle sowohl am Rand, zwischen den beiden Ösen, als auch am Umbruch zum Gefäßunterteil an. Direkt bestätigt wird Dreschers Rekonstruktion durch das bereits vorgestellte Fragment einer keramischen Gießform aus Kornerup (Nr. 52; vgl. S. 70 f.). Ein auf diese Weise angelegter seitlicher Einguß ermöglichte, das Gefäß beim Guß schräg oder sogar senkrecht zu stellen, so daß die Verteilung des Metalls in der Gießform weniger Schwierigkeiten bereitete (vgl. Taf. 13, 52).

305. Kerte (08.02.10, Sb. 12), Båg Hd., Odense Amt; Hjerup, Røverstuen. – Vgl. Nr. 53. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen; Gew. 408 g *(Taf. 62, 305)*. – NM København (B 11289). – Kjær, Votivfund 241 Abb. 6.

G. Gußzapfen von Bronzestreifen

Ein Hortfund aus Lundforlund (Nr. 306) enthält neben einem Gußzapfen mit einem Ansatz zu einem flachen, schmalen Streifen auch vier solcher Bronzestreifen, von denen sich jedoch keiner mehr unmittelbar an den Gußzapfen anfügen läßt. Trotzdem bestehen keine Zweifel daran, daß der Gußzapfen und die Streifen zusammengehören. Zu welchem Zweck die Bronzestreifen hergestellt wurden, geht aus den Fundstücken nicht hervor, da sie keine Endprodukte darstellen; sie können sowohl als Ausgangsmaterial für einfache Treibarbeiten, z. B. Blechröhrchen, als auch zur Prüfung des Materials benutzt worden sein. Der Gußzapfen aus Lundforlund ist aber auch deshalb interessant, weil am Gußkegel zu erkennen ist, wie die beiden Formhälften gegeneinander verschoben waren. Die Form war demnach ähnlich aufgebaut wie die Gießformen für Sicheln und Messer, die nur auf einer Formhälfte Negative tragen, deren Eingußtrichter aber in beide Formhälften eingeschnitten ist. Verschiebungen der Formhälften wirken sich deshalb nur auf den Eingußtrichter aus. Derart einfache Gießformen und ihre unsorgfältige Behandlung, wie sie am Gußzapfen aus Lundforlund zu belegen sind, lassen auf eine anspruchslose Produktion in größeren Mengen schließen. Darauf deutet auch hin, daß zumindest zwei der zugehörigen Bronzestreifen aus derselben Gießform stammen.

306. Lundforlund (04.03.09), Slagelse Hd., Sorø Amt. – Hort im Moor, 1853 gefunden. – Gußzapfen mit Ansatz zu einem flachen Bronzestreifen; Gew. 45 g *(Taf. 62, 306)*. – Beifunde: Gußzapfen (Nr. 328); zwei Bronzebecken; Gürtelbuckel; fünf Halsringe; Armring; Fingerring; Tüllenmeißel; fünf Knopfsicheln; vier flache Bronzestreifen (zum Gußzapfen gehörend); Fragmente von Rückenzapfensichel, Messer und Ringen. – Per. V. – NM København (12939). – Worsaae, Metalarbejders Forraad 133; Madsen, Oldsager II Taf. 20; Broholm, DB III 215 ff. Nr. M. 131; Levy, Denmark 139 Nr. 190.

H. Nicht zuweisbare Gußzapfen

Die verbleibenden Gußzapfen sind entweder sehr stark beschädigt, beispielsweise durch das Abbrechen der Eingußkanäle, oder lassen sich aus anderen Gründen keinem bestimmten Gußstück zuordnen. Einige

[18] Ebd. 123.

[19] Oldeberg, Metallteknik II 199 Abb. 376–378.

Gußzapfen besitzen doch untereinander eine so große Ähnlichkeit, daß sie vom gleichen Gegenstandstyp stammen dürften. Das betrifft vor allem die Gußzapfen, die durch zwei breite, flache, in einer Ebene liegende Kanäle mit dem Gußstück in Verbindung standen (Femø, Nr. 313; Gedesby, Nr. 319; Horne, Nr. 325).

307. Blære (12.08.01), Års Hd., Ålborg Amt. – Hort im Moor, 1838 beim Torfstechen am Rand eines Teiches gefunden; die Fundstücke lagen unter einem Stein in einem Tongefäß (nicht erhalten). – Gußzapfen; Gew. 65 g *(Taf. 62, 307)*. – Beifunde: Gußzapfen (Nr. 308); Bronzeklumpen (Nr. E 408); zwei Bronzestangen. – NM København (4775). – Broholm, DB III 268 Nr. M. 309.

308. Blære (12.08.01), Års Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 307. – Gußzapfen mit drei Verzweigungen; Gew. 50 g *(Taf. 62, 308)*. – NM København (4775).

309. Bøstrup (09.02.01), Langelands Nørre Hd., Svendborg Amt; Vaarskov. – Hort, 1849 gefunden beim Säubern einer Wasserstelle in etwa einer Elle Tiefe, frei im Boden. – Gußzapfen; Gew. 25 g *(Taf. 62, 309)*. – Beifunde: Gußzapfen (Nr. 310); Tüllenbeil; Tüllenmeißel; Fragmente von Tüllenbeil, gedrehtem Halsring, hohlem Armring, Sichel u. a.; ein Stück Gold. – Per. V. – NM København (10791). – Broholm, DB III 268 Nr. M. 306.

310. Bøstrup (09.02.01), Langelands Nørre Hd., Svendborg Amt; Vaarskov. – Vgl. Nr. 309. – Gußzapfen mit zwei drahtartigen Verzweigungen; Gew. 45 g *(Taf. 62, 310)*. – NM København (10791).

311. Fangel (08.04.05, Sb. 6), Odense Hd., Odense Amt; Fangel Torp. – Vgl. Nr. 266. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen; Gew. 25 g *(Taf. 63, 311)*. – NM København (B 9966).

312. Fangel (08.04.05, Sb. 6), Odense Hd., Odense Amt; Fangel Torp. – Vgl. Nr. 266. – Gußzapfen; Gew. 20 g *(Taf. 63, 312)*. – NM København (B 9968).

313. Femø (07.03.06), Fuglse Hd., Maribo Amt; Femø Nørreby. – Hort, 1926 beim Grabenziehen gefunden; in zwei Stich Tiefe traf der Spaten auf eine „Kanne" – evtl. ein verschollenes Tongefäß –, in dem die Fundstücke lagen; die Fundstelle in dunkler Erde war von faustgroßen Steinen umgeben. – Gußzapfen mit drei Verzweigungen; Gew. 85 g *(Taf. 63, 313)*. – Beifunde: Gürtelbukkel; drei Rückenzapfensicheln; vier Armmanschetten; gußfrische Plattenfibel; Lanzenspitze; Tüllenbeil; Spiralfingerring; Fragmente von Bronzebecken. – Per. V. – Mus. Maribo (622 [neue Nr. 17.581]). – Broholm, DB III 219 Nr. M. 143; Levy, Denmark 137 Nr. 171.

314. Flensburg (Fdst. 69), Schleswig-Holstein; Marienkoppel. – Hort, 1954 in 50–60 cm Tiefe gefunden. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen; Gew. 108 g *(Taf. 63, 314)*. – Beifund: Tüllenbeil. – Per. V. – Mus. Flensburg (P. F. 153). – Röschmann, Flensburg 202 Taf. 94, 1. 2.

315. Frørup (09.06.06), Vindinge Hd., Svendborg Amt; Taarup. – Hort im Moor, 1867 in etwa einer Elle Tiefe beim Torfstechen gefunden. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen; Gew. 70 g *(Taf. 63, 315)*. – Beifunde: Gußzapfen (Nr. 316); Fragmente von Bronzebecken; Schwert; Armring; gedrehtem Halsring; Blech; Feuerschlagstein. – Per. IV–V. – NM København (B 163). – Broholm, DB III 267 f. Nr. M. 305; Levy, Denmark 143 f. Nr. 239.

316. Frørup (09.06.06), Vindinge Hd., Svendborg Amt; Taarup. – Vgl. Nr. 315. – Gußzapfen; Gew. 35 g *(Taf. 63, 316)*. – NM København (B 162).

317. Fårevejle (03.04.03), Ods Hd., Holbæk Amt; Skamlebæk Radiostation. – Siedlung, 1976–78 untersucht; Haus, eingetiefter Ofen mit Windkanal, zwei Brunnen, Feuerstellen und Gruben, z. T. mit gebrannten Steinen. – Gußzapfen. – Weitere Funde: zwölf Bronzegegenstände, darunter ein Nadelfragment; Keramik; Flint. – Jüngere Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Lomborg, Skamlebæk 129.

318. Ganløse (01.06.02, Sb. 97), Ølstykke Hd., Frederiksborg Amt; Ganløse Mosevej. – Vgl. Nr. 8. – Aus Grube A: Gußzapfen; Gew. 5 g *(Taf. 63, 318)*. – NM København (B 17140 GA A 39). – Pedersen, Håndværker 141 Abb. 74, 4.

319. Gedesby (07.02.02, Sb. 1), Falsters Sønder Hd., Maribo Amt; Toftehøj. – Hort, 1873 gefunden im Gang eines Ganggrabes in einem Tongefäß. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen; Gew. 15 g *(Taf. 63, 319)*. – Beifunde: fünf Gußklumpen (Nr. E 413); drei Bronzebecken; fünf Halsringe; vier Armmanschetten; drei Armspiralen; zwei Fibeln; Nadel; Sichel; Tüllenbeil; Meißel; Pfriem, „Punze"; Fragmente von Armspiralen u. a. – Per. V. – NM København (B 890–918). – Broholm, DB III 218 Nr. M. 141; Levy, Denmark 140 Nr. 203.

320. Gundsømagle (02.04.03, Sb. 96), Sømme Hd., Københavns Amt; Kirkeholm Mose. – Hort, 1914 dicht bei zwei großen Steinen gefunden. – Gußzapfen; Gew. 30 g *(Taf. 63, 320)*. – Beifunde: zwei Gußzapfen (Nr. 321. 322); zwei Halsringe; vier Armringe; Fragmente von Armringen, Tüllenbeilen, gezähnten Sicheln und Rückenzapfensichel. – Per. IV. – NM København (B 10076). – Broholm, DB III 177 Nr. M. 6; Thrane, Hortfunde 14 Nr. 27–29; Levy, Denmark 130 Nr. 92.

321. Gundsømagle (02.04.03, Sb. 96), Sømme Hd., Københavns Amt; Kirkeholm Mose. – Vgl. Nr. 320. – Gußzapfen; Gew. 30 g *(Taf. 63, 321)*. – NM København (B 10076).

322. **Gundsømagle** (02.04.03, Sb. 96), Sømme Hd., Københavns Amt; Kirkeholm Mose. – Vgl. Nr. 320. – Gußzapfen; Gew. 35 g *(Taf. 63, 322)*. – NM København (B 10075).

323. **Hjadstrup** (08.03.02), Lunde Hd., Odense Amt; Hjadstrup Mark. – Vgl. Nr. 268. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen; Gew. 29 g *(Taf. 63, 323)*. – Mus. Odense (3383).

324. **Hjadstrup** (08.03.02), Lunde Hd., Odense Amt; Hjadstrup Mark. – Vgl. Nr. 268. – Gußzapfen; Gew. 29 g *(Taf. 63, 324)*. – Mus. Odense (3384).

325. **Horne** (09.04.12, Sb. 103), Sallinge Hd., Svendborg Amt. – Hort im Moor, 1910 bei Drainagearbeiten am Moorrand in etwa 45 cm Tiefe gefunden. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen, im Fragment eines Tüllenbeils steckend, festkorrodiert. – Beifunde: beschädigtes Bronzebecken darin: Hals- und Armringe; zur Spirale aufgerollter Draht; Knopfsichel; Fragment eines Tüllenbeils. – Per. V. – NM København (B 9274–9289). – Broholm, DB III 228 f. Nr. M. 171; Levy, Denmark 145 Nr. 250.

326. **Kettinge** (07.06.08), Musse Hd., Maribo Amt. – Hort im Moor, 1858 gefunden in eineinhalb Ellen Tiefe, daneben ein „Menschenknochen". – Gußzapfen; Gew. 15 g *(Taf. 63, 326)*. – Beifunde: zwei Bronzebecken; Gürtelbuckel; Halsring; „Punze"; Tüllenbeil; Messer; Rasiermesser; drei Sicheln; zwei Nadelköpfe; Fragmente von Bronzebecken, Knebel, Draht und Blech. – Per. V. – NM København (B 17000). – Broholm, DB III 22 Nr. M. 149; Sprockhoff/Höckmann, Bronzebecken 76 Nr. 177–178; Levy, Denmark 139 Nr. 191.

327. **Lisbjerg** (15.06.04), Vester Lisbjerg Hd., Århus Amt; Nymølle. – Vgl. Nr. 270. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen; Gew. 109 g *(Taf. 63, 327)*. – Mus. Århus (7004).

328. **Lundforlund** (04.03.09), Slagelse Hd., Sorø Amt. – Vgl. Nr. 306. – Gußzapfen mit vier Verzweigungen; Gew. 150 g *(Taf. 63, 328)*. – NM København (12939).

329. **Magleby** (04.04.11, Sb. 44b); Vester Flakkebjerg Hd., Sorø Amt; Magleby Nørrekær. – Vgl. Nr. 271. – Gußzapfen; Gew. 20 g *(Taf. 63, 329)*. – NM København (B 5428).

330. **Mern** (05.02.07), Baarse Hd., Præstø Amt; Sageby. – Vgl. Nr. 272. – Gußzapfen; Gew. 15 g *(Taf. 63, 330)*. – NM København (B 1997).

331. **Nustrup** (20 02.06, Sb. 202), Gram Hd., Haderslev Amt; Bæk. – 1937 in einem Grabhügel gefunden. – Gußzapfen, 1959 durch H. Neumann als Granatsplitter aussortiert. – Weiterer Fund: Dolch. – Ältere Bronzezeit (?). – Mus. Haderslev (4256). – Unpubliziert.

332. **Ohne Fundort.** – Fundumstände unbekannt, wahrscheinlicher Hortfund. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen; L. 4,1 cm. – Wahrscheinliche Beifunde: Gußzapfen (Nr. 333); fünf Gußklumpen. – Mus Odense (o. Nr., nicht auffindbar). – Unpubliziert.

333. **Ohne Fundort.** – Vgl. Nr. 332. – Gußzapfen; L. 3,2 cm. – Mus Odense (o. Nr., nicht auffindbar).

334. **Randbøl** (17.09.08, Sb. 290), Tørrild Hd., Vejle Amt; Bindeballe Mark. – Vgl. Nr. 276. – Gußzapfen; Gew. 125 g *(Taf. 63, 334)*. – NM København (16962).

335. **Rye** (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Eiby. – Vgl. Nr. 279. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen; Gew. 25 g *(Taf. 63, 335)*. – NM København (B 3746).

336. **Rye** (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Ryegård, Roerkilde. – Vgl. Nr. 282. – Gußzapfen; Gew. 35 g *(Taf. 63, 336)*.– NM København (2444).

337. **Rye** (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Ryegård, Roerkilde. – Vgl. Nr. 282. – Gußzapfen; Gew. 15 g *(Taf. 63, 337)*. – NM København (2444).

338. **Rye** (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Ryegård, Roerkilde. – Vgl. Nr. 282. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen; Gew. 15 g *(Taf. 63, 338)*. – NM København (2444).

339. **Rye** (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Ryegård, Roerkilde. – Vgl. Nr. 282. – Gußzapfen; Gew. 15 g *(Taf. 64, 339)*. – NM København (2444).

340. **Rye** (02.06.11), Voldborg Hd., Københavns Amt; Ryegård, Roerkilde. – Vgl. Nr. 282. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen; Gew. 25 g *(Taf. 64, 340)*. – NM København (2444).

341. **„Sjælland".** – Vgl. Nr. 284. – Gußzapfen; Gew. 55 g *(Taf. 64, 341)*. – NM København (DCIV 2).

342. **Torup** (12.03.14, Sb. 24), Hellum Hd., Ålborg Amt; Tulsted. – Hort, 1915 in der Heide gefunden. – Gußzapfen mit drei Verzweigungen; Gew. 15 g *(Taf. 64, 342)*. – Beifunde: Halsring; zwei Armringe; zwei Ringe; zwei Miniaturplattenfibeln; Fibelnadel; Stangenknopf; Teile einer als Meißel benutzten Bronzestange; Fragmente von Armringen, Blechband mit Buckeln und Tüllenbeilen; Boden eines Tongefäßes. – Per. IV. – NM København (B 10131–10150). – Broholm, DB III 268 Nr. M. 310; Levy, Denmark 136 Nr. 163.

343. **Tune** (02.05.11), Tune Hd., Københavns Amt. – Hort im Moor, 1832 in einem Graben gefunden. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen; Gew. 25 g *(Taf. 64, 343)*. – Beifunde: Halsring; zwei Fibelplatten; Tüllenbeil; Fragmente von Rückenzapfensichel, gezähnter Sichel, Schwertklinge (nicht auffindbar). – Per. IV. – NM København (2315). – Worsaae, Metalarbejders Forraad 132; Broholm, DB III 178 Nr. M. 7; Levy, Denmark 128 Nr. 80.

344. **Tågerup** (07.03.19), Fuglse Hd., Maribo Amt; Højbygård. – Einzelfund, „wahrscheinlich Depotfund". – Gußzapfen mit steilem Kegel; Querschnitt

des ansetzenden Kanals abgerundet rechteckig (*Taf. 64, 344;* nach Aner/Kersten). – Ältere Bronzezeit (?). – Mus. Maribo (660) (alte Nr. L 23840). – Aner/Kersten III 71 Nr. 1631 Taf. 47 Nr. 1631.

345. **Ubby** (03.01.09, Sb. 63), Ars Hd., Holbæk Amt; Kjelleklintegård. – Vgl. Nr. 290. – Gußzapfen; Gew. 30 g *(Taf. 64, 345).* – NM København (B 8989).

346. **Veflinge** (08.06.11, Sb. 4), Skovby Hd., Odense Amt. – Hort, 1878 gefunden bei Drainagearbeiten am Moorrand; die Fundstücke lagen in einem Bronzebecken. – Gußzapfen; Gew. 40 g *(Taf. 64, 346).* – Beifunde: zwei Tüllenbeile; Fragmente von Hals- und Armringen. – Per. V. – NM København (B 1783). – Broholm, DB III 228 Nr. M. 165; Levy, Denmark 144 Nr. 244.

347. **Vilsted** (12.07.14), Slet Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 6. – Gußzapfen; Gew. 5 g *(Taf. 64, 347).* – Mus. Århus (1472).

348. **Vrensted** (10.01.17), Børglum Hd., Hjørring Amt. – Fundumstände unbekannt, 1867 dem Museum geschenkt. – Gußzapfen; Gew. 42 g *(Taf. 64, 348).* – Angebliche Beifunde: kleines Bronzebecken; Glasperle; Bernsteinstück. – Per. IV. – Mus. Ålborg (3254, b). – Broholm, DB III 231 Nr. M. 178, a; Sprockhoff/Höckmann, Bronzebecken 89 Nr. 277.

Entstehung

Die Begriffe „Herstellung" und „Funktion" lassen sich nicht auf Gußzapfen anwenden, handelt es sich doch um Abfallprodukte, die bei der Metallverarbeitung durch Gießen entstehen und danach ihre Funktion verlieren, abgesehen davon, daß sie als handliches Rohmaterial wieder eingeschmolzen werden können. Deshalb wurde der neutralere Begriff „Entstehung" gewählt. Die Bildung eines Gußzapfens war allerdings in den meisten Fällen beabsichtigt. Zum einen übernimmt der Gußzapfen in den bronzezeitlichen Gießformen die Funktion des Speisers, der in modernen Gießformen dafür sorgt, daß eine Metallreserve zum Nachspeisen des erkaltenden und dabei schwindenden Gußstücks vorhanden ist.[20] Zum anderen kann einfach kontrolliert werden, ob die Gießform vollständig gefüllt ist, wenn das Eingußsystem bis zum Eingußtrichter mit flüssigem Metall aufgefüllt wird. Insbesondere bei verzweigten Eingußsystemen, wie sie bei Gießformen für Tüllengeräte oder bei verlorenen Formen vorkommen, ist der Füllungsgrad der Gießform durch einen Blick in die Eingußkanäle nur schwer zu beurteilen. Schließlich dürfte das vollständige Auffüllen des Eingußsystems auch im Hinblick auf das spätere Abbrechen des Gußzapfens Vorteile gehabt haben, da ein längerer Gußzapfen zu einer besseren Hebelwirkung führt.

Abtrennen der Gußzapfen

Wie die Fundstücke belegen, sind die meisten Gußzapfen einfach abgebrochen worden. Manchmal gelang das nicht sofort und der Gußzapfen wurde zum Abbrechen mehrmals hin- und hergebogen, wie verbogene Eingußkanäle zeigen. Wenn die Bruchfläche sehr klein und das Gußstück relativ dickwandig ist, die Wandstärke in der Nähe der Bruchkante also stark genug ist, um der mechanischen Beanspruchung beim Abbrechen zu widerstehen, ergeben sich daraus keine Schwierigkeiten. Andernfalls können Teile des Gußstücks mit abbrechen, wie es auch in der Bronzezeit gelegentlich vorgekommen ist.[21] Gibt es eine großflächigere Verbindung zwischen Gußzapfen und Gußstück, die durchaus unbeabsichtigt, etwa durch einen Fehler in der Gießform, entstanden sein kann, bleibt die Möglichkeit, den Zapfen warm abzubrechen, indem der entsprechende Bereich zur Rotglut erhitzt und damit brüchig gemacht wird. Das sogenannte Warmbrechen ist allerdings mit einem gewissen Risiko und auch zusätzlicher Nacharbeit verbunden, weil unter dem Erhitzen die Oberfläche des Gußstücks leidet.

[20] Vgl. Hodges, Artifacts 71; fehlt der Speiser, können Hohlräume („Lunker") im Gußstück entstehen.

[21] Drescher, Überfangguß 119.

Ein weiteres Verfahren ist das Ab- bzw. Ansägen des Gußzapfens,[22] das besonders bei dünnwandigen, empfindlichen Gußstücken in Frage kommt und nach Ausweis der Gußzapfen auch schon während der Bronzezeit angewendet wurde.[23] Es sind allerdings nur vier Stücke (Magleby, Nr. 271; Femø, Nr. 313. Gedesby, Nr. 319; Lisbjerg, Nr. 327) auf diese Weise abgetrennt worden, die damit im Vergleich zum Abbrechen nur eine sehr untergeordnete Rolle gespielt hat. Zum Teil sehen die Schnittstellen so aus, als seien sie regelrecht eingeschliffen worden (Nr. 327), etwa mit Hilfe eines schmalen Schleifsteines; in anderen Fällen wirken sie eher wie ein Sägeschnitt (Nr. 313). Die Frage nach den „Sägen", die dafür benutzt wurden, ist schon in der großen Auseinandersetzung über das Dreiperiodensystem erörtert worden.[24] S. Müller, dem daran gelegen war, die technische Möglichkeit einer reinen Bronzezeit ohne Kenntnis des Eisens zu beweisen, ließ deshalb untersuchen, ob sich Sägeschnitte in Bronze mit Flintklingen hervorbringen lassen.[25] Der Versuch gelang, doch gibt es keine Angaben über den dafür nötigen Zeitaufwand. Versuche im Rahmen dieser Arbeit zeigten, daß der Gußzapfen eines Tüllenbeiles etwa in 15 Minuten abgetrennt werden kann, daß also die Sägeleistung einer Flintklinge in Bronze recht hoch ist. Durch zahlreiche kleine Splitter, die von der Flintklinge abspringen, entsteht immer wieder eine Gebrauchsretusche, die wie ein gezähntes Sägeblatt wirkt. Der Grund, warum das Absägen in der Bronzezeit dennoch nicht häufiger angewendet wurde, dürfte darin liegen, daß die meisten Gußstücke auf das kalte Abbrechen des Gußzapfens sowohl durch eine möglichst kleine Bruchfläche als auch durch eine entsprechende Materialstärke vorbereitet waren. Wahrscheinlich auch in diesem Sinne erfüllten die Randwulste der Tüllengeräte eine praktische Funktion.

Hinweise darauf, daß der Gußzapfen erst abgetrennt wurde, wenn das Gußstück fertig überarbeitet war, gibt es aus dem Arbeitsgebiet nicht. Ein Lappenbeil mit Gußzapfen aus Falkensee, Kr. Havelland (Nr. E 311), bestätigt aber, daß zumindest gelegentlich in den Nachbargebieten so vorgegangen wurde. Möglicherweise wurde dieses Vorgehen auch gewählt, um kleine Gußstücke bei der Nacharbeit besser handhaben zu können.

Eingußsysteme

Der Gußzapfen liefert ein genaues Abbild aller Einzelheiten des Eingußsystems, wie es nur ausnahmsweise anhand der Gießform rekonstruiert werden kann. Zu diesen wenigen Fällen gehören keramische Gießformen, deren Einguß erhalten blieb, weil nicht genug flüssiges Metall in die Form lief, steinerne Gießformen, deren gesamtes Eingußsystem sich auf eine Formhälfte beschränkte (Formen für Sicheln bzw. Messer, Abb. 78, A), und die einfachen zweiteiligen Gießformen für Absatzbeile. In vielen anderen Fällen ist die Eingußpartie der Gießform so stark zerkleinert worden, daß sie sich nicht mehr zusammensetzen läßt. Das gilt für fast alle Eingußsysteme, die in keramischem Material verliefen. Auch Gießformen für Tüllengeräte, die zu den festen Gießformen zählen, verfügten generell über kein festes Eingußsystem, sondern mußten vor jedem Gießvorgang mit einem neuen, verlorenen Kern ausgestattet werden (Abb. 78, B). Zu den Gußzapfen aus festen, in der Regel zweiteiligen Formen

[22] Auch Theophilus weist darauf hin und empfiehlt, den Gußzapfen einer Glocke zunächst an beiden Seiten einzufeilen und dann abzubrechen (Theophilus, Schedula diversarum artium, 3. Buch, Kap. 84 [W. Theobald, Technik des Kunsthandwerks im 10. Jahrhundert (Berlin 1933) 159]).

[23] Sägespuren treten auch an anderen bronzezeitlichen Gegenständen auf, so zum Beispiel am Bruchstück eines Absatzbeiles aus Garlstorf, Kr. Harburg (F. Laux, Hammaburg NF 6, 1981–83, 77 f. Abb. 2, 2) und an einem Seddiner Tüllenbeil aus dem Hortfund von Skydebjerg (vgl. Nr. 287). Im letzteren Fall bilden die Sägeschnitte eine Art Verzierung. – Zum Sägen von Bronze in der Bronzezeit vgl. auch Drescher, Hammaburg 9–10, 1953–55, 139 (Auftrennen von Ringen).

[24] Müller, Notizen 36. 39; Hostmann, Bronzeindustrie 45.

[25] Müller, Notizen 39 f.

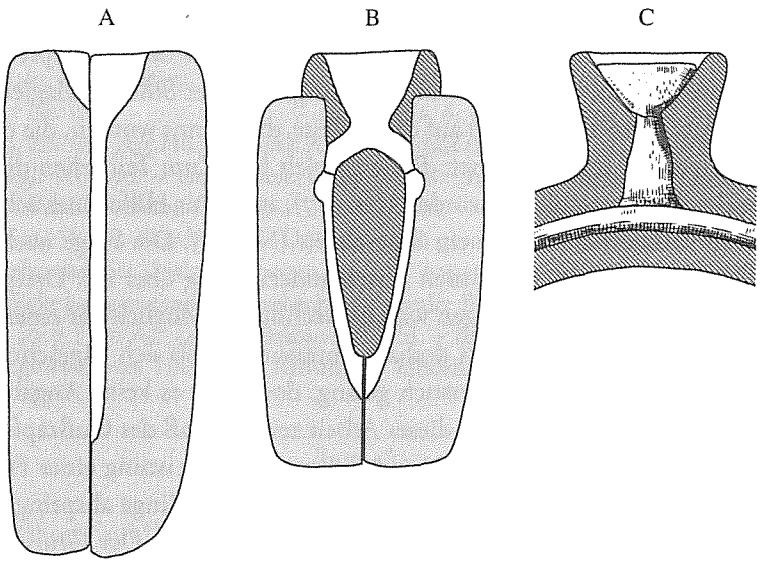


Abb. 78. Eingußsysteme steinerner und keramischer Gießformen

müssen deshalb auch die Gußzapfen von Tüllengeräten gezählt werden, obwohl sie keine Gußnaht aufweisen.

Beim Guß *a cire perdue*, also im Wachsausschmelzverfahren, umfaßt das Wachsmodell normalerweise auch den Gußzapfen (Abb. 78, C). Einige Gußzapfen aus dem Arbeitsgebiet lassen erkennen, wie der Wachskegel für den Eingußtrichter an den Wachsstrang, der nach dem Ausschmelzen den Eingußkanal bildete, angesetzt wurde (z. B. Nr. 305. 307. 314. 327. 348). Das Eingußsystem war also schon vor der Herstellung der Gießform in positiver Form angelegt. Anders verhielt es sich mit den Gußkernen; hier wurde von Hand ein Eingußtrichter geformt, von dem ausgehend die Hohlräume für die Eingußkanäle in die noch nachgiebige Keramik eingestochen wurden. Eingußsysteme wurden also entweder positiv, als Wachsmodell, oder von vornherein negativ, als Hohlraum in Keramik, Stein oder Bronze, angelegt. Von den Gußzapfen aus negativ angelegten Eingußsystemen sind es dabei allein 29, die beim Guß von Tüllengeräten entstanden, während nur einige wenige auf andere Gegenstandstypen entfallen. Belege für die Anwendung von Sandgußverfahren, wie sie gelegentlich sogar als „Hauptverfahren bronzezeitlicher Gießer“[26] bezeichnet werden, lassen sich an den gefundenen Gußzapfen nicht ablesen: Alle vorkommenden Erscheinungen entsprechen dem, was bei Verwendung von Gießformen aus Keramik, Stein oder Bronze zu erwarten ist.

Wie der Vergleich von Gußzapfen und Gießformen zeigte, ähneln sich die Gußzapfen bestimmter Gegenstände in ihrem grundsätzlichen Aufbau. Dahinter kann eine Tradition vermutet werden, die zum Beispiel festlegte, daß das Eingußsystem für Tüllengeräte stets mit zwei Eingußkanälen angelegt wurde, obwohl auch andere Möglichkeiten bestanden. Funde aus Ungarn, der ehemaligen Tschechoslowakei, Schlesien und dem Alpengebiet[27] zeigen, daß andere Verfahren, in diesem Fall der Einguß über einen seitlichen Eingußkanal, tatsächlich möglich waren und auch angewendet wurden. Vielleicht belegt der Kern mit Kopfplatte aus Thorsager (Nr. 138) die Anwendung dieser Technik sogar im Arbeitsgebiet. Eine abweichende Technik zeigt auch der Gußzapfen eines Tüllengerätes (Randbøl, Nr. 276), bei

[26] K. Goldmann, in: A. Kernd'l (Hrsg.), Berlin und Umgebung. Führer arch. Denkm. Deutschland, Bd. 23 (Stuttgart 1991) 62.

[27] Drescher, Gießer 821 Abb. 12; ders., Formen aus Bronze 70; Wanzek, Gußmodel Taf. 22 (Variante 4); Kostrzewski, Production 192 f. Abb. 23. 24.

Periode	Eingußart		
	Trichter	Becken	Eingekerbter Kern
IV	7	19	1
IV/V		2	
V	9	11	1
VI	2	3	
undatiert	1	4	
Summe	19	39	2

Abb. 79. Eigenschaften des Eingußsystems (nach Gußzapfen)

dem der Formhohlraum über vier Kanäle mit dem Eingußtrichter verbunden war. Diese ungewöhnliche Lösung hatte zwar Vorteile für den Gußvorgang, erschwerte aber das Einpassen des Kerns in die Form, wie das in den Hohlraum eingedrungene Metall belegt, und verringerte die Stabilität des Kerns. Wohl auch deshalb, weil ein Gußzapfen mit vier Anschnitten schwieriger vom Tüllengerät abzutrennen war als die üblichen zweiarmigen Gußzapfen, blieb das genannte Stück im Arbeitsgebiet eine Ausnahme.[28]

Von den Vorgaben abgesehen, die sich aus der Tradition und der Art des Gußstücks ergaben, hatte der Gießer beim Anlegen des Eingußsystems freie Hand. Daraus ergab sich eine große Vielfalt unterschiedlicher Ausführungen, bei der nicht immer einfach zu entscheiden ist, ob der Gießer von überlieferten Regeln oder persönlicher Erfahrung geleitet wurde. Zum Beispiel waren die meisten Eingußtrichter nach Auswertung der Gußzapfen als Becken mit rundem Querschnitt geformt (Abb. 79), entsprechend der Erfahrung, daß das flüssige Metall in einem beckenförmigen Einguß weniger Turbulenzen entwickelt und besser in die Gießform fließt.[29] Daneben gibt es immerhin noch eine Reihe von Gußzapfen mit trichterförmigem Einguß, die sich nur in dieser Hinsicht von den Gußzapfen anderer Form unterscheiden; ansonsten sind sie weder auf einen bestimmten Gegenstandstyp beschränkt, noch wurden die Gießformen beim Guß anders ausgerichtet. Trichterförmige Eingüsse kommen sowohl an Gußzapfen nach Wachsmodellen als auch an den Gußzapfen aus den Kernen fester Gießformen vor. Die Form des Eingußtrichters wurde also nicht von der zu lösenden Gußaufgabe bestimmt. Dahinter steht auch keine Entwicklung im Sinne eines technischen Fortschritts, da der beckenförmige Einguß zwar in allen Perioden der jüngeren Bronzezeit bevorzugt wurde, sein Anteil aber nicht etwa ansteigt, sondern sogar leicht absinkt (Abb. 79). Eine einheitliche Tradition, nach der alle Gießer arbeiteten, hat es in diesem Punkt also nicht gegeben, allerdings auch keine ausgeprägten Lokaltraditionen, so daß in der Entscheidung zwischen Eingußtrichter oder -becken wahrscheinlich allein der persönliche Erfahrungsschatz des Gießers zum Ausdruck kommt.

Zu dem Eindruck, daß die Eingußsysteme, abgesehen von einigen grundsätzlichen Gemeinsamkeiten, große Unterschiede aufweisen, trägt auch der unterschiedliche Querschnitt der Eingußkanäle bei.

[28] Mögliches Vergleichsstück aus Schweden: Odarslöv, Nr. E 327 (Vifot, Fredshögfyndet 214 Abb. 27). – Hinweise auf ein ähnliches Verfahren gibt es aus England, wo beim Guß der Stogursey-Tüllenbeile, die in die Ewart-Park-Phase datiert werden, ebenfalls der Kern mit vier Kanälen versehen wurde, wie entsprechende Gußzapfen und die Ansätze der Kanäle an den Gußstücken belegen (Needham, Tradition 27; ders., Petters Metalwork 37 Abb. 6, 44; 39 Abb. 7, 28).

[29] Freundliche Mitteilung von K. Hedegaard.

Periode	Neigungswinkel in Grad										
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
IV	7	2	6		2		1			1	
IV/V							1				
V	9		3		2				1		
VI	2		1								
undatiert	1		4								
Summe	19	2	14		4		2		1	1	

Abb. 80. Neigung der Gießformen (nach Gußzapfen)

Insbesondere die Gußzapfen von Tüllengeräten, die aufgrund ihrer großen Zahl einen Vergleich zulassen, variieren in dieser Hinsicht sehr stark. Neben Zapfen mit ausgesprochen kräftigen Eingußkanälen (Nr. 265. 266. 271. 285. 289. 291) gibt es einige Gußzapfen, deren Eingußkanäle so dünn sind, daß sie – nach heutigen Erwartungen – eigentlich zu Schwierigkeiten geführt haben müssen (Nr. 272. 275. 288. 290).

Ebenso willkürlich ist offenbar der Neigungswinkel der Gießformen gewählt worden. Wie Drescher zeigen konnte, gelingt ein Guß manchmal überhaupt erst, wenn die Gießform etwas schräg steht,[30] weil dann die in der Gießform befindlichen Gase schnell genug entweichen können. Offenbar war es im Arbeitsgebiet aber nicht so, daß dieser Vorteil regelmäßig genutzt wurde, denn immerhin 19 Gießformen haben beim Guß genau senkrecht gestanden, wie sich an den Gußzapfen ablesen läßt (Abb. 80). Für weitere 16 Gießformen betrug der Neigungswinkel zwischen 5° und 10°. Nur acht Gießformen standen beim Gußvorgang noch stärker geneigt. Bei diesen erreicht der Neigungswinkel allerdings bis zu 45°, was an der oberen Grenze des Möglichen liegen dürfte. Die Größe des Neigungswinkels war offensichtlich weder von der Gießform, noch davon, was gegossen werden sollte, abhängig, ebenso wie sich keine chronologischen oder regionalen Besonderheiten erkennen lassen.

Aus den sehr unterschiedlichen Neigungswinkeln ergibt sich deshalb der Eindruck, auf die Schrägstellung der Gießformen sei nicht viel Wert gelegt worden. Das kann eigentlich nur bedeuten, daß Schwierigkeiten mit Luft und Gasen, die sich in der Form befanden, auf andere Weise gelöst wurden, etwa durch die Verwendung poröser Formmaterialien oder dadurch, daß die Paßflächen der Gießformen nicht vollständig plan geschliffen wurden. Darauf weist auch die Beobachtung hin, daß nur acht von 84 Gußzapfen sichtbare Gasblasen aufweisen, und zwar sowohl Zapfen aus senkrecht stehenden als auch aus stark geneigten Gießformen.

Von unterschiedlicher Handhabung der Gießformen zeugt außerdem die Oberflächenstruktur des Gußkegels, die sowohl sehr kräftig gefurcht als auch vollständig glatt sein kann. An einigen Zapfen (z. B. Nr. 305) ist sogar noch der Ansatz der Gießzunge zu sehen, auf den die Furchen zulaufen. Sie sind also beim Abreißen der Gießzunge entstanden, als die Metalloberfläche bereits eine erstarrende Haut auf dem Gußkegel bildete. Anderen Zapfen fehlen sowohl die Furchen als auch der Ansatz der Gießzunge (Nr. 268. 323. 324), so daß das Metall in der Form länger flüssig geblieben sein muß. Spuren von Oxidation finden sich selten auf diesen Zapfen, die demnach sehr schnell – vielleicht in Wasser – abgekühlt oder noch längere Zeit unter Luftabschluß gehalten wurden. Letzteres kann durch Abdecken mit

[30] Drescher, Formen aus Bronze 56 f.

einem glühenden Holzkohlestück erreicht werden. Denkbar ist auch, daß unterschiedliche Formtemperaturen die Oxidation beeinflußt haben, doch können die Ursachen dafür vielfältig sein und lassen sich nicht ohne weiteres eingrenzen. Festzuhalten bleibt, daß gefurchte Oberflächen an 45 von 84 Gußzapfen, und zwar ohne erkennbaren Regeln zu folgen, vorkommen.

Die genannten Unterschiede in der Gestaltung und Handhabung des Eingußsystems, die offenbar nicht durch Tradition oder technische Erfordernisse bestimmt sind, lassen wahrscheinlich so etwas wie den „Fingerabdruck" des einzelnen Gießers erkennen. Wenn diese Annahme richtig ist, müßte daraus, daß die Merkmale verschiedener Gußzapfen übereinstimmen, auf das Wirken eines bestimmten Gießers geschlossen werden können. Tatsächlich machen einige Funde (Nr. 268. 279. 284. 307. 315. 320) den Eindruck, als enthielten sie nur Gußzapfen einer bestimmten Machart. Ausschlaggebend für diese Annahme ist vor allem, daß die Eingußsysteme, wie sie in den Gußzapfen aus diesen Funden überliefert sind, jeweils nach den gleichen Prinzipien angelegt wurden. Als weniger entscheidend wurde der Neigungswinkel der Gießform berücksichtigt, doch ergaben sich auch hier erstaunliche Übereinstimmungen wie im Fall der Gußzapfen von einem unbekannten Fundort auf Seeland (Nr. 284–286. 341), die alle aus Gießformen stammen, die um etwa 10° geneigt standen.[31] Von den genannten Funden kann deshalb angenommen werden, daß sie nur Gußzapfen enthalten, die auf die Tätigkeit einer bestimmten Person zurückgehen.

Wenn es derartige Übereinstimmungen innerhalb einzelner Funde gibt, müßte es möglich sein, auch bei Gußzapfen verschiedener Fundorte nach Ähnlichkeiten zu suchen, um damit letztlich auf den Bewegungsradius eines bestimmten Gießers zu schließen. Dafür wird vorausgestzt, daß die Gußzapfen nicht weit vom Ort ihrer Entstehung in den Boden gelangten,[32] das Altmaterial also nicht über weite Strecken transportiert wurde.

Zu den auffälligsten Erscheinungen unter den Gußzapfen gehören die Gußzapfen von Tüllengeräten, die sich durch sehr kräftige, „gefurchte" Eingußkanäle auszeichnen (Nr. 266. 271. 284. 291). Diese Kanäle sind so in den Kern eingestochen worden, daß ihr Kreuzungspunkt ein Stück unterhalb des Eingußtrichters liegt. Die Fundorte dieser Gußzapfen beschränken sich nicht auf ein kleineres Gebiet, sondern liegen sowohl auf Fünen als auch auf Seeland, allerdings im westlichen Teil der Insel in geringer Entfernung von der Küste. Eine andere auffällige Ähnlichkeit besteht zwischen zwei Gußzapfen von Tüllenbeilen, die weder über ausgeprägte Eingußkanäle noch über einen regelrechten Eingußtrichter verfügen (Nr. 287. 294). Technisch gleichen sie dem Zapfen eines Tüllengerätes aus dem Hortfund von Bäk (Nr. 265).[33] In allen drei Fällen gibt es keinen regelrechten Eingußtrichter, von dessen tiefster Stelle die Eingußkanäle ausgehen; stattdessen bilden die verlängerten Eingußkanäle selbst so etwas wie einen Eingußtrichter. Im Unterschied zu anderen Eingußsystemen verlaufen die Eingußkanäle auch nicht im Gußkern, sondern zwischen dem Kern und der Wandung der Gießform (vgl. S. 117 f.). Nach der Form des Gußkerns könnte dieses Verfahren Guß mit eingekerbtem Kern genannt werden, da der Kern nicht durchbohrt, sondern nur eingekerbt werden muß, was die Anfertigung der Kerne sehr erleichtert.[34] Vor allem erlaubt es die Verwendung metallener oder steinerner Gußkerne, die mehrfach benutzt werden können.

Für den nordischen Kreis läßt sich die Verwendung solcher Gußkerne weder direkt, durch Funde solcher Kerne, noch indirekt, anhand der Gußzapfen, nachweisen. Die genannten Gußzapfen weisen dafür eine zu unregelmäßige Oberfläche auf, die auf einen Kern aus keramischem Material hindeutet.

---

[31] Leider ist nichts über die Geschlosssenheit dieses Fundes bekannt, doch weisen die genannten Übereinstimmungen darauf hin, daß es sich nicht um eine zufällige Ansammlung handelt.

[32] Diese Ansicht vertrat auch H.-J.Hundt, Jahrb. RGZM 2, 1955, 120.

[33] Vergleichsfunde außerhalb des Arbeitsgebietes: Holzendorf, Nr. E 312; Stolzenau, Nr. E 319; Jern, Nr. E 323.

[34] Fragmente von keramischen, eingekerbten Kernen stammen auch aus der Schweiz (Weidmann, Gussformen 76 Abb. 5; zur Herstellung ebd. 75).

Trotzdem bedeutete die Verwendung eingekerbter Kerne, besonders beim Gießen von Tüllengeräten mit geringem Querschnitt, eine wesentliche Vereinfachung, da die Eingußkanäle nicht in den Kern eingestochen werden mußten. Hinzu kam, daß der Eingußtrichter nicht aus dem Material des Kernes geformt, sondern erst dann angefügt wurde, als die Gießform bereits fertig zusammengesetzt war. Die seltene Anwendung dieses Verfahrens kann also nicht mit technischen Gründen erklärt werden. Wenn es dennoch nicht häufiger praktiziert wurde, gehörte es wahrscheinlich nicht zum technischen Wissen, das mit der Tradition weitergegeben wurde, sondern spiegelt einen fremden Einfluß, der sich trotz technischer Vorteile nicht durchsetzen konnte.

Eine weitere Art von Gußkernen läßt sich anhand der Gußzapfen, die aus dem Arbeitsgebiet vorliegen, nicht nachweisen, war aber mit den eingekerbten Kernen eng verwandt. Nach der Herstellungsart könnten sie als gefurchte Kerne bezeichnet werden, d. h., in die Eingußpartie des Gußkerns wurden nur zwei Furchen gleichmäßiger Breite eingeschnitten, die die Funktion der Eingußkanäle übernahmen. Belege für diese dritte Art von Gußkernen liefert ein Gußzapfen aus dem Fund von Holzendorf (Nr. E 312).

Fehlgüsse lassen sich an zwei Gußzapfen des Arbeitsgebietes nachweisen (Nørre Broby, Nr. 274; Rye, Nr. 299). Sie entstanden in beiden Fällen dadurch, daß das einfließende Metall unmittelbar beim Eintritt in den Formhohlraum erstarrte. Im einen Fall konnte das Gußstück, ein Tüllenhammer (Nørre Broby, Nr. 353), dennoch verwendet werden, weil durch den zweiten, nicht verstopften Eingußkanal genug Metall in die Form lief. Das Ergebnis war ein zu drei Vierteln vollständiger Tüllenhammer. Über den Ausgang des anderen Fehlgusses, bei dem vermutlich ein Messer entstehen sollte, kann wenig gesagt werden, weil das zugehörige Gußstück nicht erhalten ist.

Durch Kohlestückchen verstopfte Eingußkanäle sind an den Gußzapfen des Arbeitsgebietes nicht nachzuweisen. Das ist bemerkenswert, weil bei den offenen Tiegeln, in denen das Metall geschmolzen wurde, stets Verunreinigungen auf der Schmelze schwammen, die die Eingußkanäle einer Gießform leicht verstopfen konnten, wenn sie beim Gießen mitgerissen wurden.[35] Lediglich einer der untersuchten Gußzapfen enthält feine Kohlestückchen, die allerdings im Bereich des Eingußtrichters abgelagert wurden und nicht die Eingußkanäle blockierten (Flensburg, Nr. 314).

Zeitstellung

Wie bereits dargelegt, sind die großen Altmetallhorte der jüngeren Bronzezeit die Hauptquelle für Gußzapfen. Diese Quellengruppe fehlt für die ältere Bronzezeit, so daß die Chronologie der Gußzapfen mit zwei Ausnahmen auf die späteren Perioden beschränkt bleiben muß. Hier sind es wiederum die Perioden IV und V, denen das umfangreichste Material entstammt, und nur in einigen Fällen die Periode VI.

Obwohl die chronologische Spannweite der einzelnen Horte recht groß sein kann,[36] läßt sich die archäologische Datierung meist auf eine Periode eingrenzen und ermöglicht somit, Entwicklungstendenzen an den Gußzapfen zu beobachten. Dabei wäre es sicher nicht richtig, die Gußzapfen in eine typologische Reihe zu stellen, da sie kein „Typ" im eigentlichen Sinne sind. Weder war bei ihnen ein einheitliches Erscheinungsbild beabsichtigt, noch unterlagen sie einer stilistischen Weiterentwicklung im strengen Sinne. Das soll nicht heißen, daß die stilistische Weiterentwicklung der Gußstücke keinen

[35] Drescher, Formen aus Bronze 60 Anm. 13: Beispiel eines Gußzapfens mit verstopften Kanälen (Seebenau, Nr. E 317).

[36] Thrane, Forbindelser 215.

Periode	Hortfunde	Siedlungen	Funde ohne Angaben
II			Ohne Fundort (304) Schwarzenbek (302)
II–III	Tågerup (344)		
IV	Bäk (265) Gundsømagle (320) Hjadstrup (268) Lisbjerg (327) Mern (272) Rye (279) Rye (282) Torup (342) Tune (343) Vellev (294) Vrensted (348)	Vilsted (347)	
IV–V	Frørup (315)	Ganløse (318)	
IV–VI		Fårevejle (317)	
V	Bøstrup (309) Fangel (266) Femø (313) Flensburg (314) Gedesby (319) Horne (325) Kerte (305) Kettinge (326) Lundforlund (306) Magleby (271) Nørre Broby (274) Randbøl (276) Randbøl (278) Skydebjerg (287) Ubby (290) Veflinge (346)		
V–VI	Kettinge (269)		
VI	Maribo (303) Tremsbüttel (289) Blære (307)		

Abb. 81. Datierung der Gußzapfen (angegeben sind die Katalognummern)

Einfluß auf die Gestaltung des Eingußsystems gehabt hat. Beide Faktoren haben sich gegenseitig beeinflußt, auch wenn nicht klar auszumachen ist, ob der Wunsch nach weiterentwickelten Gußstücken zu technischen Fortschritten in der Gießtechnik geführt hat oder ob es gerade dieser technische Fortschritt war, der die Herstellung bestimmter Gegenstände ermöglichte.

Von den 84 Gußzapfen des Arbeitsgebietes stammen nur zwei aus der älteren Bronzezeit, die beide beim Guß in verlorener Form entstanden und noch nicht vom Gußstück abgetrennt sind (Nr. 302. 304).

Periode	Tüllengeräte	Sichel/Messer	Hohlwulst	Streifen	Becken
IV	265 268 270 272 273 279 280 281 282 283 294	295 297 298 299 300 301			
V	266 267 271 274 276 277 278 287 288 290 291	296		306	305
V–VI	269				
VI	289		303		
undatiert	275 284 285 286 292 293				
Anzahl	29	7	1	1	1

Abb. 82. Gußzapfen der jüngeren Bronzezeit, Zugehörigkeit zu bestimmten Gußstücken (angegeben sind die Katalognummern)

Über die Gußstücke, die Spitze einer Gürtelplatte und einen Ring, lassen sich beide Stücke deshalb mit Sicherheit in Periode II datieren, obwohl es keine Beifunde gibt.

Aus der zeitlichen Verteilung geht hervor, daß der Großteil des übrigen Materials nur einen kurzen Abschnitt der Bronzezeit, nämlich die Perioden IV und V, umfaßt (Abb. 81). Der Anteil, den die einzelnen Arten von Gußzapfen ausmachen, bleibt in diesen Perioden weitgehend gleich (Abb. 82), ebenso wie die Neigung der Gießform, die sich an den Gußzapfen ablesen läßt (Abb. 80). Lediglich in Periode IV zeigt sich, daß wesentlich mehr Gußzapfen aus festen als aus verlorenen Gießformen stammen (Abb. 83). Dieser Unterschied zu Periode V, in der das Verhältnis nahezu ausgeglichen ist, kann nicht allein darauf zurückgeführt werden, daß mehrere Gußzapfen aus verlorenen Formen nicht sicher datiert werden können; ihre Menge ist zu gering, um die unterschiedlichen Zahlen für Periode IV aneinander angleichen zu können. Es ist also wahrscheinlich, daß sich das Verhältnis zwischen Gußzapfen aus festen

Periode	Gußzapfen aus festen Gießformen	Gußzapfen aus verlorenen Gießformen
IV	19	9
IV/V		2
V	13	11
VI	2	1
undatiert	3	2
Summe	37	25

Abb. 83. Verhältnis von Gußzapfen aus festen Gießformen und aus verlorenen Gießformen (soweit bestimmbar)

Periode	Gewicht in g										
	≤ 16	≤ 21	≤ 26	≤ 31	≤ 41	≤ 51	≤ 61	≤ 86	≤ 100	≤ 200	≤ 300
IV	8	2	7	5	6	2	1		1		
IV/V					1			1			
V	5	2	2	4	3	1	2	2	3		1
VI				1	1					1	
undatiert		1	3				1				
Summe	13	5	12	10	11	3	4	3	4	1	1

Abb. 84. Gewicht der Gußzapfen in den einzelnen Perioden

und Gußzapfen aus verlorenen Formen von Periode IV zu Periode V geändert hat. Neben Veränderungen in der Technik können dafür allerdings auch Änderungen im Sammelsystem verantwortlich sein.

Dagegen ist die Zahl von Gußzapfen, die auf einen eingekerbten Kern schließen lassen, zu gering, um Unterschiede zwischen einzelnen Perioden erkennen zu können (Nr. 265. 287. 294). Vorsichtig sind auch die Gußzapfen mit besonders kräftigen Eingußkanälen zu beurteilen, die zwar alle der Periode V angehören (Nr. 266. 271. 291), soweit sie nach den Beifunden datiert werden können;[37] letztlich ist ihre Zahl aber zu gering, um daraus sichere Entwicklungen abzuleiten. Die allgemeine Entwicklung von großen und schweren zu immer leichteren Gußstücken ließe allerdings erwarten, daß auch die Gußzapfen leichter wurden. Tatsächlich läßt sich aber beobachten, wie auf die Gesamtheit der Gußzapfen bezogen das Durchschnittsgewicht sogar ansteigt (Abb. 84). Trotz aller Vorbehalte, die sich aus der teilweise geringen Zahl und der Beschädigung der Fundstücke ergeben, scheint darin eine der wenigen echten Tendenzen zu liegen, in denen eine technische Entwicklung zum Ausdruck kommt. Wie ist diese Entwicklung zu verstehen und warum setzt sie gerade zu diesem Zeitpunkt ein?

Die Vergrößerung des Eingußsystems im Verhältnis zum Gußstück ist in jedem Fall vorteilhaft, da das Einfließen des Metalls und das Entweichen der Gase erleichtert wird. Andererseits bewirkt ein großes

[37] Vergleichbare Gußzapfen mit kräftigen Eingußkanälen stammen aus dem Hortfund der Periode V von Murchin, Kr. Anklam (Schoknecht, Murchin 165 Abb. 11, 85–87).

Eingußsystem, daß ein relativ großer Teil der Tiegelfüllung nicht den Formhohlraum erreicht, sondern die Eingußkanäle und den Eingußtrichter füllt. Da das Fassungsvermögen eines gewöhnlichen bronzezeitlichen Tiegels auf etwa 200–500 g Metall beschränkt ist (vgl. S. 196 ff.), bleibt beispielsweise beim Guß eines schweren Tüllenbeils kaum Reserve, um ein großes Eingußsystem aufzufüllen. Erst mit der Entwicklung leichterer Gegenstände wurde ein großes Eingußsystem möglich, da der Tiegelinhalt nicht vollständig ausgenutzt werden mußte und ein größerer Überschuß zur Verfügung stand. Diese Entwicklung steht scheinbar im Widerspruch zur Verknappung des Metalls, wie er für die jüngere Bronzezeit angenommen wird, doch war hier offenbar nur die Grenze entscheidend, die durch das Fassungsvermögen der Tiegel vorgegeben war, und nicht die verfügbare Gesamtmenge an Metall; schließlich ging der Gußzapfen dem Metallkreislauf nicht verloren.

Verbreitung

Die Verbreitung der Gußzapfenfunde entspricht weitgehend dem Muster, das andere gußbezogene Funde zeigen. Auffällig ist wiederum die Fundleere Westjütlands, während Ostjütland und die Inseln zahlreiche Funde aufweisen (Taf. 112). Diese Verbreitung entspricht weitgehend dem Bild, das die Siedlungsforschung für die jüngere Bronzezeit entwickelt hat (vgl. S. 41 f.), doch kommen Funde mit Gußzapfen auch in Gebieten vor, für die die Karten eine geringere Siedlungsdichte andeuten. Besonders auffällig sind die Hortfunde mit Gußzapfen auf den süddänischen Inseln, die möglicherweise eine Verbindung zum südlich gelegenen Festland anzeigen. Zum Teil liegen die Gußzapfenfunde in auffälliger Nähe zu anderen gußbezogenen Funden, etwa im Gebiet um Roskilde und Holbæk und auf den süddänischen Inseln. Auch wenn benachbarte Funde teilweise in andere Perioden als die Funde mit Gußzapfen datiert werden müssen, scheinen bestimmte Landstriche also bevorzugte Fundstellen für Hinterlassenschaften der Metallverarbeitung zu sein. Daß sich die Hortfunde mit Gußzapfen in diesen Zusammenhang einfügen lassen, unterstreicht ihre Deutung als Spuren eines Sammelsystems für Altmetall.

WERKZEUGE

Aus der Gruppe der Werkzeuge werden in dieser Arbeit nur Tüllenhämmer und Ambosse behandelt. Andere Hilfsmittel zur mechanischen Bearbeitung,[1] wie zum Beispiel Punzen oder Meißel, bleiben ausgeklammert. Diese Einschränkung kann mit den Schwierigkeiten gerechtfertigt werden, die sich daraus ergeben, daß der Werkstoff, der mit Meißeln oder „Punzen" bearbeitet wurde, meist nicht klar einzugrenzen ist. Für die Tüllenmeißel der nordischen Bronzezeit wurde zum Beispiel mit Recht bezweifelt, daß sie überhaupt etwas mit Metallbearbeitung zu tun haben,[2] und ähnliche Zweifel gelten auch den gelegentlich in der Literatur genannten Punzen.[3] Ungefähre Anhaltspunkte für die Funktion schmalschneidiger Bronzewerkzeuge, um eine begriffliche Festlegung auf eine bestimmte Funktion zu vermeiden, kann häufig schon der Schneidenwinkel dieser Werkzeuge liefern, der nach H. Dreschers Beobachtungen für Metallarbeiten oft „viel zu schlank und scharf gehalten" ist.[4] Für eine sichere Funktionsbestimmung wäre es zusätzlich nötig, die Schneidenpartien der genannten Werkzeuge

[1] Allgemein zur mechanischen Metallbearbeitung: Oldeberg, Metallzeit II 89 ff.

[2] Willroth, Meißel 425.

[3] H. Drescher, Jahresschr. Mitteldt. Vorgesch. 52, 1968, 138; Oldeberg, Metallzeit II 87. – Neufund einer „Punze" aus Altmaterial: Friedersdorf, E 340.

[4] Drescher (Anm. 3) 138.

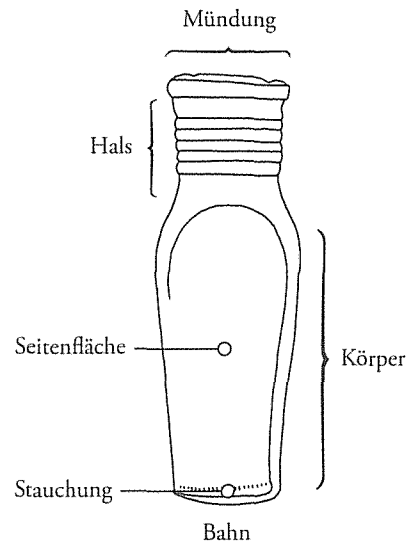


Abb. 85. Tüllenhämmer: Begriffe

mikroskopisch auf typische Abnutzungsspuren und Beschädigungen zu untersuchen, also eine Gebrauchsspurenanalyse vorzunehmen. Ob der entsprechende Aufwand für die Lösung dieser Aufgabe gerechtfertigt wäre, sei allerdings dahingestellt.[5]

TÜLLENHÄMMER

FUNDBESTAND

Aus dem Arbeitsgebiet sind insgesamt 21 Tüllenhämmer (Abb. 85) bekanntgeworden, von denen 19 zugänglich waren und gezeichnet werden konnten. Lediglich für die Hämmer aus Balslev (Nr. 368) und Tise (Nr. 369) mußte auf vorhandene Zeichnungen zurückgegriffen werden, da die Originale verschollen bzw. zur Zeit nicht auffindbar sind.

Gewöhnlich wird der mechanischen Bearbeitung von Bronze für die nordische Bronzezeit wenig Bedeutung zugemessen. Diese Ansicht läßt sich bis ins 19. Jahrhundert zurückverfolgen: Schon S. Müller stellte fest, daß die „eigenthümlichen nordischen Bronzen gegossen sind".[6] Zu den Eigenarten „nordischer" Metallverarbeitung wurde aber nicht nur die Vorliebe für das Gießen gerechnet, sondern auch die Vernachlässigung anderer, mechanischer Herstellungstechniken wie zum Beispiel der Treibarbeit, die als weniger entwickelt angesehen wurden bzw. in den Augen einiger Bearbeiter bedeutungslos waren.[7] Gemessen an der offenbar geringen Bedeutung, die die mechanische Bronzebearbeitung in

[5] Um eine Antwort auf die Frage zu finden, ob überhaupt Ornamente gepunzt worden sind und wenn ja, welche Werkzeuge dafür benutzt wurden, dürfte eine Untersuchung der Werkzeugspuren an ornamentierten Bronzegegenständen schneller zum Erfolg führen (vgl. M. Meier, Kunde NF 43, 1992, 115–127; Knudsen/Balling Jensen, Trørød 109–113). Mit den dabei zu gewinnenden Ergebnissen ließe sich die Suche nach bronzezeitlichen Punzen wesentlich systematischer betreiben.

[6] Müller, Notizen 33.

[7] C. M. Maedge, Über den Ursprung der ersten Metalle, der See- und Sumpferzverhüttung, der Bergwerksindustrie und ihrer ältesten Organisation in Schweden (Jena 1916) 9. Dazu auch Ohlhaver, Schmied 21; Pietzsch, Wendelringe 308; Broholm, Lurfundene 85; Svensson, Gjuteriverkstad 96; Brøndsted, Bronzezeit 119: „... daß der nordische Metallarbeiter die Technik des Treibens nie ernsthaft aufnahm ... Diese Einseitigkeit ist recht eigenartig ... Jedoch der Guß war nun einmal die Technik, die man zuerst gelernt hatte; an ihr hielt man fest, sie entwickelte man immer weiter zu größerer Vollkommenheit".

der nordischen Bronzezeit hatte, wirkt die Zahl der gefundenen Tüllenhämmer allerdings recht hoch. Auch im Vergleich mit den Nachbarregionen fällt das Arbeitsgebiet dadurch auf, daß Tüllenhämmer in verhältnismäßig großer Zahl vorkommen (vgl. S. 322 ff.).[8]

Eine Erklärung für die relativ zahlreichen Funde von Tüllenhämmern im Norden kann in den Fundumständen gesucht werden. Von den 21 angeführten Funden sind 13 Einzelfunde bzw. Altfunde, über deren genaue Fundumstände nichts mehr zu ermitteln ist. Von den restlichen acht Funden stammen immerhin sechs (Nr. 269. 353. 362. 364. 365. 367. 369) aus Horten, einer aus einem Grab (Nr. 357) und ein weiterer (Nr. 361), über dessen Fundumstände im NM Archiv nichts vermerkt ist, möglicherweise auch aus einem Hortfund. Es spricht nicht dagegen, daß er zusammen mit einer Nadel gefunden wurde, denn die Kombination Werkzeug/Nadel ist in Horten der älteren Bronzezeit nicht ungewöhnlich, wie der Fund von Sengeløse (Nr. 371) zeigt, der neben einer Petschaftkopfnadel aus dem Bereich der Lausitzer Kultur[9] auch einen Amboß und einen Tüllenmeißel enthielt. Die Zusammengehörigkeit mit einem Tüllenbeil, das nachgeliefert wurde, und einem Schwert, das später an derselben Stelle gefunden wurde,[10] kann dagegen nicht als sicher gelten.

Es ist vor allem der hohe Anteil an einzeln gefundenen Hämmern, der zu dem Eindruck führt, daß im Arbeitsgebiet tatsächlich relativ viele Tüllenhämmer in Umlauf gewesen sind. Doch ist zu bedenken, daß sich unter den Altfunden bzw. Funden ohne Überlieferung der Fundumstände einige befinden können, die ursprünglich zu einem Hort oder Grab gehört haben. Letzteres betrifft vor allem den Hammer aus dem Gebiet von Kalundborg (Nr. 350), der schon 1827 in einem Grabhügel gefunden worden sein soll, die Hämmer aus der Sammlung Frederik VII. (Nr. 352. 356. 366) und den Hammer (Nr. 355), der 1894 zusammen mit der Sammlung von Ordenskansler Greve O. S. Danneskjold Samsø an das Nationalmuseum verkauft wurde. Auch der Hammer von Ubby (Nr. 363) stammt aus einem Grabhügel, muß jedoch wie ein Einzelfund behandelt werden, da nicht sicher ist, ob der Hammer zusammen mit der Schwertklinge aus dem Kongshøj einen geschlossenen Fund bildet.[11] Hier macht sich ungünstig bemerkbar, daß die Fundjahre der nordischen Tüllenhämmer vorwiegend in den Jahrzehnten zwischen 1860 und 1890 liegen (Abb. 54 auf S. 128 f.). Insgesamt ist nicht sicher zu entscheiden, ob die Beigabe von Tüllenhämmern in Horte oder Gräber dazu geführt hat, daß dieser Gegenstandstyp im Gebiet der nordischen Bronzezeit im Verhältnis zu anderen Kulturkreisen relativ häufig gefunden worden ist.

Neben den bronzenen Hämmern ist, wie die Erfahrung aus anderen Gebieten zeigt, außer Hämmern aus Geweih[12] auch mit steinernen Hämmern zu rechnen.[13] Durch Versuche[14] konnte die Gebrauchsfähigkeit derartiger Geräte gezeigt werden. Chronologisch gibt es indessen, was die bekannten Steinhämmer betrifft, kaum Überschneidungen mit den Tüllenhämmern, weil die steinernen Hämmer hauptsächlich in der Frühbronzezeit und nur in Einzelfällen noch bis in die Urnenfelderzeit vorkommen.[15]

[8] Ältere Angaben über die Fundmengen erwiesen sich allerdings oft als stark korrekturbedürftig; so zählt R. Wyss nur sieben Tüllenhämmer aus der Schweiz auf (Wyss, Metallhandwerk 9); vgl. Liste 3. Dagegen liegt von der iberischen Halbinsel entgegen der Angabe bei A. Coffyn, Le Bronze Final Atlantique dans la Pèninsule Ibérique (Paris 1985) Taf. 53, 5 bislang kein Tüllenhammer vor; bei dem fraglichen Stück handelt es sich lediglich um ein abgebrochenes Tüllenbeil (freundliche Mitteilung B. Armbruster).

[9] Willroth, Hortfunde 184.

[10] NM København B 13353, Bericht im NM Archiv 487/40.

[11] Willroth, Hortfunde 184.

[12] Wyss, Metallhandwerk 4 Taf. 5, 1.

[13] R. A. Maier, Germania 61, 1983, 117 ff.; V. Moucha, in: M. Richter (Hrsg.), Das Äneolithikum und die frühe Bronzezeit in Mitteleuropa: kulturelle und chronologische Beziehungen. Acta de 14. Internat. Symposiums in Libice 1986. Praehistorica 15 (Prag 1989) 213–218; H.-J. Hundt, Arch. Korrbl. 5, 1975, 115–120.

[14] Ebd.

[15] Ebd. 116; auch im Hortfund von Génelard (Bronze Final II) kommt noch ein steinerner Hammer vor (freundliche Mitteilung von A. Müller-Karpe); vgl. jetzt J.-P. Thevenot, Un outillage de bronzier: le dépôt de La Petite Laugère, à Genélard (Saône-et-Loire, France). In: C. Mordant / M. Pernot / V. Rychner (Hrsg.), L'Atelier du bronzier en Europe du XX^{e} au VII^{e} siècle avant notre ère. Actes du colloque international „Bronze '96", Neuchâtel et Dijon, 1996. II: Du minerai au métal, du métal à l'objet (Paris 1998) 127 f. Abb. 3, 4.

Als Hinweis auf einen bislang unbekannten Typ von Hämmern kann vielleicht auch das an einigen Hämmern zu beobachtende Vorkommen von Scheinnieten verstanden werden (vgl. S. 323). Als Vorbild der Scheinnieten können Ringnieten vermutet werden, und der Gedanke liegt nahe, daß diese Ringnieten tatsächlich einmal an Hämmern vorhanden gewesen sind. Sie wären dann als typologisches Rudiment an den hier genannten Tüllenhämmern erhalten geblieben. Die Form eines Tüllenhammers aus der Provinz Hannover (Nr. E 344) gibt einen recht eindeutigen Hinweis auf die ehemalige Funktion dieser Nieten, da die Seitenflächen vierfach abgetreppt bogenförmig nach oben abschließen:[16] Wahrscheinlich ist hier in Bronze ein Hammer nachgebildet worden, dessen hölzerner Körper zum Schutz mit vier Lagen Bronzeblech beschlagen war, die durch einen Ringniet zusammengehalten wurden. Anders verhält es sich mit den Hämmern aus Putlos (Nr. 358) und Gryt (Nr. E 352), bei denen die ehemalige Funktion der Nieten schwer zu ermitteln ist. Denkbar erscheint, daß auch hier etwas an einem hölzernen Schaft festgenietet wurde. Ob dabei die kleinen, rechteckigen Steine aus Kieselschiefer eine Rolle gespielt haben, die in Schweden recht häufig vorkommen,[17] sei dahingestellt. Ihre „ausgezeichnete Härte" läßt jedenfalls auch an den Einsatz als Hammer denken. In diesem Fall wäre ein rechteckiger Stein mit Hilfe eines Blech- oder Lederstreifens und mehrerer Nieten am Schaft befestigt worden.

Chronologisch reicht das Phänomen der Scheinnieten an Tüllenhämmern von Periode III (Putlos, Nr. 358) über Periode IV–V (Gryt, Nr. E 352) bis in Periode V (Hannover, Nr. E 344), ist also nicht, wie die Deutung als typologisches Rudiment vermuten läßt, an den Anfang der Entwicklung zu stellen. Wenn die oben gebotene Deutung richtig ist, haben hölzerne Hämmer mit Blecharmierung und Hämmer mit Steineinsatz während einer gewissen Zeit parallel zu den bronzenen Tüllenhämmern existiert.

An dieser Stelle scheint es auch angebracht, kurz auf die sogenannten Kannelurensteine einzugehen, die von F. Horst in Verbindung mit Bronzebearbeitung gebracht wurden.[18] Welche Funktion diese Steine genau erfüllt haben sollten – ob als „Schmiedehämmer von Bronzemetallurgen"[19] oder als Klopfstein zur Erzaufbereitung[20] – konnte nicht geklärt werden,[21] doch wurde der Zusammenhang mit der Bronzeverarbeitung durch einige Befunde als gesichert angesehen, in denen neben Kannelurensteinen Gegenstände aus dem Bereich der Metallverarbeitung auftreten.[22] Indessen kann ein derartiger Fundzusammenhang nur für sechs von insgesamt über 800 Exemplaren ermittelt werden.[23] Auch die „Klopfspuren" an den Kannelurensteinen[24] finden viele mögliche Erklärungen, zumal sie häufig nicht in der umlaufenden Rille, sondern in den Dellen der Kannelurensteine auftreten.[25] Weitere Zweifel an der Verwendung von Kannelurensteinen für Metallarbeiten ergeben sich aus der unregelmäßigen Verbreitung besonders im nordischen Kreis, die sich mit den bisher erkannten Schwerpunkten der Metallverarbeitung nicht in Übereinstimmung bringen läßt.[26] Aufgrund der Tatsache, daß in späterer Zeit Feuerschlagsteine ganz ähnlicher Form benutzt wurden,[27] scheint es deshalb nicht ganz abwegig, zumindest in einem Teil der bronzezeitlichen Kannelurensteine die Vorläufer eisenzeitlicher, „weberschiffchenförmiger" Feuerschlagsteine[28] zu sehen. Ein regelmäßiger Gebrauch für mechanische Bronzearbeiten läßt sich dagegen nicht beweisen.

---

[16] Die Zeichnung bei Ohlhaver, Schmied 104 Abb. 45, gibt Gestalt und Verzierung des Hammers verfälscht wieder; vgl. das Foto bei Sprockhoff, Hortfunde V Taf. 11, 5.

[17] N. G. Bruzelius / A. J. Bruzelius, Beskrifning öfver Fornsaker funna i Sverige, jemte inledande Anmärkningar öfver svenska Antikviteter i Ällmänhet (Lund 1850) 39. – Vgl. Maier (Anm. 13) 118 Abb. 2, 1.

[18] Horst, Helvetia Arch. 17 (H. 67) 1986, 82–91; vgl. M. Albrecht, in: ders. u. a., Beiträge zur Geschichte und Kultur der mitteleuropäischen Bronzezeit (Berlin, Nitra 1990) 15.

[19] K. Simon, Arbeits- u. Forschber. Sächs. Bodendenkmalpfl. 34, 1991, 118.

[20] Ebd.

[21] Horst (Anm. 18) 88.

[22] Ebd.

[23] Ders., Jahrb. Bodendenkmalpfl. Mecklenburg 1981, 40.

[24] Ebd. 47.

[25] Freundliche Mitteilung von A. Müller-Karpe.

[26] K. Raddatz, Nachr. Niedersachsen Urgesch. 60, 1991, 161–167 mit weiteren Hinweisen.

[27] R. Beltz, Mecklenburg 31, 4, 1936, 100 ff.

[28] Willroth, Untersuchungen 425.

TÜLLENHÄMMER AUS DEM ARBEITSGEBIET

Typengliederungen für bronzene Hämmer sind erst in wenigen Fällen erarbeitet worden. Als definierende Merkmale wurden dafür sowohl funktionale Gesichtspunkte, nämlich die Form der Bahn,[29] als auch eine Kombination aus funktionalen und formalen Kriterien[30] verwendet. Abgesehen davon, daß die letztere Möglichkeit schon im Ansatz einen Konflikt zwischen konkurrierenden Gliederungsprinzipien bedeutet,[31] würde sie für die Hämmer des Arbeitsgebietes die Aufsplitterung in eine Vielzahl von Einzeltypen bedeuten, so daß sich – trotz berechtigter Einwände[32] – die Gliederung nach der Form der Bahn als zweckmäßiger erweist.

A. Tüllenhämmer mit dachförmiger Bahn

Dieser Gruppe sind die meisten der untersuchten Tüllenhämmer zuzurechnen. In einigen Fällen ist die Zuweisung wegen stark korrodierter Schlagflächen schwierig, doch deuten geringe Reste der Bahn auch hier die ursprüngliche Form an (Nørre Søby, Nr. 354; Umgebung von Kalundborg, Nr. 350; Svenstrup, Nr. 362; Sandager, Nr. 359).

349. Gylling (15.02.05), Hads Hd., Århus Amt. – 1865 auf einem Feld gefunden. – Tüllenhammer mit Randwulst und vier umlaufenden Rippen im Halsbereich; das runde Oberteil geht in ein bauchiges Unterteil von abgerundet sechseckigem Querschnitt über; in der Tülle eine umlaufende Leiste; die Oberfläche glänzt stellenweise wie verzinnt; Seitenflächen und dachförmige Bahn modern angeschliffen; Gew. 119 g *(Taf. 64, 349)*. – Beifunde: drei Tüllenbeile (nach Broholm; in der Fundkartei des Museums nicht erwähnt). – Per. IV (?). – Mus. Århus (955). – Broholm, DB III Nr. M. 90 a; Baudou, Bronzezeit 195; Levy, Denmark 133 Nr. 132.

350. „Umgebung von Kalundborg" (03.01.01), Holbæk Amt. – 1827 in einem Grabhügel gefunden. – Tüllenhammer mit breitem Randwulst, rundem Oberteil und rechteckigem Unterteil; nur auf einer Seite sind Reste eines bogenförmigen Abschlusses erhalten; Bahn gewölbt; Gew. 145 g *(Taf. 64, 350)*. – NM København (MDCCLX). – Ohlhaver, Schmied 106 f. Nr. B 20 Abb. 46, 2.

351. Lovns (12.02.09), Gislum Hd., Ålborg Amt; Hvalpsund Kro. – Etwa 1940 beim Kiesgraben am Südhang eines großen Hügels gefunden. – Tüllenhammer einfacher Form mit breitem, flachem Randwulst, rechteckiger Querschnitt; Bahn dachförmig; abgerundet rechteckige Tülle, leicht gegen den Querschnitt des Hammers verdreht; Oberfläche stark korrodiert; Gew. 165 g *(Taf. 64, 351)*. – Per. II (?). – Mus. Års (125). – Broholm, DB II 181 Anm. 9.

352. Magstrup (20.02.05), Gram Hd., Haderslev Amt. – Fundumstände unbekannt; aus Frederik VII. Sammlung, etwa 1862 oder 1863 ins Museum gekommen; Nr. 5120 im Protokoll des Königs. – Tüllenhammer mit doppeltem Randwulst und ovalem Querschnitt, in der Mitte etwas verdickt; etwas unterhalb der dicksten Stelle sind die Spuren eines Risses in der Gießform sichtbar; Bahn dachförmig; Gew. 380 g *(Taf. 65, 352)*. – NM København (26440). – Ohlhaver, Schmied 27 Abb. 6, 3; 106 Nr. B 18; Oldeberg, Metallteknik II 10. 13 Abb. 3.

353. Nørre Broby (09.04.18), Sallinge Hd., Svendborg Amt; Lysemosegård. – Vgl. Nr. 274. – Fehlguß eines kleinen Tüllenhammers mit doppelten Halbbögen auf den Seiten und doppeltem Randwulst; Bahn dachförmig; Gußnähte umgeschlagen; Innen Stützleisten; Gew. 68 g *(Taf. 65, 353)*. – Mus. Odense (3261 x 46).

354. Nørre Søby (08.08.06, Sb. 4), Åsum Hd., Odense Amt; Nørre Søby Mark. – Gefunden 1872 beim Roden eines Baumstumpfes. – Tüllenhammer mit runder Mündung, nach unten etwas verjüngend und ab der Mitte von nahezu rechteckigem Querschnitt; Bahn flach gewölbt; Gew. 230 g *(Taf. 65, 354)*. – NM København (B 751). – Ohlhaver, Schmied 107 Nr. B 23.

---

[29] Ohlhaver, Schmied 26 ff.

[30] J. Hralová / J. Hrala, Arch. Rozhledy 23, 1971, 7 ff.; vgl. Wanzek, Lengyeltóti 261 f.

[31] Den besten Beleg dafür liefert die von Wanzek, Lengyeltóti 266–269 vorgenommene Typeneinteilung, bei der z. T. Kriterien wie die Form der Bahn ganz ausgeklammert werden müssen, um brauchbare Typen zu bilden (ebd. 266 f. Liste 4 a und 4 b).

[32] Ebd. 261.

355. „Dänemark". – Fundumstände unbekannt, 1894 gekauft; aus der Sammlung von Ordenskansler Greve O. S. Danneskjold Samsø. – Tüllenhammer mit drei Randwülsten, Körper mit abgerundet rechteckigem Querschnitt; Seitenflächen laufen nach oben bogenförmig aus; Bahn stark dachförmig; Gew. 335 g *(Taf. 65, 355)*. – Per. III (?). – NM København (B 5615). – Ohlhaver, Schmied 27 Abb. 6, 9; 107 Nr. B 24 Abb. 46, 3; Broholm, DB II 181 Taf. 36, 4.

356. Ohne Fundort. – Fundumstände unbekannt, 1859 beim Brand des Schlosses Fredriksborg beschädigt. – Tüllenhammer, unter dem ausbiegenden Rand zwei Gruppen von je drei umlaufenden Rippen, dazwischen eine Zone mit hervorstehenden Zapfen; bauchiges Unterteil, Schmalseiten durch eine Furche abgetrennt; Bahn dachförmig; Gew. 225 g *(Taf. 65, 356)*. – Per. IV (?). – NM København (14733). – Unpubliziert.

357. Puls, Kr. Rendsburg-Eckernförde, Schleswig-Holstein; Grabhügel 2. – Grab, 1921 am Boden des abgetragenen Hügels entdeckt. – Tüllenhammer mit rechteckigem Körper und kräftigem Randwulst; auf den Seitenflächen schwache Reste von Facetten; in der Tülle noch Holzreste (Esche, Bericht im K.M. Archiv 1922, OA 8); die abgerundet dachförmige Bahn ist kräftig gestaucht; Gew. 108 g *(Taf. 66, 357)*. – Beifunde: Schwert; Ortband; Absatzbeil; Lanzenspitze; Tüllenknauf; Gürtelhaken; zwei Gürtelbuckel; Fragment einer Dolchklinge; Nadelspitze; Tongefäß mit Griffknubben. – Per. II. – Mus. Schleswig (14155). – Kersten, Bronzezeit 91. 152 Taf. 9, 7; Ohlhaver, Schmied 105 f. Nr. B 13; Jacob-Friesen, Lanzenspitzen 142. 332 Nr. 750 Taf. 59, 2; Struve, Bronzezeit 140 f. Taf. 17, 12; Jockenhövel, Tüllenhämmer 463 f. Abb. 2, 6.

358. Putlos, Stadt Oldenburg, Kr. Ostholstein, Schleswig-Holstein. – Fundumstände unbekannt, 1883 angekauft zusammen mit einer größeren Sammlung von Altertümern. – Tüllenhammer mit runder Mündung; unterhalb des Randwulstes zwei umlaufende Rippen; die Seitenflächen des rechteckigen Unterteils schließen nach oben bogenförmig ab; auf den gegenüberliegenden Seitenflächen je zwei Knöpfe; Bahn dachförmig; Gew. 222 g *(Taf. 66, 358)*. – Per. III (?). – Mus. Schleswig (5703). – Mestorf, Alterthümer 18 Taf. 21, 206; Olshausen, Technik 458; Splieth, Inventar 61 Taf. 7, 140; Ohlhaver, Schmied 105 Nr. B 12; Sprockhoff, Hortfunde V Taf. 11, 7; Struve, Bronzezeit Taf. 45, 8.

359. Sandager (08.02.14), Båg Hd., Odense Amt; Torup. – Fundumstände unbekannt, 1877 angekauft; Fundort unsicher. – Tüllenhammer mit Randwulst, Oberteil von rundem Querschnitt, Unterteil rechteckig; Seitenflächen nach oben bogenförmig abgeschlossen; Bahn dachförmig Gew. 150 g *(Taf. 66, 359)*. – Per. III (?). – NM København (B 1749). – Ohlhaver, Schmied 107 Nr. B 22; Broholm, DB II 181 Taf. 36, 3; Aner/Kersten III 115 Nr. 1794 Taf. 77 Nr. 1794.

360. Stege (05 05.11), Mønbo Hd., Præstø Amt; Udby. – Fundumstände unbekannt, 1915 ins Museum gekommen. – Tüllenhammer leicht bauchiger Form, unter der ausbiegenden Mündung zwei umlaufende Rippen; nach oben halbkreisförmig abschließende Seitenflächen, Bahn dachförmig; Gew. 140 g *(Taf. 66, 360)*. – Per. IV (?). – Mus. Stege (2461 a). – Baudou, Bronzezeit 195.

361. Stubbekøbing (07.01.11, Sb. 6), Falster Nørre Hd., Maribo Amt. – Hort (?), gefunden vor 1942 bei Bauarbeiten. – Tüllenhammer, Oberteil abgebrochen, Unterteil rechteckig mit bogenförmigem Abschluß; dem bogenförmigen Abschluß folgend eine eingeschlagene Punktreihe, auf der Fläche und der rechten Seite Dreieck aus Punkten, ein Knopf; stark korrodiert; Bahn dachförmig; Gew. 175 g *(Taf. 66, 361)*. – Beifund: Keulenkopfnadel *(Taf. 69, E)*. – Per. III. – NM København (B 13490). – Baudou, Bronzezeit 195.

362. Svenstrup (12.05.10), Hornum Hd., Ålborg Amt. – Hort, 1882 zwischen großen Steinen gefunden. – Tüllenhammer mit breitem, gekerbtem Randwulst und abgerundet rechteckigem Körper; in der Mitte ein glatter, umlaufender Wulst; die Oberfläche glänzt stellenweise wie verzinnt; Bahn dachförmig; Gew. 173 g *(Taf. 66, 362)*. – Beifunde: zwei Absatzbeile (nicht auffindbar). – Per. II. – Mus. Ålborg (3208 c). – Broholm, DB I 221 Nr. M. 62; Levy, Denmark 125 Nr. 46; Willroth, Hortfunde 426 Anm. 93.

363. Ubby (03.01.09; Sb. 7), Ars Hd., Holbæk Amt; Kongshøj. – Aus einem Grabhügel, 1851 ohne nähere Angaben der Fundumstände dem Museum geschenkt. – Tüllenhammer mit rechteckigem Querschnitt, in der Tülle Reste des Holzschaftes; stark korrodiert, Oberteil abgebrochen; Gew. 185 g *(Taf. 67, 363)*. – Weitere Funde: Schwertklinge; großes Bronzegefäß (nicht erhalten). – Per. II. – NM København (12059). – Kersten, Bronzezeit 152; Ohlhaver, Schmied 107 Nr. B 25; Broholm, DB I 48 f. 251; ders., DB II 181; Aner/Kersten II 12 Nr. 643 Taf. 6 Nr. 643; Jockenhövel, Tüllenhämmer 463 f. Abb. 2, 5.

364. Øster Hassing (12.06.14, Sb. 27), Kær Hd., Ålborg Amt; Skindbjerg. – Hort, 1888 in einem Garten beim Umgraben gefunden. – Tüllenhammer mit breitem Randwulst; oben runder, unten rechteckiger Querschnitt; die Flächen gehen ohne Kanten ineinander über; Bahn dachförmig; Gew. 95 g *(Taf. 67, 364)*. – Beifunde: dreiteiliger Halskragen; Plattenfibel; Tüllenbeil; Fragment einer Lanzenspitze. – Per. IV. – NM København (B 4032). – Müller, Ordning 241 f. Nr. 565; Ohlhaver, Schmied 107 Nr. B 26; Broholm, DB III 200 Nr. M. 76; Baudou, Bronzezeit 195; Jacob-Friesen, Lanzenspitzen 230. 321 Nr. 549 Taf. 124, 4; Levy, Denmark 135 Nr. 151.

B. Tüllenhämmer mit gewölbter Bahn

365. Kettinge (07.06.08), Musse Hd., Maribo Amt; Frejlev Skov. – Vgl. Nr. 269. – Kleiner Tüllenhammer schlichter Form; die Seitenflächen sind durch zahlreiche querlaufende Kerben beschädigt; gewölbte Bahn; Gew. 25 g *(Taf. 67, 365)*. – NM København (B 279). – Ohlhaver, Schmied 107 Nr. B 27.

366. Ohne Fundort. – Fundumstände unbekannt, 1859 beim Brand des Schlosses Frederiksborg beschädigt. – Tüllenhammer leicht bauchiger Form, nach oben bogenförmig abschließende Seitenflächen; einfacher Randwulst, Bahn ursprünglich leicht abgerundet oder dachförmig; Gew. 160 g *(Taf. 67, 366)*. – Per. IV (?). – NM København (14732). – Unpubliziert.

367. Torkilstrup (07.01.13, Sb. 3), Falster Nørre Hd., Maribo Amt; Taarup. – Hort, 1864 gefunden in einem Moor über einer Schicht Blaulehm. – Tüllenhammer mit Randwulst, darunter mehrere umlaufende Wülste; geschwungene Schultern leiten über zum rechteckigen Unterteil; Bahn schwach gewölbt; Gew. 200 g *(Taf. 67, 367)*. – Beifunde: Lanzenspitze; vier Knopfsicheln; Meißel; zwei Ringe; Fragmente von einem getriebenen Gefäß; Keramik, Tierknochen, Holzkohle. – Per. III. – NM København (21574). – Aarbøger 1868, 121 Nr. 56; Madsen, Oldsager II Taf. 13, 15; Müller, Ordning 244 f. Nr. 592; Ohlhaver, Schmied 106 f. Nr. B 21 Taf. 6, 6; Broholm, DB I 185 Nr. M. 26; ders., DB III 181 Nr. M. 26; Baudou, Bronzezeit 195 Taf. 7; Jacob-Friesen, Lanzenspitzen 162 f. 315 Nr. 435 Taf. 86, 7. 8; Levy, Denmark 127.

C. Tüllenhämmer mit ebener oder schwach gewölbter Bahn

In diese Kategorie gehören möglicherweise zwei Hämmer, die jedoch verschollen sind und deshalb keine Überprüfung zulassen.

368. Balslev (08.07.02), Vends Hd., Odense Amt. – Fundumstände unbekannt. – Tüllenhammer mit runder, ebener Bahn, rechteckiges Oberteil mit tiefer, bauchiger Tülle *(Taf. 67, 368*; nach Aner/Kersten). – Per. III (?). – Priv.-Slg. (verschollen). – Aner/Kersten III 138 Nr. 1909 Taf. 97 Nr. 1909.

369. Tise (10.01.12), Børglum Hd., Hjørring Amt; Filholm. – Hort, 1888 dicht zusammen am Fuß eines Grabhügels in drei Fuß Tiefe gefunden. – Tüllenhammer von rechteckigem Querschnitt, Bahn schwach gewölbt (2,2 x 1,5 cm); Holzschaft noch auf 5 cm Länge erhalten; L. 5,7 cm; Querschnitt 2,2 x 1,5 cm (*Taf. 67, 369*; nach einer Zeichnung im NM Protokoll). – Beifunde: Sichel; Fragmente von Sichel und Schwertklinge; Löffelschaber; Flintdolch. – NM København (B 4080, nicht auffindbar). – Ältere Bronzezeit (?). – Ohlhaver, Schmied 27 Abb. 6, 1; 106 Nr. B 19; 107 Abb. 46, 1; Oldeberg, Metallteknik II 10. 13 Abb. 4 (Abbildungen stimmen nicht überein).

Herstellung

An den untersuchten Tüllenhämmern waren häufig noch Reste von Gußnähten sichtbar, vorwiegend an den gerippten Halspartien, da sie hier nicht so gut abgearbeitet werden konnten wie an anderen Stellen (Putlos, Nr. 358; Torkilstrup, Nr. 367; Gylling, Nr. 349; Magstrup, Nr. 352). Sie verlaufen generell gerade, aber nicht immer mittig (Svenstrup, Nr. 362; Nørre Broby, Nr. 353). Die Tüllenhämmer sind also nicht in einteiliger Gießform nach einem ausgeschnmolzenen Wachsmodell, sondern in zweiteiligen Gießformen hergestellt worden. Die Verwendung von Gießformen aus Stein oder Bronze zum Guß der Tüllenhämmer kann am Fundmaterial des Arbeitsgebietes nicht nachgewiesen werden.[33] Hier dürfte stattdessen das Abformen eines festen Modells (vgl. S. 99. 123) gängige Praxis gewesen sein, mit dem auf einfache Weise auch vorhandene Gegenstände vervielfältigt werden können.

[33] In anderen Gebieten waren steinerne Gießformen für Hämmer dagegen durchaus gebräuchlich (vgl. Liste 3). Die von Wyss als Gießform für einen Schaftlappenhammer abgebildete Sandsteinform läßt – zumindest auf der Abbildung (Wyss, Technik 126 Abb. 3, 5) – kein entsprechendes Negativ erkennen und erscheint deshalb nicht in der Liste.

Die Tüllen der nordischen Tüllenhämmer verlaufen nach Ausweis der Schnitte nicht immer gerade, sondern weisen mitunter bedeutende Unregelmäßigkeiten auf. Besonders die Hämmer von Lovns (Nr. 351) und Svenstrup (Nr. 362) fallen in dieser Hinsicht auf. Während es sich in diesen Fällen um echte Unregelmäßigkeiten des Kerns handeln dürfte, kann die am Hammer von Torkilstrup (Nr. 367) zu beobachtende stellenweise Erweiterung der Tülle wahrscheinlich auf das Nachsaugen des erstarrenden Metalls zurückgeführt werden. Beim Hammer von Puls (Nr. 357) hat vermutlich eine Gasblase an der Spitze des Kerns dazu geführt, daß die Tülle tiefer in den Hammer hinabreicht als ursprünglich beabsichtigt. Von den Schwierigkeiten, die beim Guß der Tüllenhämmer zu lösen waren, zeugen auch die Verschiebungen des Kerns, die an einigen Stücken zu erkennen sind; hier sind die Hämmer von Lovns (Nr. 351) und Svenstrup (Nr. 362) zu nennen. Lediglich in zwei Fällen folgt die Tülle dem äußeren Umriß des Hammers (Gylling, Nr. 349; Stege, Nr. 360) und führt auf diese Weise zu einer annähernd gleichmäßigen Wandstärke von Hals und Körper. Auf einen dünnwandigen Guß scheint allgemein wenig Wert gelegt worden zu sein. Die Wandstärken im Bereich der Halspartie liegen zwar gelegentlich im Bereich von 1–2 mm, im Bereich des Körpers aber stets in einer Größenordnung zwischen 3 und fast 10 mm. Die untersten Zentimeter des Hammers sind in aller Regel massiv, um Stabilität und ein hohes Gewicht zu erreichen; Ausnahmen bilden lediglich die Hämmer von Puls (Nr. 357), dessen Tülle durch eine Gasblase ungewollt verlängert wurde, und der sehr leichte Hammer von Kettinge (Nr. 365), der überhaupt, wahrscheinlich im Hinblick auf eine bestimmte Funktion, sehr dünnwandig gegossen ist.

Gelegentlich sind auf der Oberfläche des Randwulstes noch die Stellen zu sehen, an denen die Gußkanäle ansetzten (Øster Hassing, Nr. 364; Puls, Nr. 357). Sie belegen, daß Tüllenhämmer in gußtechnischer Hinsicht genau wie Tüllenbeile behandelt, d. h. mit zwei vom Eingußtrichter ausgehenden Kanälen gegossen wurden. Zu dem Hammer von Nørre Broby (Nr. 353) ist sogar noch der zugehörige Gußzapfen erhalten, der zeigt, daß zum Guß eine Form mit einer langgezogenen Eingußpartie benutzt wurde. Beim Guß stand die Form leicht geneigt. Aus dem einen oder anderen Grund lief aber nicht genug Metall in die Form, so daß der Hammer nur zu etwas mehr als drei Vierteln vollständig ist; trotzdem wurde er nachbearbeitet und wahrscheinlich sogar benutzt, wie die umgeschlagenen Gußnähte und die angeschliffene Bahn zeigen. Ein Vergleichsstück aus Frankreich[34] zeigt, daß auch andernorts derart unvollständige Tüllenhämmer in Gebrauch waren.

Zur Verzierung der Tüllenhämmer dienen verschiedene Elemente, die teils mitgegossen, teils nach dem Guß eingearbeitet wurden. Am häufigsten ist der Randwulst, der in einfacher Form, als doppelter (Nørre Broby, Nr. 353) oder in sich gegliederter Wulst (Dänemark, Nr. 355; Magstrup, Nr. 352) auftritt. Eine Ausnahme ist der gekerbte Randwulst des Hammers aus Svenstrup (Nr. 362). Im Bereich der Halspartie sind häufig feine, umlaufende Rippen angebracht worden, in einem Fall sogar durch eine Art Stachelkranz in zwei Zonen untergliedert (ohne Fundort, Nr. 356). Häufig ist auch ein Wechsel des Querschnitts vom Hals zum Körper zu beobachten, der dazu benutzt wurde, dem Körper nach oben einen bogenförmigen Abschluß zu geben. Als weitere Verzierung des Körpers kommen ein wahrscheinlich eingehämmertes Muster aus Punktreihen vor (Stubbekøbing, Nr. 361), schwache Facetten (Puls, Nr. 357), Schrägkannelierung (ohne Fundort, Nr. 356) und plastische Auflagen (Nørre Broby, Nr. 353) ebenso wie Knöpfe (Putlos, Nr. 358).

In einigen Fällen scheint die Oberfläche der Tüllenhämmer verzinnt gewesen zu sein. Darauf deuten die Reste eines silbrig glänzenden Belages auf den Hämmern von Gylling (Nr. 349) und Svenstrup (Nr. 362) hin. Eine Metallanalyse ergab für den Hammer von Gylling, daß der Zinngehalt an der Oberfläche tatsächlich bei fast 40 % liegt.[35] Daß nicht der ganze Hammer aus dieser außerordentlich spröden

[34] Juvincourt-et-Damary (vgl. Liste 3).

[35] Neergaard, Haag 352 Anm. 1.

Legierung besteht, zeigen die in jüngerer Zeit beschädigten Flächen, die eine wesentlich dunklere Färbung aufweisen. Der dem Arbeitsgebiet am nächsten liegende Tüllenhammer, der auf seine Metallzusammensetzung untersucht wurde (Falkensee, Nr. E 343), besteht aus der gängigen Legierung mit etwa 10 % Zinn. Da die Bronze ohnehin mechanisch beansprucht und dadurch gehärtet wurde, war es wahrscheinlich nicht nötig, eine härtere Legierung zu verwenden.

Funktion

Zur Funktion der bronzezeitlichen Hämmer gibt es einige Überlegungen, die im wesentlichen auf zwei Funktionen hinauslaufen: Hämmer zum Treiben und Hämmer zum Punzen.[36] Daneben ist auch erwogen worden, ob die bronzezeitlichen Hämmer tatsächlich im Sinne der modernen Funktionsbezeichnung benutzt worden sind: A. Jockenhövel hält es für möglich, daß bestimmte bronzezeitliche Tüllenhämmer als eine Art Amboß bzw. Treibfaust gedient haben.[37] Für ein Tüllengerät aus der Slowakei[38] liegt diese Deutung tatsächlich nahe, weil eine Seitenfläche des Stückes, das ansonsten einem Tüllenhammer vollständig gleicht, einen dornartigen Aufsatz trägt. Es bildet damit den einzigen bekannten Beleg für eine formale Ähnlichkeit von Tüllenhämmern und -ambossen. Der einzige bekannte Hinweis auf die Schäftung eines nordischen Tüllenhammers, der teilweise erhaltene Schaft des Hammers von Tise (Nr. 369), belegt jedoch, daß zumindest dieser Hammer in der Art der Tüllenbeile[39] geschäftet war. Eine Bestimmung der Holzart ist am Tüllenhammer von Puls (Nr. 357) vorgenommen worden und ergab, daß für den Schaft Eschenholz benutzt worden war.[40]

Das Gewicht der Tüllenhämmer liegt zwischen etwa 100 und 380 g und nur im Ausnahmefall darunter: Beim Hammer von Nørre Broby (Nr. 353) war das geringe Gewicht von 68 g sicher nicht beabsichtigt, sondern ist auf das Mißlingen des Gusses zurückzuführen. Der Hammer von Kettinge (Nr. 365) hat dagegen, trotz gewisser Verluste durch Korrosion, nie wesentlich mehr als 25 g gewogen (Abb. 86). Zu den gering erscheinenden Gewichten muß, wie bei den Tüllenbeilen, das Gewicht des Schaftes dazugerechnet werden, um auf das tatsächlich zur Verfügung stehende Arbeitsgewicht zu kommen, das dann erheblich über dem reinen Metallgewicht des Hammers liegen kann.[41] Metalleinsparung an einem Arbeitsgerät führt deshalb nicht zwangsläufig zu einem verringerten Gebrauchswert.[42] Es ist aber auch zu bedenken, daß für viele Arbeiten gar kein schwerer Hammer nötig ist.[43]

Alle genannten Deutungen setzen voraus, daß Tüllenhämmer zur Metallbearbeitung benutzt wurden. Die mehr oder weniger stark gestauchte Bahn kann als Beleg für diese Deutung herangezogen werden, ebenso wie die Überlegung, daß die häufig an nordischen Tüllenhämmern vorkommende dachförmige Bahn nicht sehr geeignet ist, um etwa auf den hölzernen Schaft eines Meißels zu schlagen. Der Grund für die dachförmige Gestaltung der Bahn wird vielmehr darin zu suchen sein, daß für bestimmte Metallarbeiten ein ganz bestimmter Bahnwinkel benötigt wurde, wie es auch bei modernen Treib- und Schmiedehämmern zu beobachten ist.[44]

---

[36] Jockenhövel, Tüllenhämmer 459 ff., mit Angabe der älteren Literatur; Oldeberg, Metallzeit II 86 ff.

[37] Jockenhövel, Tüllenhämmer 459 f.

[38] Drescher, Gießer 822 Abb. 15.

[39] Vgl. dazu H. C. Broholm, Aarbøger 1934, 123–128.

[40] Bericht im K. M. Archiv 1922, OA 8. – Der Rest des Schaftes in einem der Tüllenhämmer von Buchau konnte als Rotbuche bestimmt werden (Ohlhaver, Schmied 106 B 15).

[41] Vgl. den sehr kräftigen Schaft aus Buchenholz für ein Tüllenbeil aus Års, Borremose; Broholm (Anm. 39) 125 Abb. 1, D.

[42] Kibbert, PBF IX, 13 (1984) 118.

[43] Pietzsch, Wendelringe 52 f.

[44] Armbruster, Goldschmiedehandwerk 53 f. 97; Pietzsch, Wendelringe 128.

Periode	50	100	150	200	250	300	g
II		357	351 362 363				
III			359 **361**	367 358		355	
IV		364	349 360 366	356			
V		353					
VI	365						

Abb. 86. Gewichte (in Gramm) der Tüllenhämmer in den einzelnen Perioden (angegeben sind die Katalognummern). – Fettgedruckte Nummern = nicht vollständig erhalten

Nach der Form der Bahn[45] gehören die meisten Tüllenhämmer aus dem nordischen Kreis zu Typ 5, den Tüllenhämmern mit dachförmiger Bahn, denen A. Jockenhövel, H. Ohlhaver folgend, eine mehrfache Funktion zuschreibt, d. h. zum Dengeln und Schärfen von Arbeitskanten bzw. als „Treibwerkzeuge".[46]

Welche Rolle in der Metallbearbeitung die Hämmer wirklich eingenommen haben, läßt sich eindeutig nur an den entsprechenden Bronzegegenständen ablesen. Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen Gegenständen, die ganz oder im wesentlichen durch Hämmern hergestellt sind, und solchen, die durch Hämmern nachbearbeitet worden sind.[47] Unberücksichtigt bleibt hier, daß auch die ganz durch Hämmern hergestellten Gegenstände einen gegossenen Barren zum Ausgangspunkt haben. A. Oldeberg gelangt zu der Ansicht, daß die Nachbearbeitung durch Hämmern während der älteren Bronzezeit weitaus häufiger praktiziert wurde als die eigentliche Herstellung von Gegenständen,[48] doch zählt er auch eine Reihe von Gegenstandstypen auf, bei denen das Hämmern eindeutig in den Bereich des Herstellungsprozesses fällt, nämlich Nadeln, Pfrieme, Pfeilspitzen, Blechröhrchen und Fibeln.[49] In der Regel handelt es sich dabei um weniger anspruchsvolle Arbeiten, abgesehen von den Fibeln, für deren Platten es nötig war, eine größere Scheibe gleichmäßig auszutreiben.

Dagegen kann die Goldblechauflage auf der Sonnenscheibe von Trundholm gewiß nicht zu den einheimischen Treibarbeiten der älteren Bronzezeit gerechnet werden.[50] K. H. Jacob-Friesen nahm stattdessen an, daß das Blech in unverzierter Form aus Irland importiert und im Norden dann nur noch auf die Bronzeplatte aufgepreßt wurde.[51] In jüngerer Zeit ist auch versucht worden, den Entstehungsort der goldenen Sonnenscheiben in Ungarn zu finden, das H. Thrane als Zentrum der Blattgoldverarbeitung ansah.[52] Zu den wahrscheinlich importierten Treibarbeiten der älteren Bronzezeit zählen auch einige getriebene Gefäße; Thrane schließt, ebenso wie Oldeberg,[53] eine einheimische Herstellung mit Sicherheit aus[54] und möchte allenfalls die gegossenen Bronze-[55] und die hölzernen Tassen[56] als Nachahmungen importierter getriebener Gefäße gelten lassen.[57] Belege für eine einheimische Toreutik, wie sie von Jockenhövel für den nordischen Kreis angenommen wurde,[58] lassen sich demnach im Fundmaterial nicht mit Sicherheit aufspüren.

[45] Ohlhaver, Schmied 27 Abb. 6; Jockenhövel, Tüllenhämmer 460 Abb. 1.
[46] Ebd. 461.
[47] Oldeberg, Metallzeit II 86.
[48] Ebd.
[49] Ebd.
[50] Vgl. Kersten, Bronzezeit 93.
[51] Jacob-Friesen, Ipek 1931, 44.
[52] Thrane, Acta Arch. 33, 1962, 138.
[53] Oldeberg, Metallzeit II 91.
[54] Thrane (Anm. 52) 140.
[55] Hundt, Offa 16, 1957–58, 29–40.
[56] V. Boye, Fund af Egekister fra Bronzealderen i Danmark (Aarhus 1896) Taf. 7, 1; 14, 3; 17, 4. 5; 23, 7.
[57] Thrane (Anm. 52) 141.
[58] Jockenhövel, Tüllenhämmer 464.

Die gelegentlich geäußerte Auffassung, die spiralverzierten Gürtelscheiben der älteren Bronzezeit seien aus einer kleinen, dicken Platte ausgehämmert[59] und erst nachträglich mit eingepunzter Ornamentik versehen worden, kann nach einer neuen Untersuchung nicht unkritisch übernommen werden. Das Vorkommen mehrerer, bis in die kleinsten Fehler absolut identischer Spiralen auf derselben Gürtelplatte spricht vielmehr dafür, daß diese Spiralen schon vor dem Guß mit Hilfe eines Stempels in das Wachsmodell eingedrückt worden sind, die Platte also von vornherein in der beabsichtigten Form gegossen wurde.[60] In ähnlicher Weise sind wahrscheinlich auch die häufig spiralverzierten Halskragen der älteren Bronzezeit entstanden. Dem widerspricht die von Oldeberg angeführte Untersuchung nicht, die belegt, daß die Randpartie eines solchen Halskragens aus Simrishamn kräftig gehämmert worden ist.[61] Tatsächlich scheint das Nachhämmern der Randpartie auch an den Gürtelscheiben ausgeführt worden zu sein, ohne daß daraus auf das eigentliche Herstellungsverfahren geschlossen werden kann; auch hier gehört das Hämmern und Treiben offensichtlich in den Bereich der Nachbearbeitung.

Für die jüngere Bronzezeit sind es vor allem die scharflappigen Wendelringe, die als Beleg für einheimische mechanische Metallbearbeitung in Anspruch genommen werden.[62] Sogar entsprechende Vorprodukte, Bronzestäbe von rechteckigem Querschnitt, in die eine längslaufende Rille eingehämmert worden ist, sind im nordischen Raum nachgewiesen.[63] Es stehen jedoch keine ausreichenden Untersuchungen an originalen Wendelringen zur Verfügung, die die generelle Herstellung dieses Typs auf mechanische Weise belegen könnten. Technisch sind sowohl das Treiben bzw. Hämmern als auch das Gießen von Wendelringen denkbar. Funde entsprechender Gießformen (Brejning, Nr. 38) beweisen, daß die letztere Technik zumindest gelegentlich eine Rolle gespielt hat, wenn auch der genaue Umfang gegenwärtig nicht festzulegen ist.

Als Beleg für einheimische Treibarbeiten führt H.-J. Hundt die kleinen Blechbuckel an, die in der Südzone des nordischen Kreises verbreitet sind.[64] Möglicherweise waren es hier Einflüsse der benachbarten Kulturgebiete, die zur Anwendung der Treibtechnik anregten. Solche Traditionen sind für das untere Odergebiet anzunehmen, in dem wahrscheinlich auch getriebene Bronzebänder in der Art des Bandes von Kronshagen[65] hergestellt wurden.

Spuren einer einfachen mechanischen Metallbearbeitung finden sich jedoch in allen Teilen des nordischen Kreises. Das gilt besonders für die Herstellung kleinerer Gegenstände wie z. B. Rasiermesser aus Metallresten, gerne aus zerbrochenen Armmanschetten.[66] Die mechanische Bearbeitung von Altmetall kann auch sonst häufiger festgestellt werden. Beispielsweise enthält der Hortfund von Bäk (vgl. Nr. 265) zwei Messer, die aus Sichelfragmenten gehämmert worden sind.[67] Auch die Drahtherstellung ist im nordischen Kulturgebiet beherrscht worden (vgl. S. 257 f.). Dieser Draht wurde nicht gezogen, sondern aus Blechstreifen gerollt[68] oder aus dickerem Material ausgehämmert.[69] In seinen Versuchen fand A. Pietzsch heraus, daß sich der Draht nur ungenügend strecken ließ, wenn mit der flachen Bahn des Hammers geschlagen wurde. Er benutzte deshalb die gekantete Hammerseite eines modernen Hammers als Schlagfläche.[70] Die dachförmige Bahn der nordischen Tüllenhämmer dürfte demnach zum Auftreiben von Ringen, wie es bereits weiter oben (vgl. S. 74) als mögliches Verfahren zur Drahtherstellung

[59] Oldeberg, Metallzeit II 82. 88 f.; Drescher, Offa 13, 1954, 42.
[60] P. Rønne, in: B. Madsen (Hrsg.), Eksperimentel Arkæologi, Studier i Teknologi og Kultur I (Lejre 1991) 32–49.
[61] Oldeberg, Metallzeit II 90.
[62] Pietzsch, Wendelringe; Armbruster, Goldschmiedehandwerk 150–157.
[63] Oldeberg, Bräckanfyndet 47 Abb. 27.
[64] Hundt, Bäk 45 Taf. 6, 8–10.
[65] E. Sprockhoff, Offa 14, 1955, 5–120.
[66] Drescher, Rasiermesser 129 f.
[67] Hundt, Bäk 42.
[68] Oldeberg, Metallzeit II 90 f.
[69] Pietzsch, Wendelringe 54.
[70] Ebd.

im Arbeitsgebiet dargestellt wurde, geeignet gewesen sein. Schließlich sind auch in der jüngeren Bronzezeit noch getriebene Blechhülsen hergestellt worden.[71]

Eine ungleich größere Rolle als die mechanische Herstellung spielte die mechanische Nachbearbeitung von Bronzeobjekten. Häufig wird das Anbringen von Ornamentik zu dieser Kategorie gerechnet,[72] doch besteht zumindest für die Spiralornamentik der älteren Bronzezeit Grund zu der Annahme, die Spiralen seien schon im Wachsmodell eingestempelt gewesen.[73] Für andere Arten von Ornamentik, etwa die plastischen Verzierungen der Periode III, kann eine ähnliche Herstellungstechnik angenommen werden,[74] während die Wellenbandornamentik der Periode V wahrscheinlich auf mechanische Weise, nach dem Guß, in die Bronze eingearbeitet worden ist. Darauf deuten die noch unornamentierten Bronzebecken von Kerte (Nr. 53) und Sandager (Nr. 55). Ob die Tüllenhämmer in diesem Zusammenhang eine Rolle spielen, ist allerdings noch nicht abzusehen, zumal zum Punzen geeignete Hämmer mit ebener Schlagfläche – wie z. B. ein Hammer aus der Umgebung von Varberg (Nr. E 357)[75] – im Arbeitsgebiet fehlen.

Dagegen finden sich direkte Hammerspuren an zahlreichen Bronzegegenständen. Beile sind offenbar im Regelfall durch Hämmern geschärft worden, wie die Hammerspuren an vielen Schneiden zeigen. Nach Dreschers Beobachtungen besaßen die benutzten Hämmer „immer eine ziemlich stark gerundete Bahn",[76] ein weiterer Hinweis darauf, daß tatsächlich Tüllenhämmer mit abgerundet dachförmiger Bahn benutzt wurden. Doch finden sich Hammerspuren nicht nur an der Schneide, sondern häufig auf dem gesamten Beilkörper.[77] Besonders in der älteren Bronzezeit ist gerne die gesamte Oberfläche gehämmert worden, wobei gleichzeitig bestimmte Verzierungen (Facetten, Rippen) angebracht wurden.[78] An Absatzbeilen sind diese Veränderungen häufig zu beobachten, so z. B. an den eindeutig in der größeren Gießform von Rendsburg (Nr. 186) gegossenen Stücken. Das Schärfen der Schneide ist auch an Sicheln,[79] Meißeln und Rasiermessern[80] durch Hämmern vorgenommen worden. Für Schwerter,[81] Dolche und Lanzenspitzen kann dieses Verfahren ebenfalls nicht ausgeschlossen werden, doch sind eventuelle Hammerspuren später überschliffen und damit unsichtbar gemacht worden. Ein weiterer Anwendungsbereich für Tüllenhämmer war sicherlich das Umschlagen von Gußnähten.[82]

Mit dem Hämmern von Bronze ist zugleich eine erhebliche Härtezunahme verbunden, die bis zur Versprödung und letzten Endes zum Bruch des Metalls führen kann.[83] Durch Glühen des bearbeiteten Metalls kann die Härtung allerdings wieder rückgängig gemacht werden, so daß der Vorgang sehr gut zu kontrollieren ist. Die Annahme liegt nahe, daß diese Eigenart auch in der Bronzezeit bekannt war und gezielt genutzt wurde, um die Eigenschaften der Bronze an bestimmte Aufgaben anzupassen. Wie Messungen an den Schneidenpartien frühbronzezeitlicher Beile zeigten, ist die Härte an diesen Stellen tatsächlich höher als an anderen Stellen des Beilkörpers; die Beile sind also nach dem letzten Hämmern nicht noch einmal geglüht worden.[84]

---

[71] Broholm, DB III 112 Grav 1372. Ein Bronzeblechröhrchen stammt auch aus Kornerup (Broholm, DB IV 187 Abb. 71 [K. 148]); weitere Blechröhrchen: Thrane, Aarbøger 1963, 60–63. – Die Kombination Hammer/Blechröhrchen ist im Hortfund von Berlin-Spindlersfeld (vgl. Nr. E 216) vertreten (Sprockhoff, Spindlersfelder Fibel Taf. 82, 13. 32).

[72] Herner, Profession; Drescher, Offa 13, 1954, 41–50; Jensen, Skovland 89.

[73] Vgl. oben Anm. 60.

[74] Müller, Notizen 38.

[75] Oldeberg, Metallteknik II 10.

[76] Drescher, Formen aus Bronze 66.

[77] Oldeberg, Metallzeit II 87. 91.

[78] Drescher, Formen aus Bronze 66.

[79] Steensberg, Implements 88 f.: Untersuchung einer Sichel aus dem Hortfund von Ågerup, Store Valby (Nr. E 431). Die sehr harte Gußbronze (Cu 77,4 %, Sn 22 %, Pb 0,31 %, Ni 0,15 % und Fe 0,11 %) mit einer Brinell-Härte von etwa 80 kg/cm² ist durch mechanische Verdichtung bis auf 206 kg/cm² gehärtet worden.

[80] Drescher, Rasiermesser 135 ff.; Hammerspuren auch am Rasiermesser von Liebenau (Meier [Anm. 5]).

[81] Tylecote, Stone Moulds 3.

[82] So auch am Hammer von Nørre Broby (Nr. 353) zu beobachten.

[83] Vgl. C. Böhne, Technische Beiträge zur Archäologie 2, 1965, 126–130. Durch Hämmern kann die Härte sogar weiter gesteigert werden als durch die Zugabe von Zinn.

[84] Buchwald/Leisner, Bronze Objects.

Fundort (Kat.-Nr.)	Bahnwinkel										
	90°	95°	100°	105°	110°	115°	120°	125°	130°	135°	140°
Ohne Fundort (355)	●										
Ohne Fundort (356)			●								
Sandager (359)						●					
Øster Hassing (364)						●					
Magstrup (352)							●				
Stege (360)							●				
Stubbekøbing (361)							● --- ●				
Nørre Broby (353)								●			
Svenstrup (362)								●			
Gylling (349)									●		
Putlos (358)									●		
Lovns (351)										●	
Puls (357)										●	

Abb. 87. Bahnwinkel der Tüllenhämmer mit dachförmiger Bahn

Das Hauptanwendungsgebiet der nordischen Tüllenhämmer kann demnach auf das Nachbearbeiten von Gußstücken eingegrenzt werden. Die dachförmige Bahn der meisten Stücke mit ihrem Winkel zwischen 90 und 135° stimmt gut mit dieser Beobachtung überein (Abb. 87). In einigen wenigen Fällen ist die Bahn dagegen nur leicht gewölbt oder ganz flach (Kettinge, Nr. 365; Torkilstrup, Nr. 367; Tise, Nr. 369; Balslev, Nr. 368; ohne Fundort, Nr. 366). Dabei handelt es sich offenbar nicht um ein Zeichen für Verschleiß, denn zumindest im Falle des Hammers aus Torkilstrup ist die gesamte Oberfläche außerordentlich gut erhalten und läßt eine sorgfältige Behandlung durch den Benutzer erkennen. In den fünf genannten Tüllenhämmern sind deshalb vielleicht Werkzeuge für Aufgabenbereiche zu sehen, die über das Nacharbeiten von Gußstücken oder das Austreiben von Draht hinausgehen: Die Hämmer mit leicht gewölbter Bahn (Typ 2 und 3) werden in Zusammenhang mit Blecharbeiten gesehen, während die Hämmer mit flacher Bahn (Typ 1) als universal einzusetzende Hämmer gelten.[85]

Während der Hammer von Torkilstrup nach Stil und Gewicht durchaus in die Reihe der anderen Tüllenhämmer eingeordnet werden kann, fällt der Hammer von Kettinge durch sein geringes Gewicht und seine geringe Länge auf. Entgegen der Ansicht von H. C. Broholm[86] handelt es sich offenbar nicht um einen abgebrochenen, sondern um einen vollständigen Hammer, wie geringe Reste der originalen Randpartie anzeigen. Ein Randwulst ist demzufolge nicht vorhanden gewesen. Auffällig ist weiterhin, neben der gewölbten, ovalen Bahn, daß die Seitenflächen zahlreiche Furchen aufweisen, die eventuell als während der Benutzung aufgetretene Schäden anzusehen sind. Diese Beobachtungen sprechen dafür, daß der Hammer von Kettinge für feine Treibarbeiten an scharfkantigen Gegenständen, also etwa zum Austreiben der Lappen eines scharflappigen Wendelrings, benutzt worden ist. Eine ähnliche

[85] Jockenhövel, Tüllenhämmer 459 f. Abb. 1.

[86] Broholm, DB III 265 Nr. M. 300.

Verwendung scheidet für den Tüllenhammer von Torkilstrup aus, der dafür zu schwer und unhandlich wäre. Außerdem fehlt jegliche Beschädigung der Seitenflächen.

Zeitstellung

Von den 21 Tüllenhämmern des Arbeitsgebietes lassen sich sieben anhand der Beifunde datieren. Sie bilden das chronologische Gerüst, in das die anderen Tüllenhämmer eingefügt werden können. Unter den sieben datierbaren Funden befinden sich allein sechs Horte (Kettinge, vgl. Nr. 269; Nørre Broby, vgl. Nr. 274; Stubbekøbing, Nr. 361; Svenstrup, Nr. 362; Torkilstrup, Nr. 367; Øster Hassing, Nr. 364); der siebte Fund ist ein Grabinventar (Puls, Nr. 357).

Zwei der Funde gehören mit Sicherheit in die ältere Bronzezeit. Die Niederlegung des Grabfundes von Puls ist durch die anderen Grabbeigaben in Periode II anzusetzen.[87] Für den Hortfund von Svenstrup ist verbürgt, daß ursprünglich zwei Absatzbeile zum Inventar gehört haben,[88] so daß auch dieser Fund in Periode II datiert werden kann.[89] Der zeitliche Ansatz wird dadurch unterstützt, daß der Hammer von Svenstrup eine enge Parallele in einem Hammer aus dem Werkzeughort von Bishopsland findet.[90] Beiden Hämmern sind der rechteckige Querschnitt, der gekerbte Randwulst und der auf halber Höhe der Seitenflächen umlaufende breite Wulst eigen.

Nach Jockenhövel gehört der Fund von Bishopsland, zu dem auch eine Zwinge, ein Amboß sowie zwei weitere Tüllenhämmer zählen, in den „ornament horizon", der Verbindungen zur späten Periode II und zur Periode III der nordischen Bronzezeit aufweist.[91] Die Verbindung zwischen „ornament horizon" und Periode II und III wird vor allem anhand der Tüllenbeile vom Typ Taunton/Hademarschen[92] herausgearbeitet, deren Verbreitung in Norddeutschland neben dem namengebenden Fund von Hademarschen Mecklenburg, Vor- und (Hinter-)Pommern umfaßt,[93] ansonsten vorwiegend Südengland.[94] Bei genauer Betrachtung der Beile vom Typ Taunton/Hademarschen fällt indessen auf, daß die Öse der kontinentalen Exemplare stets am Randwulst ansetzt,[95] während für die britischen Exemplare ein Ösenansatz unterhalb des Randwulstes typisch zu sein scheint. Dieser Unterschied macht es zweifelhaft, ob von einem einheitlichen Typ die Rede sein kann. Zudem entspricht das Beil aus dem namengebenden Fund von Hademarschen[96] durch seinen ovalen Tüllenquerschnitt nicht der Definition des Typs Taunton/Hademarschen, die einen rechteckigen Tüllenquerschnitt voraussetzt.[97] Die Argumentation von P. K. Schmidt und C. B. Burgess, die Taunton/Hademarschen-Beile seien auf den britischen Inseln entwickelt und später im Norden des Kontinents nachgeahmt worden,[98] mag eine Erklärung für die genannten Unterschiede abgeben, die trotz erkennbarer Ähnlichkeit bestehen. Im übrigen gelangen Schmidt und Burgess zu der Auffassung, der „ornament horizon" könne gleichgesetzt werden mit Periode II b/c und dem Beginn der Periode III.[99] Letztlich bleibt aber bei dem Versuch, die britische und nordische Periodisierung in Einklang zu bringen, noch manche Frage ungelöst, zumal die Übertragung mit Hilfe der Taunton/Hademarschen-Beile fast nur für den südöstlichen Randbereich der nordischen Bronzezeit gilt; eine Ausnahme bildet lediglich das Taunton/Hademarschen-Beil aus Jægerspris auf Seeland.[100] Die Möglichkeit, mit Hilfe des Hammers von Svenstrup (Nr. 362) eine weitere Parallele

[87] Kersten, Bronzezeit 91. 152; Jockenhövel, Tüllenhämmer 464.
[88] Inventar Mus. Ålborg.
[89] Willroth, Meißel 426 Anm. 93.
[90] Jockenhövel, Jungbronzezeit 163 Abb. 11, 6.
[91] Ebd. 138.
[92] J. J. Butler, Palaeohistoria 9, 1963, 75–81.
[93] Sprockhoff, Kulturprovinz 112 f. Abb. 86.
[94] Hodges, Ireland II 32 Abb. 2.
[95] Butler (Anm. 92) 76 Abb. 19.
[96] Struve, Bronzezeit Taf. 28, 9.
[97] Vgl. O'Connor, Relations 60.
[98] Schmidt/Burgess, PBF IX, 7 (1981) 172 f.
[99] Ebd.
[100] Aner, Tüllenbeile 181 f. Abb. 6, 3.

zwischen den beiden Kulturgebieten zu finden, ist deshalb zwar reizvoll, wegen der verschollenen Beifunde aber nicht besonders ergiebig für chronologische Überlegungen.

An das Ende der älteren Bronzezeit gehören die Funde von Stubbekøbing (Nr. 361) und Torkilstrup (Nr. 367). Zum Hammer von Stubbekøbing gehört eine Nadel (Taf. 69, E), deren beste Parallelen sich unter den Keulenkopfnadeln der Slowakei finden; aus Trenčianske Teplice stammt ein sehr ähnliches Exemplar,[101] das an den Beginn der älteren Urnenfelderzeit datiert wird und somit eine Einordnung des Fundes von Stubbekøbing in Periode III zuläßt. Der Hort von Torkilstrup wird ebenfalls nach den Beifunden in Periode III eingeordnet.[102]

Für die Perioden der jüngeren und späten Bronzezeit läßt sich je ein Hortfund mit Tüllenhammer nennen: Der Fund von Øster Hassing (Nr. 364) für die Periode IV, der Fund von Nørre Broby (Nr. 353) für die Periode V und schließlich der an den Übergang von Periode V zu VI zu stellende Fund von Kettinge (Nr. 365).

Die Entwicklungstendenzen, die sich an dieser Reihe ablesen lassen, können so beschrieben werden, daß für Periode II offenbar zweigliedrige Tüllenhämmer (Mündung/Körper) mit deutlichem Randwulst und rechteckigem Querschnitt typisch sind; der Querschnitt der Tülle ist ebenfalls rechteckig. In Periode III treten dann erstmals dreigliedrige Tüllenhämmer (Mündung, Hals, Körper) auf. Die Mündung weist einen runden Querschnitt auf, der zum Körper hin in einen eckigen Querschnitt übergeht, entsprechend der Bahn, die eine quadratische oder rechteckige Fläche bildet. Unter dem Randwulst befinden sich gelegentlich einige zusätzliche Rippen. Die Seitenflächen sind nach oben bogenförmig abgeschlossen; als zusätzliche Verzierung treten Punktreihen und Knöpfe auf.

Für die jüngere Bronzezeit sind nach E. Baudou Hämmer typisch, deren Form durch „einen kurzen, eingeschnürten Hals, breitere Schultern und ein sich etwas verjüngendes Unterteil gekennzeichnet“[103] ist. Diese Beschreibung trifft jedoch nur auf einen der jüngerbronzezeitlichen Tüllenhämmer im Arbeitsgebiet zu, nämlich auf den in Periode IV zu datierenden Hammer von Øster Hassing. Seine Bahn bildet im Unterschied zu den Hämmern der Periode III eine sechseckige Fläche. Der einzige sicher in Periode V zu datierende Hammer ist wieder zweigliedrig und verfügt über einen doppelten Randwulst. Die Seitenflächen sind mit doppelten Halbbögen versehen; die Fläche der Bahn ist nahezu oval. Für den Übergang von Periode V zu Periode VI schließlich ist ein eingliedriger, fingerhutförmiger Hammer nachgewiesen, dessen Bahn eine ovale Fläche bildet.

In diese Reihe lassen sich die meisten anderen Tüllenhämmer relativ sicher einordnen (Abb. 88). Nicht näher datierbar sind lediglich die Tüllenhämmer von Magstrup (Nr. 352), Kalundborg (Nr. 350) und Nørre Søby (Nr. 354), bei denen weder die Form noch die Fundumstände eine Eingrenzung auf eine Periode zulassen. Der Hammer von Balslev (Nr. 368), für den von E. Aner und K. Kersten ein älterbronzezeitlicher Ansatz vertreten wird,[104] unterscheidet sich nach Form und Aufbau sehr von den oben genannten Hämmern der älteren Bronzezeit. Weder die runde Bahn noch die bauchige Tülle mit den sehr dünnen Wänden des Körpers finden eine Entsprechung unter den anderen Hämmern des Arbeitsgebietes. Die Ursache ist wahrscheinlich darin zu suchen, daß die Zeichnung im NM Archiv nach dem Gedächtnis, d. h. nachdem das Original verloren gegangen war, angefertigt wurde und nicht den tatsächlichen Gegebenheiten entspricht. Dreht man die Zeichnung um und denkt sich die Tülle in umgekehrter Richtung verlaufend, ergibt sich das typische Profil eines dreigliedrigen Tüllenhammers der Periode III.

[101] Novotná, PBF XIII, 6 (1980) 139 Taf. 41, 930.
[102] Willroth, Hortfunde 416.
[103] Baudou, Bronzezeit 26.
[104] Aner/Kersten III 138 Nr. 1909.

Periode	Fundort (Kat.-Nr.)
II	Puls (357) Svenstrup (362) * Lovns (351) * Tise (369) * Ubby (363)
III	Stubbekøbing (361) Torkilstrup (367) * Ohne Fundort (355) * Putlos (358) * Sandager (359) * Balslev (368)
IV	Øster Hassing (364) * Gylling (349) * Ohne Fundort (366) * Ohne Fundort (356) * Stege (360)
V	Nørre Broby (353)
V–VI	Kettinge (365)
undatiert	Umg. Kalundborg (350) Magstrup (352) Nørre Søby (354)

Abb. 88. Datierung der Tüllenhämmer über Beifunde bzw. über stilistische Ähnlichkeit (*)

Die Entwicklung von Länge und Gewicht, wie sie sich nach den so gewonnenen Datierungen darstellt (Abb. 86 und 89), entspricht der allgemeinen, auch bei den Beilen des nordischen Kreises zu beobachtenden Tendenz zu kleineren Gegenständen mit geringerem Gewicht.[105]

Verbreitung

Die Verbreitung der Tüllenhämmer im Arbeitsgebiet zeigt ein anderes Bild, als nach der allgemeinen Verbreitung gußtechnischer Gerätschaften zu erwarten gewesen wäre. Besonders auffällig ist die abweichende Fundsituation auf den Inseln Lolland, Falster und Møn, auf denen insgesamt vier Tüllenhämmer gefunden worden sind (Taf. 113). Davon stammen zwei aus Hortfunden der Periode III (Torkilstrup, Nr. 367; Stubbekøbing, Nr. 361) und einer aus einem Hort der Periode VI (Kettinge, Nr. 365); der vierte schließlich ist ein Einzelfund wahrscheinlich der Periode IV (Stege, Nr. 360). Von den genannten Inseln und aus ihrer unmittelbaren Nachbarschaft ist darüber hinaus eine Reihe von Hortfunden bekannt, von denen der interessanteste neben acht Absatzbeilen etliche Bruchstücke und einen Amboß enthält (Damsholte, Nr. 370; Periode II). Die anderen Hortfunde gehören der jüngeren Bronzezeit an und enthalten stets einen oder mehrere Gußzapfen, die immerhin einen indirekten Bezug zur Metallverarbeitung

[105] Vgl. Willroth, Meißel 410 Tab. 1.

Periode	4	5	6	7	8	9	10 cm
II				357 362	351 363		
III			359	**361**	368	358 367	355
IV		364		366 349 360		482	
V		353					
VI	365						

Abb. 89. Längenentwicklung (cm) der Tüllenhämmer (angegeben sind die Katalognummern). – Fettgedruckte Nummer = nicht vollständig erhalten

herstellen, teilweise noch unterstützt durch das Vorhandensein von Gußkuchen (Femø, Nr. 313: Per. V; Maribo, Nr. 303: Per. VI; Mern, Nr. 272: Per. IV; Kettinge, Nr. 326: Per. V).

Das gehäufte Vorkommen von Tüllenhämmern und Hortfunden auf eng begrenztem Raum bei gleichzeitigem Fehlen anderer Fundgattungen aus dem Bereich der Metallverarbeitung legt immerhin den Verdacht nahe, daß die Metallverarbeitung auf den süddänischen Inseln einen anderen Charakter hatte als im restlichen Arbeitsgebiet. Die Nähe zum Odermündungsgebiet und zu Vorpommern, das „während der ganzen Bronzezeit als eine Art nördlicher Vorposten mitteleuropäischer Kultur ... gewirkt hat",[106] mag demzufolge auch einen Einfluß auf die Metalltechnik gehabt haben. Immerhin vermutet E. Sprockhoff das Ursprungsgebiet der getriebenen Bronzebänder vom Kronshagener Typ im Odermündungsgebiet, in dem es wahrscheinlich – auf importierten Blecharbeiten aufbauend – eine gewisse Tradition für Treibarbeiten gegeben hat.[107]

Abgesehen von der dichten Konzentration auf den süddänischen Inseln treten Tüllenhämmer nur in Nordjütland (Nr. 351. 362. 364. 369) und auf Fünen (Nr. 353. 354. 359) gehäuft auf, ansonsten nur einmal in Ostjütland (Nr. 349), einmal in Südjütland (Nr. 352), zweimal auf Seeland (Nr. 350. 363) und zweimal in Schleswig-Holstein (Nr. 357. 358). Auffällig ist auch hier die mitunter vorhandene Nähe zu Ambossen (Øster Hassing, Nr. 364; Sulsted, Nr, 372: beide Per. IV), während die benachbarten Horte in der Regel eine andere Zeitstellung als die Hämmer aufweisen.

Auffällig ist ebenfalls, daß das nördliche Seeland nur zwei Funde von Tüllenhämmern an der westlichen Peripherie aufzuweisen hat (Ubby, Nr. 363; Kalundborg, Nr. 350), während für die ansonsten sehr fundreichen Gebiete um Holbæk und Roskilde sowie das gesamte Nordostseeland keine Funde von Tüllenhämmern verbürgt sind. Eine Erklärung könnte darin liegen, daß die fundortlosen Stücke aus diesem Bereich stammen (ohne Fundort, Nr. 356. 366). Zudem stammt aus dem genannten Gebiet ein Amboß (Sengeløse, Nr. 371), der die mechanische Metallbearbeitung direkt belegt.

[106] Sprockhoff, Offa 14, 1955, 40.

[107] Ebd.; vgl. auch M. Albrecht, in: ders. u. a., Beiträge zur Geschichte und Kultur der mitteleuropäischen Bronzezeit (Berlin, Nitra 1990) 15 f.; ders., Forsch. u. Ber. Staatl. Mus. Berlin 31, 1991, 16.

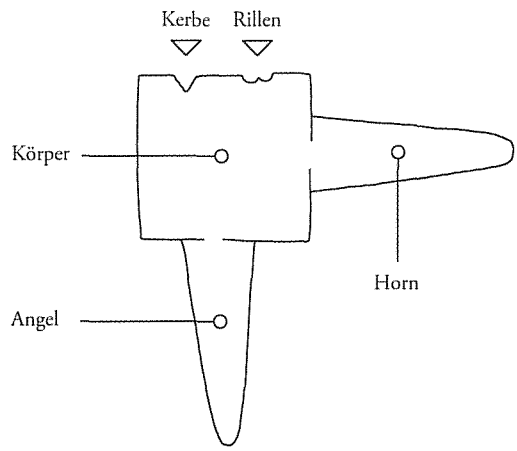


Abb. 90. Ambosse: Begriffe

AMBOSSE

Bereits im vorangehenden Kapitel wurde versucht, die Bedeutung der mechanischen Verformungstechniken für die Metallbearbeitung im nordischen Kreis der Bronzezeit zu bestimmen. Wie die Untersuchung zeigte, erlangte außer der mechanischen Nachbearbeitung von Rohgüssen nur die Umarbeitung von Altmetall zu anspruchslosen Gebrauchsgegenständen eine größere Bedeutung. Ausnahmen bilden Blecharbeiten, wie sie zur Herstellung älterbronzezeitlicher Plattenfibeln nötig waren, und die Verformungstechniken, wie sie gegen Ende der Bronzezeit zur Herstellung von Wendelringen angewendet wurden. Eine regelrechte Toreutik kann vor diesem Hintergrund für den nordischen Kreis der Bronzezeit nicht nachgewiesen werden.

Neben einem wie auch immer gearteten Hammer wird für die meisten mechanischen Arbeiten eine Schlagunterlage benötigt. Im einfachsten Fall können Körperteile des Metallbearbeiters diese Funktion übernehmen. So ist es beispielsweise für afrikanische Goldschmiede nichts ungewöhnliches, ihre Füße als Schlagunterlage für leichtere Arbeiten mit dem Hammer, etwa das Richten eines Werkstücks, zu benutzen.[1] Für bestimmte Arbeiten ist es sogar von Vorteil, eine weiche Schlagunterlage zu wählen, die das Werkstück bis zu einem gewissen Grad abfedert.[2] Für Arbeiten, die eine widerstandsfähigere Unterlage erfordern, bieten sich passend geformte Hölzer und Steine an, die nicht besonders bearbeitet zu werden brauchen.[3] Die technischen Möglichkeiten solcher Schlagunterlagen sind allerdings beschränkt, da das verwendete Material nur eine begrenzte Belastung zuläßt und nicht in jede gewünschte Form gebracht werden kann. Metallene Ambosse (Abb. 90) sind deshalb für viele Arbeiten unentbehrlich. Sie können verschiedensten Anforderungen angepaßt werden, sowohl hinsichtlich der äußeren Form als auch der Materialeigenschaften. Umgekehrt bedeutet das, daß die Form metallener Ambosse in hohem Maß vom beabsichtigten Gebrauch bestimmt ist, der sich nachträglich jedoch nicht immer in allen wünschenswerten Einzelheiten ablesen läßt.[4]

[1] Armbruster, Goldschmiedehandwerk 112 Abb. 94; 114 Abb. 100.

[2] Pietzsch, Wendelringe 129.

[3] Armbruster, Goldschmiedehandwerk 54.

[4] Zu Schwierigkeiten in Ansprache und Funktion vgl. Wyss, Metallhandwerk 4.

FUNDBESTAND

Am Beispiel der Ambosse bestätigt sich erneut der oft beklagte Zustand, daß einige Werkzeuge der Metallverarbeitung sehr selten im Fundmaterial vertreten sind.[5] Für das Arbeitsgebiet lassen sich nur drei bronzene Ambosse aufzählen, außerdem möglicherweise zwei weitere, steinerne Exemplare, die jedoch wegen unsicherer Fundumstände nicht mit Bestimmtheit als bronzezeitlich angesprochen werden können.[6] Bis auf die beiden letztgenannten Stücke waren alle Ambosse zugänglich und konnten untersucht werden. Alle drei bronzenen Ambosse stammen aus relativ spät entdeckten Hortfunden (Abb. 54 auf S. 128 f.). Das Fehlen von Ambossen aus Gräbern ist nicht erstaunlich, da Gräber in weit geringerem Maße als Hortfunde Werkzeuge zu enthalten scheinen.[7]

Wie für die Tüllenhämmer stellt sich auch für die Ambosse die Frage, welcher Anteil des ursprünglich vorhandenen Bestandes überliefert ist. Auf den ersten Blick, besonders im Verhältnis zu den 21 bekannten Tüllenhämmern, wirkt die Zahl von drei bronzenen Ambossen sehr gering. Da jedoch Hämmer und Ambosse im Arbeitsgebiet im wesentlichen aus den gleichen Quellen, den Hortfunden, stammen, dürfte zumindest das mengenmäßige Verhältnis der beiden Werkzeugtypen einigermaßen realistisch wiedergegeben sein. Die absolute Zahl der Fundstücke dürfte durch Verluste vor der Niederlegung, etwa durch das Einschmelzen unbrauchbar gewordener Stücke, und durch Verluste nach der Niederlegung reduziert worden sein.

Die in neuerer Zeit eingetretenen Verluste können nicht als Folge einer Forschungslücke angesehen werden, da Ambosse mindestens genausoviel Aufmerksamkeit genossen wie Tüllenhämmer. Im Arbeitsgebiet war ein großer Teil dieser Aufmerksamkeit wiederum S. Müller zu verdanken.[8] Dennoch ist natürlich damit zu rechnen, daß Ambosse bei unsachgemäßen Fundbergungen verlorengegangen sind bzw. ganze Hortfunde unerkannt beseitigt wurden.

Wegen ihres Wertes als Werkzeug dürften Ambosse in der Bronzezeit nicht einfach verloren oder zurückgelassen worden sein,[9] so daß die dadurch entstandenen Verluste als relativ gering veranschlagt werden können. Dementsprechend sind bislang keine Ambosse aus Siedlungen oder als Einzelfunde geborgen worden. Dagegen wäre es reine Spekulation, darüber zu rätseln, wie viele Ambosse im Laufe der Zeit wieder eingeschmolzen worden sind, nachdem sie in dieser Funktion ausgedient hatten. Auch die Ambosse aus den Altmetallhorten von Sulsted (Nr. 372) und Damsholte (Nr. 370) helfen nicht weiter, da es nur auf den ersten Blick so aussehen kann, als seien sie zum Einschmelzen oder Umformen bestimmtes Altmetall wie die anderen in diesen Funden enthaltenen Stücke. Tatsächlich sind beide Ambosse vollkommen unbeschädigt und müssen deshalb, wie die in Hortfunden enthaltenen Tüllenhämmer, als Werkzeuge angesehen werden, mit deren Hilfe neue Gegenstände aus dem Altmaterial hergestellt werden sollten.

Als Alternative zum bronzenen Amboß lag es in der Bronzezeit sicherlich nahe, steinerne Ambosse zu verwenden. Für das Arbeitsgebiet kann nur für die beiden bereits erwähnten Fundstücke mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß sie aus bronzezeitlichem Zusammenhang stammen,[10] da sie eine ähnliche Form wie einige bronzene Ambosse aufweisen. Für Schweden nennt A. Oldeberg zwei Funde aus Småland, die in einem Grab bzw. in einem Grabhügel gefunden wurden[11] und wahrscheinlich

[5] So z. B. Jockenhövel, Metallverarbeitung 213; Ehrenberg, Anvils 14; Armbruster, Goldschmiedehandwerk 163.

[6] Ohlhaver, Schmied 20.

[7] Randsborg, Grave 188.

[8] Müller, Nye Fund.

[9] Armbruster, Goldschmiedehandwerk 164.

[10] H. Ohlhaver nennt darüber hinaus zwei Funde im Bestand des Nationalmuseums, die „in der Grundform Eisengeräten [Ambossen] gleichkommen" (Ohlhaver, Schmied 20). Für keines der beiden Stücke sind Fundumstände überliefert.

[11] Oldeberg, Metallteknik II 16. 21 Abb. 30. 31.

in die Bronzezeit datiert werden können. Die etwa faustgroßen Amboßsteine wurden so zugerichtet, daß an einer Seite eine ziemlich ebene Schlagfläche entstand, auf der im einen Fall auch Schlagspuren zu erkennen sind.[12] Nach Größe und Oberflächengüte zu urteilen, dürften die dänischen wie die schwedischen Amboßsteine für relativ grobe Arbeiten benutzt worden sein. Viele andere als Ambosse benutzte Steine dürften allerdings kaum als solche zu erkennen sein, da die Steinoberfläche in vielen Fällen, besonders zur Ausführung einfacher Arbeiten, kaum oder gar nicht zugerichtet werden mußte, mithin dem Stein seine Funktion als Amboß nicht anzusehen ist. Ob es aber wirklich Metall war, das auf diesen Steinen bearbeitet wurde, bleibt offen, solange Metallspuren nicht direkt nachgewiesen werden. Daß es nicht aussichtslos ist, nach solchen Metallresten auf der Steinoberfläche zu suchen, zeigen einige Amboßsteine, die in der Schweiz und in Österreich gefunden wurden und auf deren Schlagflächen noch Reste von Kupfer oder Bronze vorhanden waren.[13]

Diese Beobachtungen zeigen, daß steinerne Ambosse zumindest während bestimmter Zeitabschnitte in einigen Regionen einen gewissen Anteil am Gerätebestand hatten.[14] Für die sogenannten Kannelurensteine scheidet die Deutung als Amboß jedoch von vornherein aus, da ihnen, sofern sie überhaupt etwas mit Metallbearbeitung zu tun haben, eine geeignete Schlagfläche fehlt.[15] Eher könnten die in Schweden mitunter gefundenen kleinen Blöcke aus Kieselschiefer, die N. G. Bruzelius und A. J. Bruzelius schon im 19. Jahrhundert beschrieben,[16] als Ambosse verwendet worden sein, da bei ihnen sowohl die Forderung nach einer Schlagfläche erfüllt als auch das Material widerstandsfähig genug ist.

Wie auch bei den Hämmern gilt ansonsten, daß steinerne Werkzeuge in der Regel älter sind als bronzene Geräte gleicher Funktion: Der größte Teil der steinernen Metallbearbeitungswerkzeuge stammt aus der Glockenbecherkultur, für die sich an verschiedenen Stellen Europas sogenannte „Metallschlägerwerkzeuge" nachweisen lassen. Ein Teil dieser Steingeräte gilt als Amboß.[17] In späteren Zeiten tauchen steinerne Amboß- oder „Kissensteine" dann nur noch selten auf, zum Beispiel im „Fürstengrab" von Leubingen.[18]

AMBOSSE AUS DEM ARBEITSGEBIET

Die Ambosse des Arbeitsgebietes werden hier zunächst nur als Ambosse mit Rillen bzw. Kerben vorgestellt, um das für die Werkzeuge gewählte Prinzip der Gliederung nach Funktion nicht zu durchbrechen. Bei Anwendung anderer Kriterien müßten die drei Ambosse dagegen drei verschiedenen Typen zugewiesen werden, wie es vor allem in einem geographisch größerem Rahmen sinnvoll erscheint (vgl. S. 326 ff.).

---

[12] Ebd. 19.

[13] Ehrenberg, Anvils 14; Ohlhaver spricht bei dem bekannten Amboß aus Serpentin, der in Mörigen gefunden wurde und noch in den ursprünglichen Holzblock eingelassen ist (Gross, Protohelvètes Taf. 27, 17), sogar von einem leichten „Bronzeüberzug" (Ohlhaver, Schmied 108 B 28).

[14] Zum Verhältnis zwischen steinernen und bronzenen Geräten während der Bronzezeit vgl. auch Baudou (Bronzezeit 139–146), der einen erheblichen Anteil steinerner Beile am Gesamtbestand vermutet.

[15] Zuletzt zusammenfassend und sehr kritisch zur Funktion der Kannelurensteine: K. Raddatz, Nachr. Niedersachsen Urgesch. 60, 1991, 161–167. – Vgl. S. 239.

[16] Bruzelius/Bruzelius, Beskrifnng öfver Fornsaker funna i Skåne, jemte inledande Anmärkningar öfver svenska Antikviteter (Lund 1850) 39.

[17] V. Moucha, in: M. Richter (Hrsg.), Das Äneolithikum und die frühe Bronzezeit in Mitteleuropa: kulturelle und chronologische Beziehungen. Acta des 14. Internat. Symposiums in Prag-Libice 1986. Praehistorica 15 (Prag 1989) 215; J. J. Butler / J. D. v. d. Waals, Palaeohistoria 12, 1966; R. A. Maier, Germania 61, 1983, 117 ff.

[18] P. Höfer, Jahresschr. Vorgesch. Sächs.-Thüring. Länder 5, 1906, Taf. 3, 8; K. Simon, Jahresschr. Mitteldt. Vorgesch. 73, 1990, 318.

Ambosse mit Rillen bzw. Kerben

370. Damsholte (05.05.03), Mønbo Hd., Præstø Amt; Frenderupgård. – Hort, 1869 gefunden, in Spatenstichtiefe dicht zusammengepackt auf flachem Feld. – Schneidenteil eines Absatzbeiles mit eingearbeiteter Rille auf der Bruchfläche, als Amboß benutzt; Gew. 115 g *(Taf. 68, 370)*. – Beifunde: Gußrest (Nr. E 409); acht Absatzbeile (Nr. E 371); „Punze"; Fragmente eines Achtkantschwertes; Spiralscheibe einer Fuß- oder Armberge; Gew. zus. 4530 g. – Per. II. – NM København (B 370). – Broholm, DB I 216. 218 Nr. M. 37; Aner/Kersten III 189 Nr. 1312 Taf. 120 Nr. 1312; Levy, Denmark 123 Nr. 14; Willroth, Hortfunde Taf. 6, 2. 11.

371. Sengeløse (02.02.11, Sb. 34), Smørum Hd., Københavns Amt; Vasby, Vadsted Mose. – Hort, 1918 beim Torfstechen in 1,90–2,50 m Tiefe wahrscheinlich zusammen gefunden. – Amboß, rechteckiger Körper mit zwei Zapfen und zwei Schlagflächen, von denen die eine eine tiefe Längsfurche, die andere zwei kleine, parallele Querfurchen aufweist; Gew. 60 g *(Taf. 68, 371)*. – Beifunde: Tüllenmeißel; Petschaftkopfnadel; Tüllenbeil (später nachgeliefert). – Per. III. – NM København (B 10732). – Müller, Nye Fund 101 Abb. 9; Oldeberg, Metallteknik II 17 Abb. 19; Broholm, DB II 181 Taf. 36, 2; 158 Nr. 28; Aner/Kersten I 112 Nr. 339 Taf. 59 Nr. 339; Lund Hansen, Guldhåndværk 125 Abb. 16; Ehrenberg, Anvils 27 Nr. 35; Levy, Denmark 127 Nr. 67; Willroth, Hortfunde 184.

372. Sulsted (12.06.10, Sb. 24), Kjær Hd., Ålborg Amt; Vestbjerg. – Hort im Moor, 1918 beim Grabenziehen gefunden. – Amboß, Zapfen mit pyramidenförmiger Schlagfläche, abgeflachte Spitze, auf den abfallenden Seitenflächen je eine Rille; Gew. 30 g *(Taf. 68, 372)*. – Beifunde: zwei Sätze Halsringe; Bronzebekken; zwei Gürtelbuckel; fünf Plattenfibeln; Armmanschette; zwei Tüllenbeile; Nadel mit gedrehtem Schaft; Fragmente von Plattenfibeln, schmalen Bronzestreifen und einer Rückenzapfensichel. – Per. IV. – NM København (B 10687). – Müller, Nye Fund 101 f. Abb. 10; Oldeberg, Metallteknik II 16 f. Abb. 18; Broholm, DB III 200 f. Nr. M. 77; 203 Nr. M. 77; Lund Hansen, Guldhåndværk 125; Ehrenberg, Anvils 27 Nr. 36; Levy, Denmark 136 Nr. 164.

Herstellung

Nach der Technik der Herstellung kann zwischen speziell angefertigten und aus Altmaterial umgearbeiteten Stücken unterschieden werden. Trotz der geringen Zahl von drei Fundstücken sind beide Formen im Arbeitsgebiet vertreten.

An den beiden Stücken, die von vornherein als Amboß hergestellt wurden (Sengeløse, Nr. 371; Sulsted, Nr. 372), sind keinerlei Gußnähte zu beobachten. Da die Ambosse keine Tülle aufweisen, also kein Kern in die Gußform eingefügt werden mußte, liegt es nahe, daß sie nach Wachsmodellen in verlorenen Formen gegossen wurden. Spuren des Eingusses sind wahrscheinlich noch am Amboß von Sengeløse vorhanden, der auf einer Seite des zentralen, rechteckigen Blocks eine Unregelmäßigkeit aufweist, die nicht durch Gebrauch erklärt werden kann. Demnach lag der Anschnitt am größten Hohlraum der auszugießenden Form.

Der Amboß von Damsholte (Nr. 370) entstand aus der Schneidenpartie eines Absatzbeils. Die ausgeschmiedete Schneide läßt darauf schließen, daß tatsächlich das Fragment eines benutzten Beiles umgearbeitet wurde, also kein unvollständiger Fehlguß. Gegenüber den von vornherein als Amboß hergestellten Stücken bot die Verwendung eines Beilbruchstücks den Vorteil, daß bereits durchgängig mechanisch belastetes, also gehärtetes Material zur Verfügung stand. Die Bahn ist sorgfältig geglättet, zu Beginn sicherlich geschliffen oder gehämmert und später durch Gebrauch weiter verdichtet worden. Zwei in Schweden gefundene Absatzbeile sind ebenfalls in Zweitverwendung als Ambosse benutzt worden.[19]

[19] Bromma (Nr. E 366), Holmedal (Nr. E 367): Diese Stücke können durch ihre Ähnlichkeit mit dem Amboß von Damsholte, der durch seine Patina und die Fundumstände als bronzezeitliches Original ausgewiesen ist, ebenfalls als bronzezeitlich angesehen werden. Andere Beile, die nur durch einen gestauchten Nacken eine Funktion als Amboß vermuten lassen (Willroth, Hortfunde 103), müssen kritisch daraufhin überprüft werden, ob sie nicht erst in neuerer Zeit zum Amboß umgearbeitet wurden. Zwei derartige „Ambosse" aus Jorløse, Skippinge Hd. (Aner/Kersten II 99 Nr. 995) weisen tatsächlich auf der Arbeitsfläche eine schwächere Patina auf als am Beilkörper. Fundumstände und Fundgeschichte sind unsicher, da die Stücke 1892 im

Funktion

An der Funktion der genannten Stücke als Amboß besteht kein Zweifel, da an den Rändern der Arbeitsflächen zum Teil deutliche Stauchungen auftreten. Besonders deutliche Ausbuchtungen als Folge der Stauchung sind an den Ambossen von Sengeløse (Nr. 371) und Damsholte (Nr. 370) zu beobachten. Zur Schäftung gibt es keine direkten Belege, doch kann vorausgesetzt werden, daß die Ambosse mit ihren Angeln in eine hölzerne Unterlage eingelassen waren. Entsprechende Rekonstruktionen nahmen J. Evans[20] und R. Wyss[21] vor.

Unterschiedliche Funktionen erfüllten die Zapfen der bronzenen Ambosse. Während angenommen werden kann, daß der Zapfen des Ambosses von Sulsted (Nr. 372) allein der Befestigung in einem Stück Holz, also ebenso wie die Schneide des Stückes aus Damsholte als Angel diente, gilt dies nur für einen Zapfen des Ambosses von Sengeløse (Nr. 371) uneingeschränkt. Die Spitze des zweiten Zapfens ist nämlich an der Spitze nochmals mit einer Kerbe versehen, also auch als Arbeitsfläche eingerichtet worden. Dagegen scheinen die anderen Flächen der Zapfen nicht als zusätzliche Arbeitsflächen benutzt worden zu sein, da sie eine rauhe, ungeglättete Oberfläche aufweisen.

Die Form der Arbeitsflächen belegt, daß die vorliegenden bronzenen Ambosse keine Universalwerkzeuge sind. Größere zusammenhängende Schlagflächen finden sich nur an dem umgearbeiteten Beilbruchstück von Damsholte (Nr. 370). Alle als Arbeitsfläche genutzten Flächen weisen stattdessen Rillen oder Kerben[22] auf, die sich recht einheitlich an allen Fundstücken wiederholen. So trägt der Amboß von Damsholte eine 5 mm breite Kerbe auf der Bahn, ebenso wie die eine Bahn des Ambosses von Sengeløse (Nr. 371). Zwei feinere Rillen von 1–2 mm Breite befinden sich auf der anderen Bahn des gleichen Stückes, während der Amboß von Sulsted (Nr. 372), dessen Bahn pyramidenförmig angelegt ist, auf jeder der so entstandenen Flächen eine schmale Rille aufweist.

Die Kerben und Rillen auf den Bahnen zeigen, daß die bronzenen Ambosse wie ein Gesenk benutzt wurden.[23] Oldeberg hielt es für möglich, daß in solchen Gesenken Nadeln oder Pfrieme hergestellt wurden.[24] Für diese Aufgabe sind die Ambosse des Arbeitsgebietes jedoch nicht geeignet, denn weder in den etwa 5 mm breiten Kerben noch in den feinen Rillen, deren Breite 1–2 mm beträgt, lassen sich die relativ dicken Nadeln und Pfrieme von rundem oder rechteckigem Querschnitt ohne weiteres herstellen. Für die Herstellung rechteckiger Profile wäre es auch erforderlich, zusätzlich zum Gesenk des Ambosses ein Gegenstück in der Art moderner Obergesenke zu verwenden.[25] Solche Obergesenke sind für prähistorische Verhältnisse nicht nachgewiesen, will man nicht einen schweizerischen „Hammer" aus La Piat de Font, Kt. Fribourg, als ein solches Stück gelten lassen.[26] Für den nordischen Kreis gibt es keine Hinweise auf diese Technik. Stattdessen scheinen die Kerben hier benutzt worden zu sein, um aus einem vorhandenen Bronzestab ein dreieckiges Profil zu hämmern, wie es etwa für Armspiralen typisch ist.[27]

Die feinen Rillen können in Zusammenhang mit der Drahtherstellung gesehen werden. J. Brøndsted bezeichnete zum Beispiel den Amboß von Sengeløse als „Amboß zum Austreiben von Draht"[28]

Kirchspiel Jorløse angekauft und erst später dem Nationalmuseum geschenkt wurden. Auch unter den niedersächsischen Bronzebeilen mit gestauchtem Nacken befindet sich keines, das eindeutig als bronzezeitlicher Amboß zu deuten wäre (freundliche Mitteilung von F. Laux).

[20] Evans, Implements Abb. 217. 218.

[21] Wyss, Metallhandwerk 128 Abb. 1.

[22] Diese Vertiefungen werden auch als Sicken und die Ambosse danach als Sickenstöcke bezeichnet (Ohlhaver, Schmied 24).

[23] H. Drescher, Jahresschr. Mitteldt. Vorgesch. 52, 1968, 138. Ein heutiger Goldschmied würde ein solches Stück als Riefenanke bezeichnen (freundliche Mitteilung von B. Armbruster).

[24] Oldeberg, Metallteknik II 16; ders., Metallzeit II 86.

[25] Armbruster, Goldschmiedehandwerk 101 f. Abb. 68 b.

[26] Ehrenberg, Anvils 21.

[27] Armspiralen mit dreieckigem Querschnitt: Broholm, DB III 188 Nr. M. 32; 196 Nr. M. 53; 208 Nr. M. 101 a; 219 Nr. M. 138. Zum Aushämmern von Profilen in einem Gesenk vgl. auch G. Nicolini, Techniques des Ors antiques (Paris 1990) Taf. 3, e. – In einigen Fällen hat auch Draht ein dreieckiges Profil (vgl. Anm. 32).

[28] Brøndsted, Bronzezeit 273.

und griff damit eine ältere Deutung von S. Müller[29] wieder auf. Entsprechende Produkte lassen sich durchaus nachweisen: In einigen Hortfunden der jüngeren Bronzezeit tritt gewickelter Bronzedraht von etwa 1 mm Stärke und beträchtlichen Längen auf.[30] Dieser Draht ist mit Sicherheit nicht gegossen, aber auch nicht gezogen worden, da entsprechende Zieheisen nicht verfügbar waren.[31] Das Ziehen zwischen Hartholzplatten schied wegen der Härte der Bronze aus und mag allenfalls angewandt worden sein, um vorhandenen Draht zu glätten.[32] Der Draht ist also wahrscheinlich aus dünnen, gegossenen Ringen ausgehämmert und in den entsprechenden Gesenken geglättet worden. Auch Golddraht könnte auf diese Weise hergestellt worden sein,[33] ohne daß die Ambosse deshalb als ausgesprochene Goldschmiedewerkzeuge bezeichnet werden können. Dieser Nachweis muß entweder durch Partikel von Edelmetall auf den Arbeitsflächen geführt werden, wie es im Fall eines Ambosses aus North Sligo gelang,[34] oder durch die Kombination mit anderen Fundstücken wahrscheinlich gemacht werden.[35]

Für die Frage, welche Funktion die Ambosse mit Rillen hatten, ist auch ein Amboß aus dem Hortfund von Holzendorf, Kr. Parchim (Nr. E 362), interessant, der auf einer flachen, rechteckigen Bahn zwei Gruppen von insgesamt acht Rillen aufweist. H. Drescher nahm an,[36] es handele sich um ein Gesenk „zum Herstellen von Rippenverzierungen an Blechgerät". Derartige Rippen finden sich an gerippten Blechhülsen wie im Hortfund von Ückeritz, Kr. Ostvorpommern.[37] Auch wenn solche Blecharbeiten im Arbeitsgebiet bislang nicht vorhanden sind, kann nicht ausgeschlossen werden, daß die Ambosse mit einzelnen Kerben und Rillen gelegentlich auch zum Profilieren kleinerer Blechstücke benutzt wurden.

Hin und wieder wurde auch die Ansicht vertreten, bronzene Ambosse seien als Schlagunterlage für die Ausführung von Punzarbeiten verwendet worden.[38] Auf diese Art der Anwendung gibt es allerdings keine Hinweise. Abgesehen von der Frage, ob überhaupt Ornamente in größerem Umfang gepunzt wurden, wäre ein bronzener Amboß schon aus technischen Gründen schlecht für solche Arbeiten geeignet. Da beim Punzen im Gegensatz zum Gravieren nur Material verdrängt, aber nicht abgenommen wird, führt eine zu harte Unterlage dazu, daß das verdrängte Material seitlich ausweicht. Durch diese Art der Stauchung wird die Oberfläche vergrößert, was dazu führt, daß im Werkstück Spannungen entstehen; das Material wird wellig. Deshalb ist für solche Arbeiten ein Holzklotz oder eine Unterlage aus Wachs und Harz, also ein begrenzt elastisches Material, wesentlich besser geeignet als ein bronzener Amboß.

Die Funktion der bronzenen Ambosse scheint demnach im Arbeitsgebiet in der Herstellung von Draht und dreieckigen Profilen, vielleicht auch in der Herstellung gerippter Bleche gelegen zu haben. Sie waren ausgesprochene Spezialwerkzeuge und demzufolge nicht allgemein verbreitet, was ihre Seltenheit im Fundmaterial erklärt. Aus der speziellen Funktion der Ambosse ist auch zu verstehen, warum

[29] Müller, Nye Fund 101.

[30] Vgl. z. B. Broholm, DB III 208 Nr. M. 101 a; 233 Nr. M. 179.

[31] Vgl. Drescher, in: RGA² 6 (1986) 141 ff. (Stichwort Draht).

[32] Ebd. 141. Zur Drahtherstellung vgl. auch Foltz, Beobachtungen 216 f., der gelegentlich für Ziehspuren gehaltene Längsriefen auf das Glätten des Drahtes mit Schleifsteinen zurückführt.

[33] Vgl. z. B. Broholm, DB III 93 Grav 1115; 201 Nr. M. 75; 223 Nr. M. 158. Golddraht von dreieckigem Querschnitt war z. B. um den Bügelrahmen der Plattenfibel aus Håga gewickelt, deren Herstellungsort in Dänemark oder Schweden vermutet wird (Zachrisson u. a., Hågaspännet 207). Bei der Rekonstruktion der 1986 gestohlenen Fibel wurde gezogener Draht verwendet, wie es – nach Meinung der Bearbeiter – auch beim Original der Fall war (ebd. 213). Wahrscheinlicher ist, daß der Draht des Originals in einem Gesenk in die gewünschte gleichmäßige Form gebracht wurde. So ergab die Untersuchung von Golddraht aus dem Grabinventar der älteren Bronzezeit von Gönnebek, Kr. Segeberg (Mus. Schleswig 5954), daß auf der „Grundfläche" des dreieckigen Querschnitts feine Schlagmarken sichtbar sind, die wahrscheinlich von einem Hammer mit dachförmiger Bahn stammen.

[34] Ehrenberg, Anvils 15: „a small particle of gold embedded in one surface".

[35] Armbruster, Goldschmiedehandwerk 164 ff.

[36] Drescher (Anm. 23) 138.

[37] W. Lampe, Jahrb. Bodendenkmalpfl. Mecklenburg 1977, Taf. 41, a–i.

[38] So z. B. bei L. Boye / A.-Chr. Larsen / P. Michelsen, Bronzealderen (Nationalmuseet. Skoletjenesten, København 1984) 18.

zwar 21 Tüllenhämmer, aber nur drei Ambosse gefunden worden sind: Die Tüllenhämmer konnten zwar zusammen mit einem Amboß, ebensogut aber zusammen mit einer anderen Schlagunterlage benutzt werden. Deshalb ist nicht zu erwarten, daß zu jedem Tüllenhammer auch ein Amboß gehört hat.[39]

Daß es sich bei den drei Ambossen aus dem Arbeitsgebiet um Spezialwerkzeuge handelt, wird auch durch die geringe Größe und das geringe Gewicht dieser Stücke unterstrichen. Der schwerste Amboß, das umgearbeitete Absatzbeil von Damsholte (Nr. 370), wiegt nur 115 g, die als Amboß hergestellten Exemplare von Sengeløse (Nr. 371) und Sulsted (Nr. 372) nur 60 bzw. 30 g. Sie sind deshalb nicht mit den Ambossen zu vergleichen, die in neuzeitlichen Werkstätten als universelle Schlagunterlage für Schmiedearbeiten dienen.[40]

Zeitstellung

Die hier behandelten Fundstücke stammen alle aus Hortfunden, die sich chronologisch gut einordnen lassen. Die Spannweite reicht von Periode II (Damsholte, Nr. 370) über Periode III (Sengeløse, Nr. 371) bis in Periode IV (Sulsted, Nr. 372). Angesichts der geringen Stückzahl läßt sich daraus kaum eine regelrechte Entwicklung konstruieren, doch fällt auf, daß das älteste Stück nur eine breite Kerbe zum Aushämmern dreieckiger Profile besitzt, während das jüngste Exemplar nur feine Rillen zum Austreiben von Draht aufweist. Lediglich der Periode-III-Amboß aus Sengeløse verfügt über beide Arten von Vertiefungen. Das Material der unmittelbar angrenzenden Gebiete ist nicht aussagekräftig genug, um zu prüfen, ob hier eine generelle Tendenz vorliegt; vergleichbare Ambosse bzw. Gesenke gibt es aus Holzendorf, Kr. Parchim (Nr. E 362), aus Holmedal, Uppsal, Värmland (Nr. E 367) und wahrscheinlich auch aus Bromma, Skåne (Nr. E 366). Während das Stück aus Holzendorf, das in die jüngere Bronzezeit datiert, acht feine Rillen besitzt, weisen die aus Absatzbeilen umgearbeiteten Ambosse von Holmedal und Bromma jeweils nur eine einzige Kerbe von 3 mm Breite auf[41] und bilden damit interessante Parallelen zum Amboß von Damsholte (Nr. 370).

Verbreitung

Die gefundenen Ambosse stammen aus Nordjütland, Ostseeland und von der Insel Møn (Taf. 113). Auch hier zwingt die geringe Stückzahl der Funde zu einer zurückhaltenden Interpretation. Es ist allerdings auffällig, daß in geringer Entfernung zum Amboß von Sulsted (Nr. 372) ein Tüllenhammmer (Øster Hassing, Nr. 364), ebenfalls in die Periode IV datierend, gefunden wurde. Dagegen sind die Tüllenhämmer, die in der Nähe des Ambosses von Damsholte (Nr. 370) gefunden wurden, durchweg jünger als der Amboß: Zwei Funde können in Periode III datiert werden (Torkilstrup, Nr. 367; Stubbekøbing, Nr. 361), ein Hammer in Periode IV (Stege, Nr. 360).

---

[39] Die relativ seltene Kombination von Amboß und Tüllenhammer in den Hortfunden bestätigt den Eindruck, daß beide Geräte in der Bronzezeit nicht grundsätzlich gemeinsam benutzt wurden. M. R. Ehrenberg nennt neun Funde mit einem oder mehreren Hämmern und je einem Amboß: Ehrenberg, Anvils 24 ff. Nr. 5. 9. 12. 14. 17. 22. 26. 32. 34. Zu diesen Funden gehört auch der Hortfund von Génelard (Avant les Celtes [Katalog Daoulas, 1988] Nr. 4.01.20–49; Armbruster, Goldschmiedehandwerk 165 f.; vgl. jetzt J.-P. Thevenot, Un outillage de bronzier: le dépôt de La Petite Laugère, à Génelard [Saône-et-Loire, France]. In: C. Mordant / M. Pernot / V. Rychner [Hrsg.], L'Atelier du bronzier en Europe du XX^{e} au VII^{e} siècle avant notre ère. Actes du colloque international „Bronze '96", Neuchâtel et Dijon, 1996. II: Du minerai au métal, du métal à l'objet [Paris 1998] 123–144).

[40] Vgl. auch Ohlhaver, Schmied 25.

[41] Oldeberg, Metallzeit I Nr. 83; ebd. II Nr. 3293.

AUSWERTUNG

FUNDUMSTÄNDE

Wie das bisher vorgestellte Material gezeigt hat, ist das Vorkommen von Gegenständen aus dem Bereich der Metallverarbeitung keineswegs auf bestimmte Fundgattungen beschränkt; es läßt sich weder auf Siedlungs- noch auf Hort- oder Grabfunde eingrenzen. Dagegen zeigen einzelne Quellengruppen durchaus eine Bindung an bestimmte Fundgattungen, wie z. B. keramische Gießformen, Schmelztiegel, Gebläsedüsen und Gußkerne, die auf das Fundmilieu der Siedlungen konzentriert sind, oder Ambosse, Hämmer und Gußzapfen, die typisch in Hortfunden vorkommen (Abb. 91). Offenbar sind es jeweils Teilbereiche der Metallverarbeitung, die sich über bestimmte Fundgattungen erschließen lassen, auch wenn es hin und wieder Ausnahmen von dieser Regel gibt. Mit einer Betrachtung der einzelnen Fundgattungen soll deshalb versucht werden, die Bindung unterschiedlicher Aktivitäten der Metallverarbeitung an unterschiedliche Fundmilieus zu beleuchten und, wenn möglich, Beziehungen zwischen Metallverarbeitung und bestimmten Befundtypen herzustellen.

SIEDLUNGEN UND ANDERE FUNDPLÄTZE MIT SPUREN VON GUSSTÄTIGKEIT

Die so definierte Fundgattung schließt einerseits Fundstellen ein, die durch den Charakter der Beifunde und Befunde als Siedlungsplätze ausgewiesen sind,[1] andererseits aber auch Fundstellen, die sich zwar durch besondere Befunde vom üblichen Bild der Siedlungen abheben, aber nicht als Grab- oder Hortfunde gelten können.[2] Insgesamt sind es 32 Fundplätze, die dieser Beschreibung entsprechen.[3] Gemeinsam ist fast allen diesen Fundstellen, daß sie unbrauchbar gewordenes Material aus dem Bereich des Metallschmelzens (Schmelztiegel, Gebläsedüsen) und -gießens (keramische Gießformen, Kerne) erbracht haben und damit die Produktionstätigkeit am Ort bzw. in unmittelbarer Nähe belegen.[4] Gußzapfen aus Siedlungen sind dagegen eine außergewöhnliche Erscheinung, zumal Metallfunde auf Siedlungsgrabungen überhaupt zu den großen Seltenheiten gehören.[5] Besonders beachtlich sind deshalb die drei Funde von Fårevejle (Nr. 317), Vilsted (Nr. 347) und Ganløse (Nr. 318), die anzeigen, daß Gußzapfen ausnahmsweise dem „Metallrecycling" entgingen. Sie sind die einzigen Funde von Gußzapfen, die tatsächlich außerhalb des Metallkreislaufs angetroffen wurden. Vergleichbare Funde

[1] Dazu gehört z. B. auch die Fundstelle eines Tiegelfragments bei Jegerup (Nr. 207), von der zwar keine Befunde überliefert sind, dafür aber ein doppelkonisches Gefäß und andere keramische Beifunde.

[2] Dazu wurden die Erdhügel mit Steinkranz von Thorsager (Nr. 4) und Vindblæs (Nr. 24) gerechnet, außerdem das „Kultgebäude" von Ferslev (Nr. 7).

[3] Flemløse und Ganløse wurden dabei als je ein Fundplatz gezählt, da sich weder für den einen noch den anderen Platz beweisen läßt, daß die unterschiedlichen Grabungsaktivitäten verschiedene Fundplätze erfaßt haben.

[4] Unterstrichen wird diese Annahme durch Anwesenheit kurzlebigen Materials, zu dem in erster Linie keramische Gußkerne und einteilige Gießformen zählen, deren Lebensdauer nicht mehr als einen Gußvorgang beträgt. Darüber hinaus können auch Schmelztiegel, die nach experimentellen Untersuchungen etwa zehnmal zu benutzen sind, und mehrteilige keramische Gießformen zu den kurzlebigen Gerätschaften gezählt werden, die weder vor noch nach dem Gebrauch über längere Strecken transportiert worden sein dürften.

[5] Broholm, DB IV 186 f.

Quellengruppen	Fundgattungen													
	Gießformen				Kerne	Modell	Tiegel		Düsen	Gußzapfen	Hämmer	Ambosse	Summe	
	Keramik	Stein	Vorarbeit (Stein)	Bronze										
Siedlungen	102	1			16		55	(+9)	6	3			189	(+9)
Hortfunde	4	6	3	2		1				70	7	3	96	
Grabfunde											2		2	
Einzelfunde	1	30	3	3			1		1	11	12		62	
Summe	107	37	6	5	16	1	56	(+9)	7	84	21	3	343	(+9)

Abb. 91. Übersicht über Quellengruppen und Fundgattungen

von Gußzapfen sind auch außerhalb des Arbeitsgebietes selten: In Schweden wurden nur in den Siedlungen von Västerås (Nr. E 329) und Botkyrka (Nr. E 320) Gußzapfen gefunden, ansonsten waren sie ausschließlich in Hortfunden enthalten.[6] Zu den Funden, die für das Arbeitsgebiet unter außergewöhnlichen Umständen angetroffen wurden, gehört auch eine steinerne Gießform aus einer Grube[7] (vgl. Abb. 91). Für die steinerne Gießform ist allerdings fraglich, ob sie Gußtätigkeit am Fundort belegen kann, zumal dort alle weiteren Hinweise auf Gußtätigkeit fehlen.

Von den insgesamt im Fundmaterial nachzuweisenden Objekten stammt über die Hälfte von Siedlungsplätzen. Eine besondere Bedeutung haben die Siedlungsplätze für keramische Gießformen (über 95 %) und Tiegel (über 98 %) ebenso wie für Gußkerne und Gebläsedüsen, fast gar keine dagegen für steinerne Gießformen und Gußzapfen. Bronzene Gießformen, Hämmer und Ambosse sind bislang noch nie im Siedlungszusammenhang aufgetreten.

MINDESTZAHLEN FÜR GUSSTÄTIGKEIT

Bei den Untersuchungen am Fundmaterial wurde versucht abzuschätzen, wie viele Gießformen, Gußkerne, Schmelztiegel und Gebläsedüsen mindestens für einen Fundplatz nachweisbar sind (Abb. 92). Diese Zahlen können jeweils nur eine unterste Grenze für die tatsächlich benutzten Gegenstände angeben, da nur ein Teil des ursprünglich vorhandenen und benutzten Geräteinventars an den Fundstellen zurückblieb. Die langlebigen, ohne Schaden transportablen Gerätschaften dürften dagegen mehrfach benutzt worden und nur dann in den Boden gelangt sein, wenn sie nicht mehr brauchbar waren. Solche Gerätschaften – vor allem Gießformen aus Stein oder Bronze – gehören deshalb auch nicht zum typischen

[6] Etwas komplizierter sind die Verhältnisse im südlichen Ostseegebiet, wo gelegentlich Hortfunde mit Gußzapfen in Siedlungen niedergelegt wurden. In diese Gruppe gehören die Hortfunde von Lenzersilge (Nr. E 313) und Buk (Nr. E 333).

[7] Skallerup (Nr. 172).

Fundort (Kat.-Nr.)	Keram. Gießformen	Kerne	Schmelztiegel		Gußvorgänge
Allerslev (189)			1		1
Asnæs (190)			2		2
Borgdorf-Seedorf (192)			1		1
Brejning (27)	2				2
Farsø (68)	1		1		1
Fårevejle (188)			1		1
Fårevejle (73)	1				1
Ferslev (7)	3				1
Fiskbæk (195)			1		1
Flemløse (1)	2		1		2
Flemløse (71)	2		1		2
Flemløse (28)	5		5		5
Ganløse (8)	9		1	(2)	9
Ganløse (3)	2		1		2
Gevninge (40)	3		1		3
Giver (97)	1				1
Gullev	1				1
Gundsømagle (30)	2		1		2
Hamburg-Sasel (77)	1		1		1
Herdstedvester (98)	1		3		3
Høje Taastrup (206)			1		1
Jegerup (207)			1		1
Kerte (53)	2				2
Kirke Saaby (47)	1				1
Kornerup (52)	5		2		5
Lild (54)	4		1		4
Morsum (11)	1	1	2		2
Morsum (31)	1		2		2
Morsum (2)	2		1		2
Norup (215)			1	(1)	1
Otterup (12)	12	3	2		12
Rindum (216)			1		1
Sandager (55)	1				1
Store Heddinge (48)	2				2
Søllerød (101)	1				1
Tårnborg (5)	3		1		3
Thorsager (4)	15	7	8	(1)	20
Torslev (35)	1				1
Vig (24)	7	1	1	(1)	8
Vilsted (6)	6	2	4	(1)	8
Vindblæs (24)	7	1	4	(1)	7
Øster Alling (235)			1		1
Summe	107	16	56	(9)	130

Abb. 92. Mindestzahlen für keramische Gußgerätschaften. – ( ) = vermutete weitere Schmelztiegel

Inventar der Siedlungsfunde.[8] Wie verschiedene Beobachtungen nahelegen, ist jedoch auch von den zurückgelassenen, weil unbrauchbar gewordenen Gerätschaften nur ein Teil in tiefere Bodenschichten gelangt und dort erhalten geblieben, während der an der Oberfläche zurückgebliebene Teil relativ schnell zerstört worden sein dürfte.[9]

Aus den Mindestzahlen für einzelne Gerätschaften kann eine Mindestzahl für die Gußvorgänge an einzelnen Orten abgeleitet werden. Dabei muß unberücksichtigt bleiben, daß auch viele der kurzlebigen Gegenstände mehrfach benutzt werden konnten, so z. B. Schmelztiegel, die nach experimentell gewonnenen Erfahrungen und Beobachtungen an den Fundstücken eine Lebensdauer von etwa zehn Schmelzvorgängen erreichen konnten. Es wäre zu unsicher, grundsätzlich diese Lebensdauer zugrundezulegen, da weder die tatsächliche Zahl der Schmelzvorgänge bekannt ist, noch, ob jeder Schmelzvorgang auch mit einem Guß verbunden war oder ob er nur der Reinigung des Metalls diente. Aus diesem Grund sind jeder Schmelztiegel und jede keramische Gießform zunächst mit nur einem Gießvorgang gleichgesetzt worden. Wie die Übersicht (Abb. 92) zeigt, ergibt sich in vielen Fällen jedoch ein Verhältnis, bei dem einer kleineren Zahl von Tiegeln eine etwas größere Zahl von Gießformen gegenübersteht. Nur in einigen wenigen Fällen (Ganløse, Otterup und Vig) erreicht das Verhältnis Werte, die über 1:5 hinausgehen. Der maximale Wert beträgt 1:9 (Ganløse). Wenn jedoch weitere, mit weniger Sicherheit nachweisbare Tiegel berücksichtigt werden, beträgt das ungünstigste Verhältnis nur noch 1:6 (Otterup) und bleibt damit in einem Rahmen, der deutlich innerhalb der möglichen Nutzungsdauer eines Tiegels liegt. Zugleich macht diese Beobachtung wahrscheinlich, daß tatsächlich die meisten Tiegel mehrfach benutzt worden sind. Ein Verhältnis von 1:1 ist nur in drei Fällen (Farsø, Flemløse und Hamburg-Sasel) nachzuweisen; der Fall, daß mehr Tiegel als Gießformen überliefert sind, bleibt auf ebenfalls drei Fundplätze beschränkt (Herstedvester und Morsum, Hügel 4 und 5). In allen anderen Fällen fehlt eine der beiden Quellengruppen, so daß sich zum Verhältnis keine sicheren Angaben machen lassen.

Nach diesen Zahlen lassen sich für den Fundplatz Thorsager mindestens 15 Gießformen nachweisen. Dazu kommen sieben Gußkerne, die jeweils als Überrest eines Gußvorgangs gezählt werden können. Wird vorausgesetzt, daß die Kerne aus den beiden am Fundort nachgewiesenen Formen für Lanzenspitzen stammen, ergibt sich also eine Mindestzahl von 20 Gußvorgängen. Damit nimmt Thorsager, obwohl bereits 1895 untersucht, nach wie vor eine Spitzenstellung ein. Otterup mit zwölf nachweisbaren Gußvorgängen folgt in deutlichem Abstand. Der nachweisbare Produktionsumfang erreicht nur in diesen beiden Fällen mehr als zehn Gußstücke. Weitaus häufiger sind Fundplätze, für die weniger als fünf Gußvorgänge nachzuweisen sind, so in 17 Fällen lediglich ein einziges Gußstück[10] und in 14 Fällen zwei bis drei Gußstücke (Abb. 92). Damit ist noch nichts darüber gesagt, ob diese Mindestzahlen den tatsächlichen Produktionsumfang korrekt wiedergeben. Wie oben dargelegt, ist damit zu rechnen, daß das geborgene Material nur eine Auswahl aus dem Bestand darstellt, der von den benutzten Gerätschaften überhaupt am Ort des Geschehens in den Boden gelangte. Schwer abzuschätzen ist vor allem der Gebrauch mehrfach benutzbarer Gießformen, der nur in einem Fall indirekt, über das Vorhandensein entsprechender Gußkerne, wahrscheinlich gemacht werden konnte (Thorsager, Nr. 128. 129).

[8] Dagegen könnte eingewendet werden, daß für diesen Eindruck vor allem forschungsgeschichtliche Einflüsse verantwortlich sind; steinerne und bronzene Gießformen gehören zu den am frühesten geborgenen Gerätschaften der Metallverarbeitung (vgl. Abb. 54 auf S. 128 f.), so daß sich nicht immer ausschließen läßt, daß diese Stükke von damals nicht erkannten Siedlungsplätzen stammen. Die in neuerer Zeit untersuchten Siedlungsstellen bestätigen diesen Eindruck jedoch, da hier in der Regel keine steinernen oder bronzenen Gießformen vorkommen (einzige sichere Ausnahme im Arbeitsgebiet ist die bereits erwähnte Gießform von Skallerup, Nr. 172).

[9] Erfahrungen aus Versuchen zeigten, daß das bei hohen Temperaturen gebrannte, aber durch sehr hohe Magerungsanteile gekennzeichnete keramische Material von Gießformen, Tiegeln und z. T. auch Düsen sehr empfindlich ist und in einigen Fällen ohne weiteres Zutun in kurzer Zeit zerfällt. Weitere Faktoren, die zur Zerstörung führen, sind mechanische Belastung, Witterungseinflüsse usw.

[10] Auch der Fund eines Gußzapfens auf dem Siedlungsplatz von Fårevejle (Nr. 317) wurde als Indiz für einen Gußvorgang am Ort angesehen.

Kat.-Nr.	Hergestellte Gegenstände																				Beifunde	
	Waffen			Geräte			Schmuck/Tracht										Kult	Sonstige				
	Schwert	Lanzenspitze	Klinge	Tüllenbeil	Meißel	Pfriem	Halskragen	Wendelring	Gedrehter Ring	Armmanschette	Armring	Hohlwulstring	Becken	Gürtelbuckel	Fibel	Nadel	Lure	Stab	Glatter Ring	Unbestimmt	Tiegel	Düse
1	●																		●		●	
2	●	●																			●	
3	●								○												●	
4	●	●	●	○	○	●							●		●		●		●	●	●	●
5	○	●																		●	●	
6		○	●	○	○		●								●				●		●	
7		●																		●	●	
8		●							●		●								●	●	●	●
11		●		○	○																●	
12		●							●		●					●			●		●	
23		●		○	○					●			●			●			●		●	
24		●	●											○				●	●		●	
27			○					●														
28			●										●				●		●	●	●	
30		○	●	○	○													●			●	
31			●																		●	
35		○		○																		
40									●				●								●	
47												●										
48												●										●
52													●						●		●	
53													●	●								
54													●						●	●	●	
55													●									
68																			●		●	
71																			●		●	
73																			●			
76																			●			
77																			●		●	
97																				●		
98																				●	●	
101																				●		

Abb. 93. Siedlungen, Produktionsspektrum anhand keramischer Gießformen. – ○ = unsichere Bestimmung

PRODUZIERTE GEGENSTÄNDE

Um das Spektrum der in Siedlungen hergestellten Gegenstände zu beschreiben, steht leider mit den keramischen Gießformen nur eine begrenzte Quellengrundlage zur Verfügung (Abb. 93). Eine steinerne Gießform ist nur in einem Fall auf einer Siedlungsstelle gefunden worden (Skallerup, Nr. 172), und es ist fraglich, ob sie tatsächlich am Fundort benutzt wurde. Über den Anteil von Formen aus Stein oder Bronze an den auf Siedlungsplätzen benutzten Gießformen kann deshalb nur spekuliert werden. Es ist allerdings auffällig, daß nur für einen der hier in Frage kommenden Siedlungsplätze mit Bestimmtheit die Herstellung eines Arbeitsgerätes nachgewiesen werden konnte, nämlich für Thorsager über den Rest einer keramischen Gießform für einen Pfriem (Abb. 93). Für die Produktion von Geräten folgt daraus zunächst nur, daß sie in den Siedlungen kaum Spuren hinterlassen hat. Das damit zu erklären, daß die Geräteherstellung außerhalb der Siedlungen stattfand, wäre unbefriedigend und nicht plausibel zu begründen; stattdessen scheint es wahrscheinlicher, daß für die Herstellung von Geräten vor allem mehrfach benutzbare Gießformen aus Stein oder Bronze verwendet wurden, die aber nicht am Ort des Gebrauchs zurückblieben.

Als weitere große Segmente im Produktionsspektrum lassen sich Waffen und Schmuck bzw. Trachtbestandteile erkennen. Eine Unterscheidung zwischen „waffenproduzierenden" und „schmuckproduzierenden" Siedlungen ist jedoch nicht möglich. Zwar deutet die Übersicht an, daß in einigen Siedlungen nur Gießformen für Gegenstände des ersten oder des zweiten Segments vorkommen, doch gilt dies in aller Regel für Fundplätze mit einer geringen Zahl nachweisbarer Gießformen, so für Gevninge (drei Gießformen), Kirke Saaby (eine Gießform), Morsum (Nr. 2: zwei Gießformen; Nr. 11: eine Gießform; Nr. 31: eine Gießform) und Store Heddinge (zwei Gießformen).[11] Der Aussagewert dieser Bestände ist also schon wegen der kleinen Zahl gering. Fundplätze mit größerem Bestand an Gießformen belegen stattdessen die gemeinsame Produktion von Waffen und Schmuckgegenständen bzw. Trachtzubehör an einem Ort; so sind für Otterup, Thorsager, Vig und Vilsted beide Segmente im Produktionsprogramm nachweisbar.

Beinahe durchgängig scheinen in den Siedlungen dünne Ringe gegossen worden zu sein, die wahrscheinlich als Ausgangsmaterial für Draht dienten. Auch hier sind es wieder Fundplätze mit wenig Material, für die der Nachweis offensichtlich aufgrund der geringen Zahl nicht gelingt, während alle Fundplätze mit umfangreicherem Material über die entsprechenden Gießformen verfügen. Dagegen dürfte das Gießen von Gegenständen aus dem religiös/kultischen Bereich (Luren) tatsächlich nur an wenigen Stellen ausgeübt worden sein; die Luren bilden hier aber lediglich eine Ergänzung zu einem ohnehin schon vielseitigen Produktionsprogramm (Flemløse, Nr. 64; Thorsager, Nr. 65).

Eine Spezialisierung auf Gegenstände eines bestimmten Segmentes zeichnet sich also auf den untersuchten Fundplätzen nicht ab. Die Regel scheint stattdessen die Herstellung von Waffen, Schmuck/Trachtbestandteilen, dünnen Ringen, Geräten usw. an einem Ort gewesen zu sein, wobei für Geräte meist Gießformen aus beständigen Materialien verwendet wurden, für die anderen Gegenstände dagegen keramische Formen. Die auf Siedlungsplätzen gefundenen Gußzapfen, soweit sie in Augenschein genommen werden konnten, erlauben keine Bestimmung der gegossenen Gegenstände.

[11] Nicht mitgezählt wurden Fundplätze mit nicht bestimmbaren Gießformen und Gießformen aus anderen Segmenten.

Fundort (Kat.-Nr.)	Grube	Pfosten-grube	Kultur-schicht	Hügel mit Steinkreis	Diverse
Allerslev (189)	●				
Asnæs (190)	●				
Brejning (27)	●				
Fårevejle (188)	●				
Fiskbæk (195)	●				
Ganløse (8)	●				
Ganløse (3)	●				
Giver (97)	●				
Gullev (76)	●				
Gundsømagle (30)	●				
Hamburg-Sasel (77)	●				
Herdstedvester (98)	●				
Høje Taastrup (206)	●				
Jegerup (207)	●				
Norup (215)	●				
Otterup (12)	●				
Store Heddinge (48)	●				
Søllerød (101)	●				
Tårnborg (5)	●				
Fårevejle (73)	●		●		
Flemløse (1)	●		●		
Flemløse (28)	●		●		
Gevninge (40)	●		●		
Kirke Saaby (47)	●		●		
Kornerup (52)	●		●		
Lild (54)	●		●		
Vig (23)	●		●		
Rindum (216)		●			
Torslev (35)		●			
Flemløse (71)			●		
Thorsager (4)				●	
Vindblæs (24)				●	
Vilsted (6)				(●)	
Farsø (68)					●
Ferslev (7)					●
Borgdorf-Seedorf (192)					●

Abb. 94. Gegenstände mit Bezug zur Metallverarbeitung, Bezug zu Befunden (Siedlungen und andere Fundplätze mit Spuren von Metallverarbeitung)

BEZUG ZU SIEDLUNGSSTRUKTUREN UND BEFUNDEN

Die Grundstrukturen bronzezeitlicher Siedlungen sind – im Gegensatz zu denen eisenzeitlicher Siedlungen – trotz großer Fortschritte in den letzten Jahrzehnten erst in Umrissen zu überblicken. Als sicher kann demnach gelten, daß die kleine Gruppe von Höfen oder der isolierte Hof die vorherrschende Siedlungsform der älteren Bronzezeit war, während sich Strukturen mit mehreren gleichzeitigen Hausstellen erst in der jüngeren Bronzezeit herausbildeten.[12] Der Nachweis, daß Häuser tatsächlich gleichzeitig bestanden, konnte bislang erst in seltenen Fällen geführt werden, so z. B. in Farsø.[13] Die ökonomischen Grundlagen der einzelnen Siedlungen lassen sich meist nur in groben Umrissen beurteilen.[14] Allerdings ist bereits für die ältere Bronzezeit eine Spezialisierung von Siedlungen auf bestimmte Wirtschaftsformen und eine gewisse Organisation innerhalb der Siedlungseinheiten nachzuweisen, worauf unter anderem hindeutet, daß Abfälle in einem für diesen Zweck reservierten Gebiet deponiert worden sind.[15] Zumindest ein Teil der Kulturschichten, die die Siedlungen der jüngeren Bronzezeit regelmäßig begleiten, dürfte ebenfalls durch die geplante Anhäufung von Abfall entstanden sein.[16] Umgekehrt folgt daraus, daß die eigentlichen, von den Abfallplätzen getrennt liegenden Siedlungsareale mit Wohngebäuden relativ fundleer sein können.

Bei den Fundplätzen, die Hinterlassenschaften der Metallverarbeitung erbracht haben, ist deshalb auch zu untersuchen, ob das Material aus dem eigentlichen Siedlungsareal stammt oder aus dem Bereich, der zur Abfallbeseitigung benutzt wurde. Notgedrungen blieben jedoch die meisten Untersuchungen bronzezeitlicher Siedlungen auf kleine Flächen beschränkt, so daß nicht immer klar zu erkennen ist, wie sich die Fundstelle des auf Metallverarbeitung bezogenen Fundmaterials zur Struktur der Siedlung verhält. Die Entscheidung, in welcher Entfernung die Fundstelle zum ursprünglichen Arbeitsplatz liegt, kann deshalb schwer zu treffen sein.

Funde mit Bezug zur Metallverarbeitung kommen auf Siedlungsplätzen hauptsächlich in Gruben vor. Eine weitere typische Fundsituation ist die Lage in kräftigen Kulturschichten, wie sie vor allem auf den bronzezeitlichen Siedlungen Seelands, aber auch auf Fünen (Flemløse) und in Nordjütland (Lild) zu finden sind (Abb. 94). Zu den ungewöhnlichen Fundsituationen gehört dagegen die Lage in einer Pfostengrube (Torslev), vor allem aber die Bindung an ungewöhnliche Anlagen wie die Erdhügel mit Steinkranz in Thorsager und Vindblæs oder das eigenartige „Kultgebäude" von Ferslev.

Die folgenden Beschreibungen beruhen auf Publikationen und Grabungsunterlagen, die, soweit vorhanden und zugänglich, benutzt wurden, um die Lage der Funde innerhalb der Siedlungen zu ermitteln. Nicht in allen Fällen war dies mit der gleichen Genauigkeit möglich, da zumal die älteren Grabungen nicht alle Befunde erfaßt haben, während in neuerer Zeit oft ungünstige Bedingungen die sorgfältige Untersuchung und Dokumentation beeinträchtigten.

Vindblæs (vgl. Nr. 24):[17]

Der in Vindblæs ausgegrabene Hügel lag hoch im Gelände auf einem schwachen Südhang und war Teil einer Kette von flachen Hügeln. Etwas außerhalb des Zentrums wurde zu Beginn der Untersuchung ein durch Keramik und Bauart eindeutig datiertes kaiserzeitliches Steinkistengrab freigelegt,[18]

[12] J. Callmer, in: L. Larsson (Hrsg.), The Archaeology of the cultural Landscape (Stockholm 1992) 410; M. Rasmussen, in: L. Forsberg / T. B. Larsson, Ekonomi och näringsformer i nordisk bronsålder. Rapport från det 6:e Nordiska Bronsålderssymposiet, Nämforsen 1990. Stud. Arch. Univ. Umensis 3 (Umeå 1993) 16. 22. 25.

[13] Vgl. J. Jensen, Journal Danish Arch. 6, 1987, 161.

[14] Ebd. 161 f.

[15] Rasmussen (Anm. 12) 17 f.

[16] Vgl. J. Berglund, Journal Danish Arch. 1, 1982, 51–63.

[17] Die Beschreibung folgt Vestergaard Nielsen, Vindblæs 43 ff. und Jensen, Værkstedsplads. Vgl. auch Schou u. a., Forsøg 31 f.

[18] „Jordfæstegrave", vgl. J. Brøndsted, Danmarks Oldtid. Bd. III Jernalderen (Kopenhagen 1960) 139 f.

in geringem Abstand davon außerdem ein Haufen aus gelbem Kies. Der umgebende Hügel, der direkt auf dem unberührten Sand des Untergrunds lag, bestand aus einer 25–30 cm dicken Kulturschicht, die von einem Steinkranz aus hand- bis kopfgroßen Steinen eingefaßt war und einen Durchmesser von fast 10 m erreichte. In der Füllerde fanden sich Spuren von Asche und Holzkohle, daneben zahlreiche Keramikscherben, Flintabfall, ein vollständig erhaltenes beutelförmiges Gefäß und die bereits erwähnten Reste metalltechnischer Gerätschaften. Außerdem wurden zwei Bereiche mit Steinsetzungen westlich und nördlich der Steinkiste freigelegt, für deren Bau gespaltene Steinplatten einer rötlichen Gesteinsart verwendet worden waren. Gleichartige Platten lagen verstreut in der gesamten Kulturschicht. Südöstlich am Steinkranz ansetzend befand sich außerdem eine unregelmäßige, etwa 3 x 3 m große Steinsetzung aus meist kopfgroßen Steinen, darunter ein flacher Sandhügel mit Ascheresten.

Anhand der vorhandenen Publikationen und Grabungsberichte konnte die Verteilung der Gußgerätschaften für Teile des Hügels rekonstruiert werden (Taf. 70. 71). Dabei zeigte sich, daß der nördlich der Steinkammer gelegene Kieshaufen zwei Bereiche trennt, in denen gehäuft Fragmente von Schmelztiegeln und Gießformen vorkommen. Für die Tiegelfragmente ist diese Trennung allerdings etwas deutlicher zu erkennen als für die Fragmente von Gießformen. Von den Steinsetzungen enthielten nur die westlich des Kieshaufens gelegenen eine größere Zahl von Form- und Tiegelfragmenten. Diese verteilen sich auf eine größere, rechteckige und eine nördlich davon gelegene kleine, U-förmige Steinsetzung (Taf. 72). Die Platten, aus denen die Steinsetzungen bestanden, waren feuergeschwärzt und gesprungen, der Boden darunter schwarz und kohlehaltig.[19]

Die Beurteilung des Hügels und seiner Befunde ist schwierig, weil das stratigraphische Verhältnis von Hügel und Steinkiste bei der Ausgrabung nicht beobachtet wurde.[20] So bleibt unsicher, ob die Grabanlage nachträglich in einem bestehenden Hügel angelegt wurde oder ob erst der Grabbau zur Aufschüttung des Hügels Anlaß gab. Für die erste Lösung scheint zu sprechen, daß das Grab nicht mittig im Steinkranz lag, der Steinkranz also beim Bau des Grabes vielleicht nicht mehr zu erkennen war. Nach Angabe des Ausgräbers lagen die Steine des Steinkranzes außerdem am Boden der bronzezeitlichen Kulturschicht und nicht auf deren Oberfläche,[21] müßten also bewußt versenkt worden sein, wenn sie tatsächlich erst beim Grabbau dorthin gekommen wären. Abgesehen von diesen Überlegungen scheint die Verteilung der gußbezogenen Funde im Hügel nicht so zufällig zu sein, wie es in einem aus umgelagertem Material aufgeschütteten Boden zu erwarten wäre; stattdessen zeigt sich eine erkennbare Bindung an Befunde in der bronzezeitlichen Kulturschicht. Diese Befunde sind zwar stratigraphisch ebensowenig einzubinden wie die Steinkiste, doch wirken sie weder wie zusätzliche Grabanlagen noch wie Befunde, die auf das Steinkistengrab Bezug nehmen, und können deshalb durchaus als bronzezeitlich betrachtet werden. Die Verteilung der Gußgerätschaften legt also den Verdacht nahe, daß zumindest die westlich des Kieshaufens gelegenen Befunde etwas mit Metallverarbeitung zu tun haben.

Thorsager (vgl. Nr. 4):[22]

Gut mit dem Hügel von Vindblæs zu vergleichen ist der Hügel von Thorsager (Haag), der ebenfalls hoch im Gelände lag, allerdings auf einem nach Süden und Osten recht steil abfallenden Sporn. Eine Kulturschicht von etwa 18 x 14 m Ausdehnung und stellenweise mehr als einem Meter Dicke lag direkt auf dem gelblichen Sand des Untergrundes auf. Am Hügelfuß fanden sich Reste eines ehemals wahrscheinlich geschlossenen Steinkranzes. Die Hügelerde war teils sandig, teils humos, stellenweise mit

[19] Vestergaard Nielsen, Vindblæs 44.
[20] Jensen, Værkstedsplads 24 ff.
[21] Ebd. 26.
[22] Die Beschreibung folgt Neergard, Haag, und dem Bericht im NM Archiv 548/95 (C. Neergaard).

größeren Klumpen durch Hitze verbackenen Sandes,[23] und enthielt Holzkohle sowie eine größere Zahl von Funden, darunter Keramik und Flint. Unmittelbar außerhalb des Steinkranzes im Südwesten wurde eine mehrschichtige, kreisrunde Setzung aus handgroßen Steinen ausgegraben, für die als Funde einige Stücke Lehmbewurf genannt werden.[24] Ebenfalls außerhalb des Steinkranzes fanden sich bei einer Nachuntersuchung neun aus Steinen gesetzte Feuerstellen, deren genaue Lage heute nicht mehr festzustellen ist. Diese Feuerstellen enthielten außer Holzkohle keine Funde und waren deshalb auch nicht sicher zu datieren.[25]

Zu den Funden aus dem Hügel, die einen Bezug zur Metallverarbeitung aufweisen, gehören Fragmente von Gießformen, Schmelztiegeln und einer Gebläsedüse. Eine Bindung an bestimmte Schichten war nicht festzustellen. Anhand des Grabungsberichts und der Fundlisten ließ sich ihre Verteilung für den größten Teil des Hügels quadratmeterweise ermitteln (Taf. 73–75), nicht jedoch für die bei Probegrabungen berührten Bereiche im Zentrum des Hügels. Es zeigt sich, daß die größte Konzentration der Gießformfragmente ungefähr mit der größten Dicke der Kulturschicht zusammenfällt (Taf. 76). Der südliche und südwestliche Teil des Hügels mit der kreisrunden Feuerstelle erscheint dagegen fundleer, obwohl auch hier die Kulturschicht noch recht kräftig ist. Etwas anders wirkt die Verbreitung der zahlreich vorhandenen Tiegelfragmente, die vom Zentrum der Kulturschicht stärker nach außen streuen (Taf. 74). Dafür mag allerdings die gegenüber den Formfragmenten größere Zahl verantwortlich sein. In das Verbreitungsbild fügen sich auch die beiden zusammengehörigen Fragmente einer Gebläsedüse gut ein (Taf. 75), die in nur geringem Abstand voneinander am westlichen Abhang des Hügelzentrums gefunden wurden. Insgesamt ergibt sich der Eindruck, daß die gußbezogenen Funde in ihrer Verbreitung grundsätzlich am Zentrum der Kulturschicht orientiert sind, daß sie allerdings im Süden und Südwesten trotz relativ dicker Kulturschicht kaum, am nördlichen Ende der Kulturschicht dagegen überproportional stark vertreten sind.

Vilsted (vgl. Nr. 6):[26]
Ein dritter Fundplatz, der den bisher beschriebenen Hügeln vermutlich recht nahe kommt, wurde 1965 bei Vilsted in Nordjütland, nur wenige Kilometer von Vindblæs (vgl. Nr. 24) entfernt, ausgegraben. Es soll sich um einen flachen Hügel mit Pfostengruben und Steinsetzungen gehandelt haben, der auf großen Flächen mit Holzkohle durchsetzt war. Zum Fundmaterial gehören außer zahlreichen Resten von Gußtätigkeit auch Keramik, Flintabschläge grober Machart und versinterter Sand. Fragmente von Tiegeln und Gießformen waren über den ganzen Hügel verstreut.

Morsum (vgl. Nr. 2. 11. 31):
Aus dem Grabungsbericht von 1937 geht hervor, daß die Bruchstücke metalltechnischer Gerätschaften aus den Bereichen der Hügelerde stammen, die mit gebrannten Lehmpartikeln durchsetzt waren und damit der älteren Kulturschicht entsprachen.[27] Danach zu schließen, sind die Hügel aus dem Material einer Kulturschicht aufgeworfen worden, wobei auch Tiegel- und Gießformfragmente in die Hügelfüllung gelangten. Für die älteren Grabungen in Morsum sind leider keine ausführlichen Grabungsunterlagen

[23] Diese Angabe ist nicht mehr zu überprüfen, da die Sandklumpen nicht erhalten blieben. An manchen Stellen, vor allem in den unteren Schichten des Hügels, sollen die Klumpen bis zu 20 cm dick gewesen sein und durchgehende Schichten gebildet haben (Neergaard, Haag 279).

[24] Ebd. 280.

[25] Ebd. 284 f.

[26] Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind nur in einer sehr kurzen Zusammenfassung veröffentlicht worden (Edgren, Utgrävningar); ein Grabungsbericht war nicht aufzufinden. Im Nationalmuseum sind nur wenige Angaben vorhanden (NM Archiv 461/64).

[27] Bericht im K. M. Archiv 1937 (C. Rothmann).

überliefert, doch stellte J. Mestorf bereits damals fest, daß die Tiegel- und Formfragmente „schon bei der Errichtung des Hügels als Schutt im Boden gelegen haben mögen und mit der Erde aufgeschaufelt zu sein scheinen".[28] Für die Deutung der metalltechnischen Gerätschaften als Grabbeigaben gibt es also keine Anhaltspunkte, zumal sich in keinem der Hügel Spuren eines Primärgrabes feststellen ließen.[29] Mit gewisser Berechtigung können die Funde aus den Morsumer Hügeln deshalb als aus älteren Siedlungsschichten umgelagertes Material angesehen werden.

Farsø (Fragtrup, vgl. Nr. 68):[30]
Der Siedlungsplatz von Fragtrup, Farsø Sn., lag zentral auf einem von Feuchtgebieten umgebenen Plateau mit überwiegend sandigem Boden. Aufgrund der Keramik und der Stratigraphie konnten zwei Besiedlungsphasen unterschieden werden, von denen offenbar die ältere diejenige ist, der die metalltechnischen Aktivitäten zugeordnet werden können.[31] Für diese Phase sind mindestens zwei gleichzeitig bestehende Häuser belegt, zwischen denen sich ein „Kohlehaufen" befand. Dieser Hügel aus kohlegeschwärztem Sand erreichte bei 4 m Durchmesser eine Höhe von etwa 30 cm und enthielt in drei Haufen handgroße, gebrannte Steine, dazwischen Keramik. Entstanden ist der Hügel in mehreren Abschnitten, da die Steinansammlungen nicht auf gleicher Höhe liegen.[32] Am Rand des Hügels fanden sich mehrere Flecken rotgebrannten Lehms.

Die Spuren der Metallverarbeitung konzentrieren sich auf den Bereich des „Kohlehaufens" (Taf. 77, „KU"). Von dort stammen mehrere Fragmente einer Gießform sowie zwei Bronzetropfen, die am südlichen Rand des Hügels in der Nähe gebrannter Lehmflächen gefunden wurden. Diese Lehmflächen sind also die Befunde, die sich unmittelbar mit Gußtätigkeit in Verbindung bringen lassen, während die im Hügel vorkommenden Steinansammlungen nicht den Eindruck planmäßig angelegter Feuerstellen machen.[33] Als einziges Fundstück mit Bezug zur Metallverarbeitung wurde das Fragment eines Tiegels außerhalb der näheren Umgebung des Kohlehaufens angetroffen, und zwar an der Nordwand von Haus I (Taf. 77).

Søllerød (vgl. Nr. 101):[34]
Ebenso wie Farsø, Fragtrup, ist Søllerød ein Siedlungsplatz, der zwar nicht vollständig, aber doch in wesentlichen Teilen ausgegraben wurde. Die Siedlung war auf der höchsten Stelle eines Moränenplateaus mit lehmigen und sandigen Böden angelegt und erstreckte sich außerdem noch auf einen schwach abfallenden Südosthang. Überlagert von jüngeren Siedlungsspuren wurde dort mindestens ein bronzezeitliches Gebäude angetroffen, in dessen näherer Umgebung mehrere Abfallgruben, Kochgruben und Feuerstellen lagen. Aus einer zwischen Haus und zwei Feuerstellen liegenden Abfallgrube (Taf. 78, A) stammt das Fragment einer Gießform.

Die noch 24 cm tiefe Grube war mit dunkelgrau-braunem, leicht lehmigem Humus gefüllt. Besonders im Südwesten, über einer Anhäufung mittelgroßer Steine und Steinplatten von 10–15 cm Durchmesser, war der Boden mit Holzkohle vermischt. Möglicherweise handelt es sich bei den Steinen und der Kohle um Reste eines Schmelzplatzes.

[28] Mestorf, Gussformen 187. – Zu den Kulturschichten unter Grabhügeln vgl. auch Willroth, Untersuchungen 59 f.
[29] Bericht im K. M. Archiv 1937 [C. Rothmann]; Kersten/La Baume, Inseln 485 f. – Vgl. S. 51 f.
[30] Die Beschreibung folgt Draiby, Fragtrup.
[31] Ebd. 131 Abb. 3; 169 Abb. 28.
[32] Ebd. 161–164.
[33] Ebd. 161.
[34] Die Beschreibung folgt Fonnesbech-Sandberg, Rygård, und dem Bericht im Mus. Søllerød 127.

Fiskbæk (vgl. Nr. 195):
Vergleichbar ist die Fundsituation eines Tiegelfragments aus Fiskbæk, das ebenfalls aus einer Grube in der Nähe eines Hausbefundes stammt. Das Tiegelfragment lag in der mittleren Schicht der schrittweise verfüllten Grube zusammen mit einer kleineren Menge Keramik.[35]

Torslev (vgl. Nr. 35):[36]
Der Befund von Torslev umfaßt ein offenbar einmal verlängertes, dreischiffiges Langhaus, an dessen im Westen gelegener Feuerstelle ein Hortfund der älteren Bronzezeit lag. Daß die Gegenstände niedergelegt wurden, als das Haus noch bestand, kann durch den klaren Bezug zur Feuerstelle als gesichert gelten. Zum Hortfund gehören außer z. T. fragmentierten Absatz- und Tüllenbeilen (Nr. E 378) auch ein Barren (Nr. E 428) und ein Stück Bronze mit Flußstrukturen (Nr. E 427), dessen Gewicht etwa dem der Beile entspricht. Möglicherweise handelt es sich um Metall, das beim Guß eines solchen Beiles aus der nicht dicht genug schließenden oder anderweitig undicht gewordenen Gießform ausgeflossen ist. Das übrige Fundmaterial entspricht dem typischen Siedlungsinventar und umfaßt außer Keramik gebrannten Lehm, gebrannte Knochen und Holzkohle.

Einen direkten Hinweis auf Metallguß liefert das Fragment einer Gießform für ein Tüllengerät, das in der obersten Schicht einer der Pfostengruben des Hauses entdeckt wurde (Taf. 78, B). Diese Grube gehört zum westlichsten Paar dachtragender Pfosten und liegt damit dicht an der Feuerstelle, der Fundstelle des Hortfundes. Möglicherweise steht das Formfragment in direktem Zusammenhang mit dem Hortfund. Falls beide zur gleichen Gußaktivität zu rechnen wären, dann müßte auch das Formfragment während der Lebensdauer des Hauses an seinen Fundort gelangt sein. Es stellt sich deshalb die Frage, ob das Formfragment von außen ins Haus eingeschleppt wurde, was nicht sehr plausibel erscheint, oder ob die Gußaktivitäten an der Feuerstelle innerhalb des Hauses stattgefunden haben.

Rindum (vgl. Nr. 216):[37]
In der Nähe eines größeren Komplexes von Gruben, Feuerstellen und Kochgruben wurde eine zylinderförmige Steinsetzung von etwa 20 cm Innendurchmesser und etwa 50 cm Höhe ausgegraben. Oberhalb dieser vermutlich als Pfostengrube zu deutenden Steinsetzung fanden sich zwei Tiegelfragmente und ein kleiner Bronzeklumpen.

Tårnborg (vgl. Nr. 5):[38]
Auf der untersuchten Fläche zeichneten sich außer einer Gruppe unterschiedlich großer Pfostengruben, die keine klar erkennbare Struktur bilden, eine Ansammlung großer Steine und mehrere ausgedehnte Gruben ab. Die Gruben liegen teils außerhalb, teils innerhalb des durch Pfostenspuren als möglicher Gebäudestandort ausgewiesenen Areals.

Herkunftsort für die Quellen zur Metallverarbeitung sind die Gruben R und S, von denen zumindest R noch deutlich innerhalb des Vorkommens von Pfostengruben liegt (Taf. 79). Die Profile der Gruben zeigen einzelne Füllschichten, zuunterst bestehend aus humosem oder sandigem Lehmboden, dann aus kohlehaltigem Lehmboden mit gebrannten Steinen und rotgebrannten Lehmklumpen. Die Funde mit metalltechnischem Hintergrund stammen in beiden Fällen aus den oberen Schichten.

[35] Bericht im Mus. Viborg 121 E.
[36] Die Beschreibung folgt Nilsson, Store Tyrrestrup.
[37] Die Beschreibung folgt dem Bericht im Mus. Ringkøbing 6186 (E. Amby Knudsen, J. Aa. Jensen).
[38] Die Beschreibung folgt dem Bericht im NM Archiv 6360/85 (J. Aa. Pedersen).

Ganløse (vgl. Nr. 3):[39]
Auch der Grabungsbefund von Ganløse liefert zwar einige Gruppen von Pfostenspuren, aber keine deutlichen Hausstrukturen. Das untersuchte Gebiet wird dagegen von einer sehr großen Grube und mehreren kleineren Gruben dominiert. Die wegen der ungünstigen Grabungsbedingungen sicher nur teilweise registrierten Pfostengruben deuten immerhin an, daß sich Pfostengruben und andere Gruben in ihrer Verbreitung nicht ausschließen. Der Wert dieser Beobachtung ist jedoch gering, da auch hier das zeitliche Verhältnis der einzelnen Befunde nicht abzuschätzen ist.

Funde aus dem Bereich der Metallverarbeitung stammen aus den Gruben A, BA, BB (Taf. 80 b) und CE, wobei CE und die umliegenden Gruben wegen ihrer Lage direkt auf der Trasse der Gasleitung nur sehr flüchtig untersucht werden konnten (Taf. 80 a). Die Verteilung auf z. T. mehr als 40 m auseinanderliegende Befunde ist jedoch gesichert. Nach der Beschreibung der Gruben zu urteilen, diente zumindest Grube A ursprünglich zur Lehmentnahme und wurde später schichtweise verfüllt. Die Funde mit Bezug zur Metallverarbeitung lagen sämtlich in der obersten Füllschicht, zusammen mit dem größten Teil der Keramik und einem Teil Flint. BA und BB waren sehr flach und großenteils mit schwarzer, humus-, holzkohle- und lehmhaltiger Erde verfüllt, in der sich außerdem gebrannte Steine und rotgebrannte Lehmklumpen befanden. Möglicherweise handelt es sich hier um Reste von Schmelzplätzen. CE schließlich bestand aus zwei zusammenhängenden, bis zu 1 m tiefen und mit kohlehaltiger, lehmiger Erde verfüllten Gruben.

Flemløse (vgl. Nr. 1. 71):[40]
Die bronzezeitliche Siedlung Flemløse (Voldtofte) als eines der zentralen Objekte der dänischen Siedlungsforschung nimmt durch ihren Fundreichtum, die kräftigen Kulturschichten und die reichen Bestattungen der Umgebung nicht nur auf Fünen eine besondere Stellung ein.[41] Mittlerweile sind die Kulturschichten mit Gruben und einigen wenigen anderen Befunden auf beachtlicher Fläche untersucht worden (Taf. 81).[42] Dabei bestätigten die modernen Ausgrabungen das bereits früher gewonnene Bild schichtweise abgelagerten Siedlungsabfalls, z. T. mit den eingelagerten Resten eines oder mehrerer abgebrannter Häuser, doch ohne daß eine eigentliche Besiedlung im Bereich der Kulturschicht erkennbar war.[43] Lediglich unter der Kulturschicht traten bei der Untersuchung 1977 einige Gruben mit gebrannten Steinen, die jedoch nicht nach erkennbaren Prinzipien angeordnet waren, sowie ein Hügel aus gebrannten Steinen auf.[44] Das Fundmaterial umfaßt alle üblicherweise an Siedlungen gebundenen Quellengruppen.

Fragmente von Gußgerätschaften stammen sowohl aus dem 1915/16 untersuchten nördlichen Teil der Kulturschicht als auch aus dem 1909–11 untersuchten südlichen Teil. Für beide Grabungsabschnitte ließ sich die Verteilung nach Quadratmetern rekonstruieren. Der nördliche Abschnitt zeigt im mittleren Bereich eine Konzentration von Tiegelfragmenten auf vier Quadratmetern und etwas davon entfernt ein weiteres Fragment (Taf. 82), ohne daß sich aus dem Grabungsbericht eine Bindung an Befunde ablesen ließe. Im südlichen Abschnitt wurden eine rechteckige Steinpackung mit darüberliegender sehr dunkler Erde, eine unregelmäßige Lage gebrannter Steine und eine Grube festgestellt, die hauptsächlich Tierknochen enthielt. Ein Miniaturtiegel stammt aus dem Randbereich der Schicht mit gebrannten Steinen, das lokalisierbare Gießformfragment dagegen aus einem Bereich ohne dokumentierte Befunde (Taf. 83).

[39] Die Beschreibung folgt Pedersen, Håndværker, und dem Bericht im NM Archiv 6396/86 (J. Aa. Pedersen).

[40] Die Beschreibung folgt den Berichten im NM Archiv 672/09 und B 10168 (C. Neergaard).

[41] Diese Faktoren veranlaßten H. Thrane dazu, von einem „Reichtumszentrum" für dieses Gebiet zu sprechen (Thrane, Fünen 35).

[42] Berglund (Anm. 16) 52 Abb. 1.

[43] Ebd. 53.

[44] Ebd. 54 ff.

Lild (vgl. Nr. 54):[45]
Der an der Westküste Jütlands gelegene Siedlungsplatz Troldsting nahe dem Bulbjerg ist bereits 1913 ausgegraben worden. Dennoch verzeichnet der Grabungsplan zahlreiche Befunde, die in einer eigenen Liste beschrieben sind und deshalb verschiedenen Kategorien zugewiesen werden können (Taf. 84. 85, A). Ausgegraben wurden ein östliches und ein westliches Grabungsfeld, wobei Feuerstellen, Pfostengruben und andere Gruben im westlichen Feld dicht zusammen liegen und sich teilweise überlagern, so daß von einer Besiedlung in mehreren Phasen auszugehen ist. Das östliche Feld weist dagegen keine sicher lokalisierten Befunde auf. Auf dieser Grundlage läßt sich nur das westliche Feld anhand der Pfostenspuren und Feuerstellen als möglicher Standort eines Gebäudes bestimmen, dessen Verhältnis zu den Gruben jedoch unsicher bleibt.

Die Fragmente metalltechnischer Gerätschaften sind in diesen Rahmen nicht sicher einzuordnen, da sie aus der Umgebung aller Befundkategorien stammen und auch im östlichen Grabungsfeld auftreten. Besondere Aufmerksamkeit verdient jedoch die Kombination von drei Gießform- und zwei Tiegelfragmenten bei oder in einer Grube im Nordteil des westlichen Feldes. Form- und Tiegelfragmente kommen sonst gemeinsam nur noch bei einer kleinen Feuerstelle am Ostrand des westlichen Feldes vor.

Brejning (Nr. 27):[46]
Der Siedlungsplatz Brejning umfaßt außer einer eisenzeitlichen Häusergruppe auch mehrere bronzezeitliche Langhäuser, von denen aber unklar ist, ob sie gleichzeitig bestanden oder einander ablösten. Nach Osten wird das Siedlungsareal offenbar durch einen älterbronzezeitlichen Grabhügel („Tihøj") begrenzt.

Als einzige Hinweise auf Metallverarbeitung sind Fragmente von zwei Gießformen überliefert, die in Grube 13 gefunden wurden (Taf. 85 B). Diese Grube lag an der höchsten Stelle des Geländes, nicht weit vom Fuß des Grabhügels entfernt, und war von Pfostengruben umgeben, die als Ostteil eines Langhauses gedeutet werden. Die Gleichzeitigkeit von Haus und Grube ist nicht gesichert, doch deutet die symmetrische Plazierung möglicherweise einen Zusammenhang an. Zu den Funden aus der schichtweise verfüllten Grube gehören Keramik, Flint und Schlagsteine. Das läßt den Schluß zu, daß die Grube nach Verlust ihrer ursprünglichen Funktion mit Siedlungsabfall aufgefüllt wurde, der mit Gießformfragmenten vermischt war. Es ist deshalb jedenfalls unwahrscheinlich, daß Grube 13 etwas mit Metallverarbeitung zu tun hatte, solange das Haus in Gebrauch war.

Weitere Fundplätze: Allerslev (vgl. Nr. 189), Asnæs (vgl. Nr. 190), Fårevejle (vgl. Nr. 188), Fårevejle (vgl. Nr. 73), Ganløse (vgl. Nr. 8), Gevninge (vgl. Nr. 40), Giver (vgl. Nr. 97), Gullev (vgl. Nr. 76), Gundsømagle (vgl. Nr. 30), Hamburg-Sasel (vgl. Nr. 77), Herstedvester (vgl. Nr. 98), Høje Taastrup (vgl. Nr. 206), Kornerup (vgl. Nr. 52), Norup (vgl. Nr. 215), Otterup (vgl. Nr. 12), Skallerup (vgl. Nr. 172), Store Heddinge (vgl. Nr. 48).[47]

Alle hier aufgeführten und durch Beifunde als Siedlungen ausgewiesene Fundplätze vereint, daß jeweils nur eine Grube oder einige wenige Gruben untersucht wurden. Siedlungsstrukturen lassen sich auf der Grundlage dieses Materials nicht erschließen, und es wäre auch eine zu weit gehende Deutung, aus dem Fehlen von Pfostenlöchern darauf zu schließen, daß der Kernbereich der Siedlung in größerer Entfernung lag. Die Gruben sind in der Regel schichtweise verfüllt worden, wobei die Reste metalltechnischer Gerätschaften mit Siedlungsabfall vermischt in den Boden gelangten. Eine ähnliche Situation ist bei den aus einer Kulturschicht stammenden Funden von Kirke Saaby (Nr. 47) gegeben.

[45] Die Beschreibung folgt dem Bericht im NM Archiv B 9853 (C. Neergaard); vgl. Müller, Bopladsfund 59–62 „Troldting".

[46] Die Beschreibung folgt dem Bericht im NM Archiv 436/71 (L. C. Nielsen, A. H. Andersen); zahlreiche weitere Auskünfte verdanke ich C. Adamsen.

[47] Für Nachweise vgl. Katalog.

Ferslev (vgl. Nr. 7):[48]
Das „Kultgebäude" von Ferslev bestand aus einer doppelten Reihe im Rechteck angeordneter Steine und lag auf sandigem Untergrund auf einem Hügelrücken in der Senke zwischen zwei Kuppen. In geringer Entfernung waren weitere Spuren bronzezeitlicher Besiedlung festzustellen. Der Nordteil der Steinsetzung war durch Gräber der vorrömischen Eisenzeit, der mittlere Teil durch den Pflug etwas gestört. Als eine Besonderheit fanden sich am Südende der Steinsetzung vier flache Steine mit Handdarstellungen,[49] die letztlich zu der Deutung als kultisches Gebäude führten. Das Fundmaterial aus dem Innenraum der Steinsetzung, zu dem Keramik, aber kein bearbeiteter Flint gehört,[50] lag auf dem gleichen Niveau wie die Unterkante der Steinsetzung oder sogar noch tiefer, so daß der Ausgräber annimmt, die Stücke seien bei Aktivitäten im Innenraum tiefer in den Boden getreten worden.[51] Dafür, daß die Funde tatsächlich in den Boden gelangten, als die Steinsetzung bestand, und nicht etwa stratigraphisch älter sind, spricht die Beobachtung, daß die Fundstreuung nicht über den Steinrahmen hinausreicht.

Nur wenige Fragmente von Gießformen und Schmelztiegeln stammen aus der nördlichen Hälfte der Steinsetzung, also aus Bereichen, die durch den Pflug und Bestattungen gestört worden sind. Dagegen tritt eine dichtere Streuung in der südlichen Hälfte und hier wiederum dicht an der Mitte der Steinsetzung auf (Taf. 86). Diese Fragmente dürften sich weitgehend noch in originaler Lage befunden haben. Außer der dichten Streuung ist bemerkenswert, daß sich die Fragmente der südlichen Gruppe eng an eine D-förmige Steinsetzung anschließen, die im Norden von zwei parallel liegenden, großen Steinen begleitet wird. Es hat den Anschein, als könnte hier der Befund einer Anlage vorhanden sein, die für metalltechnische Aktivitäten benutzt wurde.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die hier vorgestellten Fundplätze erlauben eine Einteilung in drei Kategorien: Hügel mit Steinkranz, durch Kulturschichten, Abfallgruben und Pfostengruben gekennzeichnete reguläre Siedlungsplätze und schließlich das „Kultgebäude" von Ferslev, das in seiner Art bislang einmalig ist.

Die Hügel von Thorsager und Vindblæs vermitteln das Bild planmäßiger Anlagen, da durch den Steinkranz jeweils ein bestimmter Rahmen vorgegeben und die Kulturschicht tatsächlich nur innerhalb dieses Rahmens angehäuft worden ist. Die naheliegende Deutung, daß es sich um bronzezeitliche Grabhügel handelt, zu deren Bau das mit Funden vermischte Material einer älteren Kulturschicht angehäuft wurde, erfährt in beiden Fällen keine Bestätigung, da keinerlei Spuren einer bronzezeitlichen Grabanlage oder -ausstattung vorhanden sind; bei der Steinkiste im Hügel von Vindblæs handelt es sich offenbar um eine Anlage der römischen Kaiserzeit, die nachträglich in den bestehenden Hügel eingegraben wurde. Diese Beobachtungen und die Fundverteilung innerhalb der Hügel sprechen dafür, daß die Kulturschichten tatsächlich schon in der Bronzezeit an Ort und Stelle aufgehäuft und nicht sekundär umgelagert wurden. Die Schichtenfolge der Hügel[52] läßt zudem eher an ein langsames

[48] Zur Beschreibung vgl. Kaul, Kultbygning, und ders., Sandagergård.

[49] Ders., Kultbygning 124 Abb. 4, 5. – Zu den Steinen mit Handzeichen, die auch von anderen Fundstellen vorliegen, vgl. B. Ekberg, Fynd 1991, 2, 57 ff.

[50] F. Kaul argumentiert, wegen des fehlenden Flintmaterials handele es sich nicht um eine gewöhnliche Siedlung (Kaul, Sandagergård 34).

[51] Ebd. 35.

[52] Vestergaard Nielsen, Vindblæs 43 Abb. 4. Im Widerspruch zum Grabungsbericht, nach dem die stratigraphischen Verhältnisse um die Steinkiste nicht beobachtet wurden (Jensen, Værkstedsplads 24), ist hier ein durchgehendes, auch die Steinkiste einschließendes Profil wiedergegeben, bei dem es sich um eine teilweise Ergänzung handeln muß. – Für Thorsager liegt nur ein generalisierendes Profil vor (Bericht im NM Archiv 548/95 [C. Neergaard]), daneben aber die recht ausführliche Beschreibung bei Neergaard, Haag 278 f.

Anhäufen denken als an einen kurzfristigen Vorgang. Schließlich sind es auch die in Vindblæs angetroffenen Befunde im Hügel, die, obwohl sie sich nicht in eine Schichtenfolge einbinden lassen, dafür sprechen, daß die Grundstruktur des Hügels bronzezeitlich ist und bei Anlage des Grabes nur in dessen unmittelbarer Umgebung gestört wurde.

Beide Hügel trugen offenbar keine Bebauung, denn weder am einen noch am anderen Ort zeigten sich Pfostengruben, was für Thorsager immerhin noch auf die Grabungsmethodik des letzten Jahrhunderts zurückgeführt werden könnte, nicht jedoch für Vindblæs. Auf Siedlungstätigkeit in unmittelbarer Nähe deuten vielleicht die Feuerstellen, die in 2–16 m Entfernung des Hügels von Thorsager ausgegraben wurden,[53] die aber außer etwas Holzkohle keine Funde enthielten. Die Umgebung des Hügels von Vindblæs ist nicht untersucht worden, doch sollen sich in unmittelbarer Nähe weitere Hügel gleicher Größe befunden haben.[54] Zur Lage der Hügel im Verhältnis zu eigentlichen Siedlungsarealen kann also so gut wie nichts gesagt werden. Das Fundmaterial umfaßte jedoch in beiden Fällen auch Material, das auf gewöhnliche Siedlungstätigkeit hindeutet, nämlich Keramik (Thorsager: 420 Stück,[55] Vindblæs: 703 Stück[56]), Flintgeräte und -abfall (Thorsager: 25 bearbeitete Objekte, „Flintabfall in nicht geringer Menge",[57] Vindblæs: 2500 Stück[58]), Lehmbewurf (Thorsager: 875 Stück,[59] Vindblæs: nicht erwähnt) und andere Spuren täglichen Lebens. Das Fundmaterial der Hügel ist also nicht ausschließlich mit Metallverarbeitung in Verbindung zu bringen. Gleiches gilt auch für den Hügel von Vilsted, doch sind hier im Gegensatz zu den beiden anderen Hügeln Pfostengruben nachgewiesen, deren Deutung bis zum Vorliegen einer Publikation offen bleiben muß.

Das Durchschnittsgewicht der Gießformfragmente beträgt für Thorsager etwas über 17, für Vindblæs fast 12 und für Vilsted 4,25 g. Für Tiegelfragmente ergeben sich Werte von 21,5 bzw. 18,75 und 20,8 g.[60] In allen Fällen ließen sich nur wenige Objekte aus den vorhandenen Fragmenten wieder zusammensetzen.[61] C. Neergaard hat deshalb vermutet, es handele sich bei dem Hügel von Thorsager um den Abfall aus einer nahegelegenen Gießer-„Hütte",[62] und führte die Unvollständigkeit des Materials darauf zurück, daß es aus der Hütte auf den Hügel transportiert worden sei. Dagegen schloß sich S. Vestergaard Nielsen der Auffassung A. Oldebergs an, der die Meinung vertrat, es handele sich bei dem „Abfallhaufen" um den eigentlichen Arbeitsplatz eines Bronzegießers,[63] und den fragmentarischen Zustand der Funde damit erklärte, daß möglicherweise gebrauchte Tiegel und Gießformen zerkleinert worden seien, um Magerung für neue Gerätschaften zu gewinnen. Für die Ansicht, daß die metalltechnischen Aktivitäten an der Fundstelle des Materials stattgefunden haben, spricht, daß zumindest für den Hügel von Vindblæs eine rechteckige und eine U-förmige Steinsetzung überliefert sind, die nach der Fundverteilung an eine Verwendung beim Metallguß denken lassen (vgl. S. 268). Hinzu kommt, daß sich für die U-förmige Anlage ein gut vergleichbarer Befund aus dem „Kultgebäude" von Ferslev anführen läßt, der hier allerdings durch eine querlaufende Steinreihe abgeschlossen ist und deshalb D-förmig erscheint.

Es gilt also, zwei scheinbar gegensätzliche Funktionen der Hügel miteinander zu vereinbaren: (1) als Lagerstätte für Siedlungsabfall, und (2) als Arbeitsplatz für Bronzegießer. Eine vergleichbare Kombination von in mehreren Schichten sukzessive angehäuften Abfällen und Feuerstellen findet sich im

[53] Ebd. 284 f.
[54] Vestergaard Nielsen, Vindblæs 42.
[55] Neergaard, Haag 315.
[56] Vestergaard Nielsen, Vindblæs 47.
[57] Neergaard, Haag 320 f.
[58] Vestergaard Nielsen, Vindblæs 47.
[59] Neergaard, Haag 318.
[60] Vgl. Liste 5.
[61] Neergaard, Haag 283; Vestergaard Nielsen, Vindblæs 44; vgl. Liste 5.
[62] Neergaard, Haag 283 f.
[63] Oldeberg, Metallteknik I 170; Vestergaard Nielsen, Vindblæs 48.

bronzezeitlichen Milieu vor allem in bestimmten Gruben. J. Jensen[64] hat versucht, zumindest für die Gruben der jüngeren Bronzezeit eine Gliederung zu erarbeiten, und unterscheidet

1. „Abfallgruben", die häufig in großer Zahl auf kleinem Raum vorkommen, relativ klein sind, tiefschwarze Erde, Holzkohlereste und gebrannte Steine in Form von Feuerstellen enthalten;
2. „Mahlzeitgruben", die flach und häufig recht ausgedehnt sind, Reste von Feuerstellen, Molluskenschalen, Flintabfall und andere Spuren des täglichen Lebens in klarer Schichtung enthalten, außerdem Steinpflaster und Keramikkonzentrationen;
3. Gruben, die meistens über keine klare Schichtung verfügen, oft aber gebrannte Steine enthalten. Diese Gruben enthalten keine Feuerstellen, sind aber hin und wieder mit Steinen ausgelegt.

In diesem Zusammenhang sind es die Abfall- und Mahlzeitgruben, die der in den Hügeln vertretenen Kombination Abfall/Arbeitsplatz am nächsten kommen. Die Feuerstellen in diesen Gruben können indessen nicht mit einer bestimmten Tätigkeit in Verbindung gebracht werden. Vorstellbar ist, außer dem Verbrennen von Abfällen, auch das Zubereiten von Nahrung, vor allem in den „Mahlzeitgruben",[65] die von Jensen als Spuren eines kürzeren, saisonbedingten Aufenthaltes gedeutet werden. Nach diesen Beobachtungen ist es also nicht ausgeschlossen, daß bestimmte Tätigkeiten tatsächlich in unmittelbarer Nähe des Siedlungsabfalls ausgeübt wurden.

Weitere Hügel mit Spuren von Gußtätigkeit sind aus Schweden bekannt, und insbesondere die Befunde von Grimeton (vgl. Nr. E 19) und Vårfrukyrka (vgl. Nr. E 38. E 39) bieten gute Vergleichsmöglichkeiten zu den dänischen Hügeln. In beiden Fällen begegnet die schon bekannte Mischung aus Siedlungsabfall und metalltechnischen Gerätschaften. Für die Frage nach der Beziehung zwischen Befunden und Gußtätigkeit ist jedoch vor allem Hügel I von Vårfrukyrka interessant, für den es möglich war, die Verteilung gußtechnischer Gerätschaften genauer zu untersuchen.[66] Wie Tafel 87 A und B zeigen, verteilen sich Tiegel- und Formfragmente vor allem auf den südlichen und den östlichen Teil des Hügels. Im südlichen Teil ist ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Verbreitung metalltechnischer Gerätschaften und einer an einen Felsblock ansetzenden, steingepflasterten Feuerstelle zu erkennen,[67] während für den östlichen Hügelteil, der ohne genauere Beobachtungen abgetragen wurde, nur eine Gesamtzahl angegeben werden kann. Die Verbreitung gußtechnischer Gerätschaften ist jedoch offensichtlich an der Feuerstelle orientiert, die damit wahrscheinlich als eine Anlage anzusehen ist, die im Zusammenhang mit Metallbearbeitung benutzt wurde.

Die Form- und Tiegelfragmente aus dem zweiten in Vårfrukyrka untersuchten Hügel waren nach Angaben Oldebergs wesentlich stärker zerkleinert als diejenigen aus Hügel I, was darauf hindeuten könnte, daß Hügel II weiter vom Gußplatz entfernt lag. Das Fehlen entsprechender Befunde (Feuerstellen) in Hügel II unterstützt diese Annahme. Die Reste von Gußtätigkeit aus Hügel II könnten demnach von dem auf Hügel I angesiedelten Arbeitsplatz, aber auch aus dem Bereich einer nahe gelegenen Siedlung stammen, wie sie möglicherweise durch die hohen Phosphatkonzentrationen in unmittelbarer Nähe der Hügel markiert wird.[68]

Nach den geschilderten Beobachtungen scheint es berechtigt, von den beschriebenen Hügeln als einem eigenen Anlagentyp zu sprechen. Dieser Typ ist zwar mit den als „Röser" bezeichneten und aus

[64] Jensen, Gevninge 194 f.
[65] Vgl. L. Gustafson, Nikolay 61, 1, 1993, 30 ff.
[66] Grundlage: Oldeberg, Skälbyfyndet, bes. 10–14.
[67] Ebd. 6 Abb. 5.
[68] Ebd. 3 Abb. 2.

weiten Teilen Skandinaviens bekannten Steinhügeln[69] verwandt, hebt sich jedoch als Produktionsstätte klar von diesen ab. Im Gegensatz zu den gängigen Funktionen als Abfall- oder Grabhügel müßten die beschriebenen Fundstellen demnach als doppelfunktionale Hügel bezeichnet werden. Es wäre verlokkend, auch die Hügel von Morsum auf der Insel Sylt zu dieser Gruppe zu zählen, doch ist dafür weder die Zahl der aus ihnen geborgenen Funde noch die Dokumentation des Grabungsbefundes ausreichend. Als wahrscheinlichste Deutung für die Morsumer Hügel bleibt deshalb, daß beim Aufwerfen der Hügelerde – zu welchem Zweck auch immer – ältere Siedlungsschichten angeschnitten und samt dem in ihnen enthaltenen Material umgelagert worden sind.

Die Funde aus regulären Siedlungen stammen in der Regel aus Abfallgruben und sind mit Keramik, Flint, gebrannten Steinen und anderen typischen Siedlungsresten vermischt. Typische Fundorte sind Gruben mit mehrschichtiger Füllung, lehmig-humosem Boden, Holzkohle und gebranntem Lehm. Auch in den zwei Fällen, in denen ein Zusammenhang zwischen Pfostengruben und gußtechnischem Material besteht (Rindum, Torslev), deutet die Fundsituation nicht auf eine absichtliche Deponierung hin. Damit wird deutlich, daß Überreste der Metallverarbeitung in diesen Fällen nicht anders behandelt worden sind als gewöhnlicher Abfall. Besondere Regeln für die Deponierung von unbrauchbaren Tiegeln, Düsen und keramischen Gießformen sind also nicht zu erkennen.

Ein grundsätzliches Problem ist die Beurteilung der Frage, in welchem Verhältnis das Zentrum der Siedlung und der Schauplatz metalltechnischer Aktivitäten zueinander gestanden haben. Die bisherigen Betrachtungen haben gezeigt, daß der Zusammenhang zwischen einzelnen Befunden und damit die Struktur des Siedlungsplatzes in den meisten Fällen nur schwer zu deuten ist. Dennoch ist die Ansicht weit verbreitet, Metallverarbeitung habe typisch im Randbereich des Siedlungsplatzes stattgefunden.[70] Sofern vorausgesetzt wird, daß zum Bronzeschmelzen ähnlich große Öfen wie zur Eisenverhüttung benutzt worden sind, hat diese Vorstellung eine gewisse Logik; der Umgang mit großen Feuern, womöglich verbunden mit Funkenflug, ist in der Tat schwer mit der Nähe leicht brennbarer Behausungen zu vereinbaren. Experimentelle Erfahrungen und die Betrachtung ergrabener Befunde deuten jedoch auf weitaus kleinere Feuerstellen mit begrenzter Flammen- und Funkenentwicklung, so daß sich für die räumliche Trennung von Siedlung und Metallverarbeitung keine zwingenden Gründe ergeben.

Die beschriebenen Fundplätze lassen so außer Trennung auch räumliche Nähe von Siedlung und Arbeitsplatz erkennen. Als Beispiele für räumliche Trennung können vor allem die Hügel mit Steinkranz dienen, die sich offensichtlich in einiger, nicht genau festzulegender Entfernung von den zugehörigen Siedlungen befanden. Daß es sich bei den Hügeln tatsächlich um Arbeitsplätze und nicht nur um Abfallhaufen gehandelt hat, wird durch Befunde unterstrichen, die sich mit Gußtätigkeit in Verbindung bringen lassen. Andererseits zeigen die Hügel keine Gebäudestrukturen oder andere Spuren unmittelbarer Besiedlung. Als Beleg für die räumliche Trennung kann auch das „Kultgebäude" von Ferslev herangezogen werden, das zwar als Stätte für Metallverarbeitung, aber nicht als regulärer Bau im Sinne eines dreischiffigen Hauses und damit auch nicht als selbstverständlicher Teil einer Siedlung gelten kann. Möglicherweise lag das Gebäude stattdessen abgesetzt von einem nahe gelegenen Siedlungsplatz.

Dagegen stammt das auf regulären Siedlungsplätzen geborgene gußtechnische Material in aller Regel – sofern ausreichend große Flächen untersucht wurden – aus Bereichen, die auch Pfostengruben, also Spuren unmittelbarer Besiedlung, aufweisen. Mag auch im Einzelfall das zeitliche Verhältnis

[69] Vgl. K. A. Gustawsson, Fornvännen 44, 1949, 152–165; L. Lundqvist, Ark. Sverige NF 1, 1991, 43–60.

[70] Für Vig von Thrane angenommen („en slags håndværkerkvarter i udkanten af bopladsen": Thrane, Jyderup Skov 161). – Außerhalb des Arbeitsgebietes: Wanzek, Gußmodel 188.

zwischen Pfostengruben und Fundstellen gußtechnischen Materials nicht genau zu bestimmen sein, schließt doch die große Zahl derartiger Übereinstimmungen einen bloßen Zufall aus. Zumindest in einigen Fällen scheint also Metallguß in direkter Nähe von Gebäuden stattgefunden zu haben. Wegen unregelmäßiger Pfostenstellungen und fehlender Pfosten lassen sich diese Gebäude allerdings in den seltensten Fällen rekonstruieren, so daß nicht auszuschließen ist, daß es sich bei einigen von ihnen nur um einen leichten Schutz für den Arbeitsplatz gehandelt hat. Mit Sicherheit können jedoch die beiden Langhäuser von Farsø als reguläre Gebäude betrachtet werden, die nicht speziell im Zusammenhang mit Metallverarbeitung errichtet worden sind. Diese hat nach allem, was sich aus dem Grabungsbefund ableiten läßt, zwischen den beiden Häusern am Rand eines kleinen Abfallhaufens stattgefunden. Der Abstand zwischen Feuerstelle und Häusern kann dabei nicht mehr als 6–11 m betragen haben (Taf. 77).[71]

Ein Sonderfall ist offensichtlich für den älterbronzezeitlichen Befund von Torslev gegeben (Taf. 78). Hier ist nicht auszuschließen, daß Gußaktivitäten sogar im Haus, an der regulären Feuerstelle, stattgefunden haben.

Es läßt sich also nicht behaupten, daß Gußtätigkeit grundsätzlich nur im Randbereich bronzezeitlicher Siedlungen ausgeübt worden ist. Wenn allerdings Unterschiede nachzuweisen sind zwischen Siedlungen, die über einen separaten Abfallhaufen verfügten, an dem auch Bronzegießer tätig waren, und Siedlungen, bei denen unmittelbar zwischen den Gebäuden gegossen worden ist, dann stellt sich auch die Frage, ob Metallverarbeitung in diesen Siedlungen eine unterschiedliche Rolle gespielt hat. Nach dem Umfang der Gußaktivitäten zu urteilen, gehören die Hügel von Thorsager, Vilsted und Vindblæs ohne Zweifel zu den größeren Plätzen, doch werden auch für die Siedlungen Ganløse, Otterup und Vig, auf denen der Gußabfall in Gruben deponiert wurde, ähnlich hohe Werte erreicht (vgl. Abb. 92). Auch nach dem Durchschnittsgewicht unterscheiden sich die Funde aus den beiden Gruppen kaum: Für die Gießformfragmente aus den Hügeln beträgt das durchschnittliche Gewicht 11 g, für Tiegelfragmente 20,35 g; bei den Funden aus Gruben sind es 12,7 bzw. 19,1 g. Schließlich war auch beim Vergleich der hergestellten Gegenstände kein grundsätzlicher, der Deponierungsart folgender Unterschied zu erkennen. Es ist also nicht nachzuweisen, daß Siedlungen mit separaten, doppelfunktionalen Hügeln eine grundsätzlich andere Rolle für die Metallverarbeitung gespielt haben als Siedlungen, auf denen das Gußmaterial zusammen mit Siedlungsabfall in Gruben gelangte.

Probleme bereitet die oft sehr weite Streuung der gußbezogenen Funde, die auf dänischen (Ganløse, Taf. 80; Lild, Taf. 84; Flemløse, Taf. 81–83), aber auch auf schwedischen (Botkyrka, Nr. E 13. E 14, Taf. 88; Södra Åkarp, Nr. E 34, Taf. 89 A; Snöstorp, Nr. E 272, Taf. 89 B) und norddeutschen Siedlungsplätzen (Göttingen, Nr. E 5, Taf. 90) festzustellen ist. Sie könnte sowohl damit erklärt werden, daß von einem einzigen Arbeitsplatz stammende Fragmente großflächig verstreut wurden, als auch damit, daß wiederholte Gußtätigkeit an verschiedenen Stellen des Siedlungsplatzes stattgefunden hat. Diese Frage wäre nur zu beantworten, wenn es gelänge, die Streuung zusammengehörender Fragmente zu kartieren und festzustellen, ob zusammenpassende Stücke von weit auseinanderliegenden Stellen stammen. In den meisten Fällen ist diese Untersuchung nicht möglich.[72] Nur für Ganløse kann gesagt werden, daß sich die aus Grube CE stammenden Fragmente nicht an die Stücke aus dem 40 m nördlich gelegenen Grubenkomplex anfügen lassen. Der Wert dieser Beobachtung ist indes gering, da sich aus ihr nur ableiten läßt, daß mit Hilfe der vorhandenen Fragmente kein Zusammenhang zu beweisen ist.

[71] Der vielleicht älterbronzezeitliche Befund von Ripdorf läßt ebenfalls einen Abstand von etwa 6 m zwischen Haus und Schmelzplatz erkennen (Jockenhövel, Metallverarbeitung 229; vgl. Schirnig, Uelzen 38 Abb. 10).

[72] Anhand der Grabungsunterlagen lassen sich einzelne Fragmente nur ausnahmsweise bis an die genaue Fundstelle zurückverfolgen; außerdem stand ein Teil der Grabungsunterlagen aus verschiedenen Gründen nicht zur Verfügung.

Als dritter und in seiner Art bisher einmaliger Anlagentyp, mit dem zusammen Gußreste vorkommen, verdient das „Kultgebäude" von Ferslev eine eigene Betrachtung. Der nachweisbare Produktionsumfang ist mit drei Güssen gering, und dies dürfte auch die Ursache dafür sein, daß von der Produktpalette nur eine Lanzenspitze bestimmbar ist. Bemerkenswert wird die Anlage jedoch durch den unkonventionellen Steinrahmen, der vom Ausgräber als Rest einer Wandkonstruktion angesehen wird,[73] durch die am Südende aufgestellten Bautasteine und die vier Steinplatten mit Darstellung je einer Hand, die zwischen den Bautasteinen gefunden wurden. Es wäre deshalb verlockend, eine Verbindung zwischen dieser Markierung und der vermutlich innerhalb des Steinrahmens ausgeübten Gußtätigkeit anzunehmen, das „Gebäude" also als eine Art Werkstatt mit magischem Hintergrund zu betrachten.[74] In der Tat bietet sich besonders für die Handzeichensteine keine schlüssig zu begründende Funktion außerhalb des kultischen oder magischen Bereichs an.

Die bislang einzigartige Verbindung von Metallverarbeitung und Befunden, die nicht unmittelbar mit praktischen Bedürfnissen erklärt werden können, wirft eine Reihe weiterer Fragen auf. War Bronzeverarbeitung eine der Haupttätigkeiten innerhalb des Steinrahmens, dann wirkt die Zahl von drei nachweisbaren Güssen außerordentlich gering. Auch wenn nicht auszuschließen ist, daß ein Teil der Gußreste entfernt und an anderer Stelle deponiert wurde, läßt doch der durchschnittliche (Formen) bzw. geringe Zerkleinerungsgrad (Tiegel) der Fragmente das im Steinrahmen geborgene Material nicht wie den beim Abtransport zurückgebliebenen Teil eines ehemals umfangreicheren Materials erscheinen. Es bleibt die D-förmige Steinsetzung, die nach der Fundverteilung möglicherweise etwas mit Bronzeguß zu tun hat[75] und die eine längere Nutzung anzeigen könnte. Der Untergrund innerhalb des Steinrahmens wird jedoch als leicht und sandig beschrieben, so daß es vermutlich auch bei kürzerer Nutzungsdauer nötig war, die Vertiefung für das Schmelzfeuer mit Steinen zu stabilisieren.[76] Beweise für eine länger andauernde Gußtätigkeit innerhalb des Steinrahmens lassen sich also nicht beibringen. Vor diesem Hintergrund wirkt das „Kultgebäude" nicht wie ein regelmäßiger Aufenthaltsort von Bronzegießern und damit auch nicht wie eine regelrechte Werkstatt.

Was den doppelten Steinrahmen betrifft, ist die Deutung als Rest eines Gebäudes nicht zwangsläufig. Das Fehlen sicherer Pfostengruben wird auch durch den Hinweis auf einige flache Steine, die vielleicht als Unterlage für dachtragende Pfosten gedient haben,[77] nicht ausgeglichen. Vergleichbare Steinrahmen aus Schweden scheinen zumindest in Einzelfällen Pfostengruben aufzuweisen,[78] ohne daß sich daraus bislang ein regelhaftes Prinzip ableiten läßt. Möglicherweise bildete der doppelte Steinrahmen also die Einhegung für einen bestimmten Bezirk, möglicherweise war auf ihm auch nur ein Erdwall errichtet. Vielleicht kann der Steinrahmen also mit drei weiteren Befunden aus Schweden verglichen werden, zu denen jeweils ein Erdwall gehört, der ein Gebiet mit Spuren von Gußtätigkeit einschließt.

Innerhalb des bei Björlanda (vgl. Nr. E 10) ausgegrabenen Erdwalls (Taf. 91. 92) befand sich eine außerordentlich große und bis zu 80 cm tiefe Grube, die mit ihren Konturen auf den Erdwall Rücksicht zu nehmen scheint.[79] An der Innenseite des Walls wurden außerdem vereinzelte Pfostengruben festgestellt, die jedoch nicht den Eindruck machen, als seien sie mit der dachtragenden Konstruktion eines Hauses in Verbindung zu bringen. In der Grube und über den südwestlichen Teil des Hauses lag

[73] Kaul, Sandagergård 34.

[74] So ders., Kultbygning 123.

[75] Vom Ausgräber wird die Steinsetzung zusammen mit einer weiteren, etwas nördlich gelegenen als mögliche Verankerung eines Pfostens angesprochen (ders., Sandagergård 34). Beide liegen jedoch weder in der Flucht einer mittleren Pfostenreihe noch in der Flucht einer Pfostenreihe, wie sie sich bei einem dreischiffigen Haus ergeben müßte. Auch die Tatsache, daß der Innendurchmesser beider Steinsetzungen bei rund 60 cm liegt, spricht nicht unbedingt für eine Deutung als Pfostenfundament.

[76] Die Steinsetzung war etwas in den Boden eingetieft (ders., Sandagergård 34).

[77] Ebd.

[78] Ders., Kultbygning 124 f. Für keinen der anderen Steinrahmen sind Spuren von Gußtätigkeit erwähnt.

[79] Andersson, Göteborg 357 f.

eine große Menge von Tiegelfragmenten verteilt. Unmittelbar außerhalb des nordwestlichen Erdwalls befand sich eine in den Boden eingegrabene Feuerstelle mit einer kleinen Lehmplatte (Anl. 2), von der vermutlich drei Gießformfragmente stammen.[80]

Die beiden anderen vergleichbaren Befunde wurden in Botkyrka (Hallunda) ausgegraben. Das dort untersuchte Areal besteht hauptsächlich aus zwei auf felsigem Untergrund gelegenen Flächen (Taf. 88), die eine große Zahl an Funden und Befunden erbrachten. Für je eine Teilfläche war es möglich, die gefundenen Überreste von Gußtätigkeit mit bestimmten Befunden in Bezug zu setzen. Der Plan für die nördliche Teilfläche (Taf. 93 A. B) zeigt deutlich den rechteckigen Erdwall, der ohne erkennbares System von einigen Pfostengruben überlagert wird, so daß auch hier offensichtlich nicht mit einer gewöhnlichen Hauskonstruktion zu rechnen ist. Geprägt wird die Grabungsfläche außerdem durch eine große Zahl von Feuerstellen, die sich z. T. mit dem Wall überschneiden und damit eine Nutzung in mehreren Phasen belegen, und eine Ofenanlage. Dieser Ofen wird zusammen mit den Tiegel- und Formfragmenten, die aus dem Erdwall und seiner Umgebung stammen, als Beleg für Bronzeverarbeitung angesehen.[81] Die Verbreitung der gußtechnischen Gerätschaften spart allerdings den Ofen in deutlichem Umkreis aus und zeigt stattdessen eine kräftige Konzentration im nordöstlichen Innenraum des Erdwalls, im Bereich zwischen zwei Herdstellen.

Ähnliches gilt für die „Werkstatt" im südlichen Grabungsabschnitt, die einen offenbar in mehreren Phasen benutzten Erdwall aufweist (Taf. 94. 95). Südlich anschließend war der Rest eines weiteren rechteckigen Erdwalls zu beobachten. Wiederum lassen sich die wenigen vorhandenen Pfostengruben in keine eindeutige Beziehung zum Erdwall setzen. Innerhalb und außerhalb der Erdwälle, zum Teil auch einander überschneidend, befanden sich Reste zahlreicher Öfen und Feuerstellen, von denen vor allem die außerhalb der Wälle gelegene Feuerstelle A 69 (Taf. 94. 98) eine größere Zahl von Tiegel- und Formfragmenten enthielt. Dagegen ist der Innenraum des großen Erdwalls, die „Werkstatt", zu großen Teilen frei von Tiegel- und Formfragmenten. Lediglich im Ostteil war um einen Ofen herum eine gewisse Konzentration zu erkennen. Interessant ist auch, daß sich bei den Öfen innerhalb des kleineren Wallrestes nur Form-, aber keine Tiegelfragmente befanden, weshalb nicht anzunehmen ist, daß in diesem Bereich Bronze in Tiegeln geschmolzen wurde; wären die Öfen für diesen Zweck benutzt worden, hätten die Tiegelfragmente anschließend sehr sorgfältig von dort entfernt und gezielt an anderer Stelle deponiert worden sein müssen.

Abgesehen von stratigraphischen Problemen, die es unmöglich machen, im Einzelfall die Gleichzeitigkeit von Gußaktivität und Erdwall zu belegen, zeigen die vorgestellten Befunde, daß die Erdwälle nicht mit Gebäuden im eigentlichen Sinne zu identifizieren sind. Vermutlich bildeten sie nur die Einhegung eines abgegrenzten Bezirks, vielleicht auch – aufgestockt mit Flechtwänden[82] – einen Windschutz. Aktivitäten fanden jedoch auch außerhalb des Erdwalls statt. Insgesamt lassen die schwedischen Erdwälle wegen der großen Zahl von Tiegel- und Formfragmenten an einen festen, über längere Zeit benutzten Arbeitsplatz denken. Derartige, auf Metallverarbeitung spezialisierte Siedlungen ließen sich im Arbeitsgebiet bislang nicht ausmachen; auch Ferslev gehört, wie oben dargelegt, nicht in diese Kategorie. Es schränkt die Vergleichbarkeit allerdings wesentlich ein, daß das außerhalb des Steinrahmens von Ferslev gelegene Gelände nur zu kleinen Teilen untersucht werden konnte, so daß hier über Aktivitäten außerhalb des eingegrenzten Areals keine Aussagen möglich sind.

[80] Ebd. 366 f.

[81] Jaanusson, Pottery 17.

[82] Größere Mengen Lehmbewurf wurden in Botkyrka geborgen (ebd. 16).

HORTFUNDE

Nach den Siedlungsfunden sind die Hortfunde die nächst bedeutende Fundgattung, die Quellen zur bronzezeitlichen Metallverarbeitung lieferte (Abb. 91). Insgesamt waren es im Arbeitsgebiet 45 Hortfunde, die einen oder mehrere Gegenstände aus dem hier bearbeiteten Spektrum enthielten.[1] Die Querschnitte durch das Fundmaterial, die die beiden Fundgattungen vermitteln, unterscheiden sich allerdings erheblich voneinander. So fallen Hortfunde als Quelle für unmittelbar am Schmelzprozeß beteiligte Gegenstände (Düsen und Tiegel) vollständig aus, ebenso für Gußkerne. Überhaupt ist die Zahl keramischer Gegenstände aus den Hortfunden sehr gering, während bronzene oder steinerne Gegenstände eine deutliche Bindung an diese Fundgattung zeigen.

Gewöhnlich werden Hortfunde mit gußbezogenen Funden auch als „Gießerfunde" bezeichnet. Die Geschichte dieses Begriffs läßt sich weit zurückverfolgen und soll hier kurz betrachtet werden, um die verschiedenen Definitionen miteinander vergleichen zu können.[2] Schon C. J. Thomsen bezeichnete den Fund von Rye (vgl. Nr. 282) als „en Mands Forraad, som i Broncealderen indkjöbte ubrugelige Metalsager til Omsmeltning".[3] Ebenso wie N. G. Bruzelius, der vom „Depot eines Bronzeschmiedes" sprach,[4] ging C. J. Thomsen davon aus, daß die „Metallarbeiter" zugleich Metallhändler waren.[5] Gießerfunde im Sinne von Thomsen und Bruzelius sind also von Gießern angelegte Hortfunde, die vorwiegend aus Altmaterial und Gußzapfen bestehen. Im Gegensatz dazu stand die Auffassung von S. Müller, der den Ausdruck „Gussfunde" für „größere Reihen derselben Geräthe ..., zugleich mit Gusszapfen und Gussmassen, die bezeugen, dass der Guss an Ort und Stelle ausgeführt worden ist",[6] gebraucht wissen wollte, etwa entsprechend dem von G. C. F. Lisch gebrauchten Begriff „Gießstätte":[7] „Diese Gußknollen und Gußzapfen sind bekanntlich die sichersten Zeugen für eine Gießstätte".[8] „Gussfund" und „Gießstätte" sollten vorrangig eine einheimische Produktion von Bronzegegenständen belegen,[9] weshalb die Begriffe nicht an die Fundgattung Hort gebunden waren, sondern auch das Fundmaterial einer Siedlung bezeichnen konnten.[10]

In moderner Zeit wurde der Begriff „Gießerfund" vorwiegend auf Horte angewendet.[11] Nach der gängigen Definition, die auch hier verwendet werden soll, enthält ein Gießerfund Arbeitsgerät, gebrauchte Stücke, Brucherz und Gußreste, darunter vor allem Gußzapfen.[12] K. W. Struve rechnet zu dieser Kategorie auch Horte, die größere Serien gußfrischer Gegenstände enthalten.[13] Im Gegensatz dazu hielten H.-J. Hundt[14] und E. Baudou den Begriff „Gießerfund" für irreführend und wollten darunter nur die Funde von Arbeitsplätzen bronzezeitlicher Gießer, etwa im Sinne von S. Müller und G. C. F. Lisch („Gießstätte"), verstanden wissen. Hortfunde mit zerkleinertem Altmaterial und Gußzapfen rechnete Baudou allgemein zu der größeren Gruppe von „Schatzfunden" oder „Vermögensfunden".[15] Weitere gebräuchliche Begriffe sind „Verwahrfund"[16] für profan interpretierte Horte und „Brucherzhort"[17], die jeweils auch Horte mit einschließen, die gußbezogene Funde enthalten. Auch im Rahmen dieser Arbeit wird der Ausdruck „Brucherzhort" oder „Brucherzfund" verwendet, um innerhalb der Gruppe

[1] Darin sind Hortfunde mit Gußkuchen oder geschmolzenem Metall noch nicht enthalten (vgl. Kat. Nr. E 407–E 432).
[2] Vgl. S. 10 ff.
[3] Thomsen, Broncearbejder 173.
[4] Bruzelius, Fornlemningar I 44 f.
[5] Thomsen, Broncearbejder 173.
[6] Müller, Bronzealter 7.
[7] Lisch, Holzendorf 220.
[8] Ders., Ruthen 128.
[9] Dieser Gedanke auch bei Richlý, Handwerkzeuge 121.
[10] Auch der Ausdruck „Werkstattfund" wurde angewendet (Führer durch das königliche Museum nordischer Alterthümer [København 1885] 36).
[11] Auch „Gießerhort" (Gäckle u. a., Fienstedt 72).
[12] Johansen, Depotfunn 179; Oldeberg, Metallteknik II 171 ff.
[13] Struve, Bronzezeit 436.
[14] H.-J. Hundt, Jahrb. RGZM 2, 1955, 99 f.
[15] Baudou, Bronzezeit 125 mit Anm. 3.
[16] F. Stein, Bronzezeitliche Hortfunde in Süddeutschland (Bonn 1976) 28 f.; v. Brunn, Deutung 120.
[17] Stein (Anm. 16) 29 ff.

von „Gießerfunden" Hortfunde mit einem überwiegenden Anteil an zerkleinertem Altmaterial zu kennzeichnen.

Allgemein läßt sich innerhalb der Hortfunde eine große Gruppe feststellen, die nur Gußzapfen oder Gußzapfen in Kombination mit einer anderen Quellengruppe enthält (Abb. 95). Da diese Gruppe die besten Vergleichsmöglichkeiten bietet, soll sie weiter unten gesondert behandelt werden. Zuvor verdienen einige Hortfunde Aufmerksamkeit, die durch Befund oder Zusammensetzung von dieser großen Gruppe abweichen.

HORTE MIT GIESSFORMEN

Vier Funde können mit Sicherheit zu dieser kleinen Gruppe gezählt werden, nämlich die Funde von Rendsburg (vgl. Nr. 186), Vebbestrup (vgl. Nr. 33), Gamtofte (vgl. Nr. 144) und Kerte (vgl. Nr. 53).

Der Rendsburger Hortfund, der außer den beiden unterschiedlich großen Gießformen für Absatzbeile (Nr. 186. 187) ein am Nacken leicht beschädigtes Absatzbeil und das Bruchstück einer Knopfsichel enthielt, lag nach den Beobachtungen des Finders in ungefähr einem halben Meter Tiefe frei im Sandboden.[18] Eine Nachgrabung führte zu keinen weiteren Beobachtungen.

Der Fund von Vebbestrup (Vester Doense) wurde 1943 beim Torfstechen in einem kleinen Kesselmoor entdeckt. Es ist dem Einsatz des Sammlers R. Pedersen aus dem nahegelegenen Nysum, der die Fundstücke kurze Zeit nach der Auffindung erwarb, zu verdanken, daß die Fundumstände überliefert worden sind.[19] Nach Pedersens Bericht[20] lag der Hortfund in einem kleinen Kesselmoor im tief eingeschnittenen Valsgårddal. Die Gegenstände – zwei keramische Gießformen (Nr. 33. 34), drei steinerne Gießformen (Nr. 153. 154. 168), drei Schleifsteine und ein Holzpflock – waren pyramidenförmig aufgeschichtet gewesen. Der Finder konnte berichten, daß die Gießform für Sicheln mit der Innenseite nach oben an der Spitze der Pyramide gelegen hatte.[21] Bei der Nachsuche wurde außerdem eine größere Menge schwach gebrannter Gefäßscherben gefunden, die schichtweise und offenbar dicht zusammen lagen.[22]

Mit dem Hort von Vebbestrup ist der Fund von Gamtofte zu vergleichen, der 1941 beim Kiesgraben entdeckt wurde. Auch in diesem Fall lagen die Gießformen dicht zusammen, so daß keine Zweifel daran bestehen, daß es sich um einen geschlossenen Hortfund handelt. Die Fundstelle lag am Rand eines Hügels, der an dieser Stelle von einem halbmondförmigen Moorstreifen begleitet wurde. Bei einer Nachuntersuchung traten keine weiteren Funde auf, dafür aber Brandspuren in der Nähe.[23]

Die Stelle, an der der Hortfund von Kerte beim Kiesgraben entdeckt wurde, befand sich in der von der Brend Å durchflossenen, tief eingeschnittenen Schlucht „Røverstuen", etwa 20 m über der Sohle am südlichen Steilhang. Die Fundstücke lagen einen halben Meter unter der damaligen Oberfläche dicht zusammen, ohne daß von einer Bodenverfärbung berichtet wird; zuunterst die kleineren Gegenstände – Meißel, Tüllenbeil und Gußzapfen (Nr. 305) –, darüber das Bronzebecken, in dem noch der innere Teil der Gießform erhalten war (Nr. 53), und die Reste einer weiteren Gießform (Nr. 58). Ein Stück entfernt von der Fundstelle, in westlicher Richtung, wurden bei einer Nachuntersuchung einige Kochgruben entdeckt, die jedoch keine Keramik oder andere datierende Funde enthielten.[24]

---

[18] Struve, Rendsburg 129.

[19] R. Pedersen hat im Laufe der Zeit eine umfangreiche Privatsammlung zusammengetragen, die Funde aus allen vorgeschichtlichen Perioden umfaßt. Die Fundumstände aller Gegenstände sind sorgfältig dokumentiert. Ein wesentlicher Teil dieser Sammlung befindet sich inzwischen im Mus. Hobro.

[20] Pedersen, Vester Doense.

[21] Ebd. 240.

[22] Ebd. 248 f.

[23] Inventarbuch Mus. Odense (B 1410–1412).

[24] Kjær, Votivfund 236 f.

Fundort (Kat.-Nr.)	Gießformen			Hammer	Amboß	Gußzapfen	Sonstiges
	Kern	Stein	Bronze				
Bäk (265)						1	Fragmente
Blære (307)						2	Bronzeklumpen, Barren
Bøstrup (309)						2	Fragmente
Damsholte (370)					1		Fragmente
Fangel (266)						4	Fragmente
Femø (313)						1	Fragmente
Flensburg (314)						1	
Frørup (315)						2	Fragmente
Gamtofte (144)		3					
Gedesby (319)						1	Gußklumpen, Fragmente
Gundsømagle (320)						3	Fragmente
Hjadstrup (268)						3	Bronzeklumpen, Fragmente
Horne (325)						1	Fragmente
Kerte (53)	2					1	
Kettinge (269)			1			1	Gußkuchen, Fragmente
Kettinge (326)						1	Fragmente
Lisbjerg (327)						2	Bronzklumpen
Lundforlund (306)						2	Fragmente
Magleby (271)						2	Bronzeklumpen, Fragmente
Maribo (303)						1	Fragmente?
Mern (272)						4	Fragmente
Nørre Broby (274)			1			2	Fragmente
Randbøl (276)						3	Gußkuchen, Fragmente
Randbøl (278)						1	Bronzetropfen, Fragmente
Rendsburg (186)		2					Fragmente (?)
Rye (282)						9	Fragmente
Rye (279)						7	Fragmente
Sengeløse (371)					1		
Skydebjerg (287)						2	Fragmente
Stubbekøbing (361)				1			
Sulsted (372)					1		Fragmente
Svenstrup (362)				1			
Tikøb (139)							Modell, Fragmente
Tise (369)				1			Fragmente
Torkilstrup (367)				1			Fragmente
Torup (342)						1	Fragmente
Tremsbüttel (289)						1	Fragmente (?)
Tune (343)						1	Fragmente
Ubby (290)						3	Bronzeklumpen, Fragmente
Vebbestrup (33)	2	3					
Veflinge (346)						1	Fragmente
Vellev (294)						1	
Øster Hassing (364)				1			Fragmente

Abb. 95. Quellengruppen zur Metallverarbeitung aus Hortfunden

Von den genannten Funden ist der älterbronzezeitliche Hort von Rendsburg zugleich der einzige, in dessen Nähe keine weiteren Spuren vorgeschichtlicher Aktivität festgestellt wurden. Die drei jüngeren, in Periode V zu datierenden Hortfunde vereint dagegen, daß in allen Fällen weitere Befunde oder Funde angetroffen wurden: Brandspuren und Kochgruben in Gamtofte bzw. Kerte, Keramik in Vebbestrup.[25] Zwar sind alle diese Spuren in ihrem Verhältnis zu den Horten nicht datiert, sie machen es aber unmöglich, von vollständig isoliert liegenden Hortfunden zu sprechen. Darüber hinaus unterscheiden sich die Funde in vieler Hinsicht, so in der Art der Deponierung – Vebbestrup in feuchtem, Rendsburg, Kerte und Gamtofte in trockenem Boden – und in der Zusammensetzung: Als einziger dieser Funde enthält der Hort von Gamtofte nur eine einzige Gegenstandsgruppe, nämlich steinerne Gießformen, die zudem wenig oder gar nicht benutzt worden sind. Die drei anderen Horte sind vielfältiger zusammengesetzt und enthalten Gießformen mit deutlichen Gebrauchsspuren. Auffällig ist auch, daß von einigen Gießformen nur eine Hälfte vorhanden war;[26] es ist allerdings nicht ausgeschlossen, daß einzelne Formhälften bei der Bergung übersehen worden sind,[27] ebenso wie der fragmentarische Zustand der keramischen Gießformen aus dem Hortfund von Vebbestrup vermutlich nicht den ursprünglichen Zustand wiedergibt.[28]

Als einziger Fund aus dem Arbeitsgebiet vereint der Hortfund von Vebbestrup keramische und steinerne Gießformen. Die Gleichwertigkeit dieser unterschiedlichen Formen wird dadurch unterstrichen, daß alle nach dem gleichen Prinzip – als zweischalige Formen – aufgebaut sind und z. T. gleichartige Negative zeigen. Offenkundig liegt hier also ein Satz von Gießformen aus unterschiedlichen Materialien vor, die sich in der Funktion nicht wesentlich unterscheiden. Das Spektrum der Negative läßt erkennen, daß dieser Gießformsatz zur Herstellung von Ernte- und Holzbearbeitungsgeräten verwendet wurde. In dieser Hinsicht ähneln sich die Hortfunde von Vebbestrup und Gamtofte, da die Gießformen aus Gamtofte ebenfalls zur Herstellung von Sicheln und Beilen, darüber hinaus auch von Messern eingerichtet waren. Das Produktionsspektrum des Rendsburger Gießformsatzes umfaßt nur Absatzbeile unterschiedlicher Größe. Trotz unterschiedlicher Negative weist also keiner der genannten Funde über die Herstellung von Geräten hinaus.

Der Hortfund von Kerte weist in einen anderen Bereich, nämlich die Produktion von Trachtbestandteilen in verlorenen Gießformen. Die in ihm enthaltenen Gießformen für ein Bronzebecken und einen Gürtelbuckel gelangten offensichtlich nicht in gebrauchsfähigem Zustand in den Boden;[29] auch die innere Formschale des Bronzebeckens, die wahrscheinlich solange intakt bleiben sollte, bis die Nachbearbeitung, d. h. das Ausbessern eines Gußfehlers im Überfangguß und das Anbringen der Ornamentik, abgeschlossen war, mußte anschließend zerschlagen werden. Der Hortfund vermittelt deshalb das Bild eines abgebrochenen Arbeitsprozesses, der wahrscheinlich ganz in der Nähe stattgefunden hat, wie die ebenfalls deponierten Fragmente der zweiten Gießform und der vom Becken abgetrennte Gußzapfen vermuten lassen. Unklar ist die Rolle, die der Hohlmeißel und das Tüllenbeil in diesem Zusammenhang spielen. Ihr gemeinsames Vorkommen mit anderen gußbezogenen Funden ist

[25] Einen interessanten Vergleich bietet der Hortfund von Schinna, Kr. Nienburg (Nr. E 226), in dessen Nähe dunkle Verfärbungen beobachtet wurden (Jacob-Friesen, Schinna 110).

[26] Als unvollständig in diesem Sinne sind die Gießformen für Tüllenbeile von Gamtofte und Vebbestrup anzusehen; die zweite Hälfte der Gießformen für Sicheln und Messer konnte dagegen aus einer Platte aus anderem Material, z. B. Holz oder Keramik, bestehen.

[27] Die Verluste dürften im Fall Gamtofte dadurch begünstigt worden sein, daß die Gießformen erst entdeckt wurden, als sie bereits in die Sandgrube gefallen waren. Beim Moorfund von Vebbestrup scheinen einzelne Gegenstände durch Moorsäuren stark angegriffen oder sogar vollständig zerstört worden zu sein. So war auch die erhaltene Hälfte der unvollständigen Gießform sehr porös und brüchig (Pedersen, Vester Doense 243).

[28] Ebd. 245 f.

[29] Es ist wenig wahrscheinlich, daß die kleinere Gießform, wie H. Kjær annahm, unbenutzt in den Boden gelangte (Kjær, Nye Fund 239). Die starke Zerstörung der Oberfläche und die durchgängige Fragmentierung dürften nicht erst bei der Bergung, sondern schon beim Entnehmen des Gußstücks entstanden sein.

auch in anderen Fällen belegt.[30] Beide sind unbeschädigt und gebrauchsfähig, können also nicht als zum Einschmelzen bestimmtes Altmetall gelten. Als Bronzebearbeitungswerkzeuge scheiden sie wegen vermutlich zu geringer Härte der Schneidenpartie aus.[31] So bleibt nur festzustellen, daß sie im Milieu der Bronzeverarbeitung nicht grundsätzlich stören, daß allerdings ihre genaue Funktion vorerst nicht zu bestimmen ist.

Eine einheitliche Deponierungsregel für Gießformen läßt sich aus dem Vergleich der vier Hortfunde nicht ableiten. Der deutlichste Unterschied besteht darin, daß zwei Funde nur Gegenstände aus dem Bereich der Metallverarbeitung enthalten (Vebbestrup, Gamtofte), während die anderen beiden auch bronzene Gegenstände aus anderen Bereichen umfassen (Rendsburg, Kerte); vereinfacht gesagt, verläuft die Trennlinie also zwischen Hortfunden mit bronzenen Gegenständen und solchen ohne bronzene Gegenstände. Aber auch innerhalb der beiden Gruppen ist wenig Übereinstimmung festzustellen. Die Horte von Rendsburg und Kerte, die schon aus chronologischen Gründen kaum zu vergleichen sind, stammen außerdem aus vollkommen unterschiedlichen technischen Bereichen, nämlich der Geräteherstellung in zweiteiligen Gießformen und der Herstellung von Trachtzubehör in einteiligen Gießformen. Etwas größer ist die Ähnlichkeit zwischen den Funden von Vebbestrup und Gamtofte, doch gibt es auch hier deutliche Unterschiede in der Art der Deponierung und dem Material der Gießformen.

Zumindest der Hort von Kerte scheint nach den Beobachtungen in unmittelbarer Nähe des Arbeitsplatzes vergraben worden zu sein. Auf diese Möglichkeit deuten auch die Fundumstände des älterbronzezeitlichen Hortfundes von Torslev (Nr. E 378) hin, der an der Herdstelle eines Hauses niedergelegt war und durch den in ihm enthaltenen Klumpen erstarrter Bronze (Nr. E 427) einen deutlichen Bezug zur Gußtätigkeit aufweist, zumal aus einer benachbarten Pfostengrube das Fragment einer Gießform (Nr. 35) stammt.[32]

HORTE MIT HÄMMERN UND AMBOSSEN

Ähnlich wie die Gießformen kommen auch Werkzeuge zur mechanischen Metallbearbeitung meist in Hortfunden vor, die keine Gußzapfen enthalten. Lediglich Kettinge (Nr. 269) und Nørre Broby (Nr. 274) bilden eine Ausnahme von dieser Regel. Dagegen enthält die Mehrzahl der Hortfunde mit Hämmern und Ambossen Bruchstücke offensichtlich planmäßig zerkleinerter Gegenstände,[33] häufig auch Gegenstände aus der „weiblichen Sphäre".[34] Werkzeuge zur mechanischen Metallbearbeitung zeigen folglich eine starke Bindung an Hortfunde mit zerkleinertem Altmaterial („Brucherzfunde"), auch wenn sie selbst innerhalb dieser Funde stets zu den unbeschädigten Stücken gehören.

Sofern bekannt ist, unter welchen Umständen die Horte gefunden wurden, zeigt sich eine große Variationsbreite. Neben Horten im Moor (Sengeløse, Nr. 371; Sulsted, Nr. 372; Torkilstrup, Nr. 367) kommen auch solche auf trockenem Grund vor, und zwar sowohl frei im Boden liegende (Nørre Broby, Nr. 274; Damsholte, Nr. 370) als auch einer, der zwischen großen Steinen entdeckt wurde (Svenstrup, Nr. 362).

---

[30] Seddiner Tüllenbeil: Skydebjerg (Nr. 287); vgl. Baudou, Bronzezeit 25 f. (VII E) Anm. 1. – Hohlmeißel und „Gießerfunde" zeigen besonders auf den Britischen Inseln eine enge Verbindung; Beispiele: Isle of Harty (M. A. Smith, Inv. Arch. GB 3 [1955] 18, 3, 26. 27); Reach (ebd. 17, 3, 31–33]; Dowris [Jockenhövel, PBF VIII, 3 (1980) Taf. 94, 20. 21]). – Gießform: Evans, Implements 446 Abb. 532; Smith, Inv. Arch. GB 3 (1955) 18, 1, 1 a. b.

[31] Vgl. Tylecote, British Isles 103.

[32] Vgl. S. 271.

[33] Das gilt für die Horte von Damsholte (Nr. 370), Kettinge (Nr. 269), Nørre Broby (Nr. 274), Sulsted (Nr. 372), Torkilstrup (Nr. 367) und Øster Hassing (Nr. 364).

[34] Damsholte (Nr. 370): Spiralscheibe; Nørre Broby (Nr. 274): Armmanschetten, Fibel; Sengeløse (Nr. 371): Petschaftkopfnadel; Stubbekøbing (Nr. 361): Keulenkopfnadel; Sulsted (Nr. 372): Gürtelbuckel u.a.; Øster Hassing (Nr. 364): Halskragen.

HORTE MIT GUSSZAPFEN

Die in diesem Abschnitt behandelten Horte verbindet zunächst nur, daß sie einen oder mehrere Gußzapfen enthalten. Darüber hinaus unterscheiden sie sich in mancherlei Hinsicht, beispielsweise in der Zusammensetzung: Neben anderen Gußresten enthalten sie vor allem Schmuck- oder Trachtgegenstände und Arbeitsgeräte. Seltener kommen Waffen in Gestalt von Schwertern und Lanzenspitzen vor. Viele Gegenstände sind vor der Niederlegung zerkleinert, also in kaltem oder warmem Zustand zerbrochen worden, sofern sie nicht bereits vorher beschädigt oder unbenutzbar waren. Für Hortfunde mit Gußzapfen gibt es außerdem keine einheitliche Deponierungssitte. Entgegen einer Annahme Baudous („Keiner dieser Funde kommt aus dem Moor")[35] stammen durchaus Horte mit Gußzapfen aus moorigem oder feuchtem Boden; sie halten sich sogar mit den Funden aus trockenem Boden annähernd die Waage (Abb. 96). Der Hortinhalt scheint weder von der Niederlegung in einer bestimmten Bodenart noch von anderen einheitlichen Regeln abhängig gewesen zu sein. Geschlechtsspezifische Ausstattungen lassen sich, will man nicht das Vorhandensein von Gußzapfen generell als Hinweis auf „männliche" Aktivität ansehen, nur in fünf Horten erkennen (Nr. 278. 287. 303. 307. 314). Allerdings zählen diese fünf Hortfunde zu den kleineren ihrer Art, so daß gewisse Zweifel an ihrer Vollständigkeit erlaubt sind. Schließlich werden Hortfunde in den seltensten Fällen von Archäologen geborgen.[36] Es überrascht außerdem nicht, daß die größeren Hortfunde ein weitaus vielseitigeres Material als die kleinen enthalten. Als verbindendes Merkmal kann deshalb nur gelten, daß in den meisten betreffenden Hortfunden zerkleinerte Bronzegegenstände vorkommen (Abb. 97). Auch davon gibt es Ausnahmen (Nr. 287. 307. 314. 327), doch kann bezweifelt werden, ob diese kleinen Hortfunde wirklich vollständig geborgen worden sind.

Das überzeugendste gemeinsame Merkmal der betreffenden Hortfunde ist, neben der Beigabe von Gußzapfen, also das Vorkommen zerkleinerter Gegenstände. Sie können deshalb im wesentlichen als Untergruppe der Brucherzhorte[37] betrachtet werden, von denen sie sich aber in einer Hinsicht unterscheiden: Während Brucherzhorte, die keine Gußzapfen enthalten, vorwiegend in trockenem Boden vorkommen,[38] wurden Brucherzhorte mit Gußzapfen beinahe zu gleichen Teilen in trockenem und feuchtem Boden angelegt. Nach Perioden aufgegliedert, überwiegen die Horte in trockenem Boden in Periode IV sehr stark, während das Verhältnis in Periode V genau umgekehrt ist (Abb. 96); der größte Unterschied zwischen Hortfunden mit und solchen ohne Gußzapfen tritt also in Periode V auf.

Das Spektrum produzierter Gegenstände, das in den Gußzapfen zum Ausdruck kommt, ist vor allem durch Tüllengeräte geprägt (vgl. S. 218). Diesem Bild entspricht, daß Gußzapfen aus zweiteiligen Gießformen – soweit feststellbar – deutlich überwiegen (Abb. 83 auf S. 235), und zwar besonders in Periode IV. Es scheint also, als habe vor allem die Herstellung von einfachen Geräten wie Sicheln, Messern und Tüllenbeilen ihre Spuren in dem Sammelsystem hinterlassen, dessen Überreste mit den großen Altmetallhorten faßbar werden. Dagegen scheinen die Gußzapfen anspruchsvollerer Gegenstände, wie zum Beispiel Schwerter oder Bronzebecken – vielleicht mit Ausnahme des sehr großen Zapfens von Kerte (Nr. 305), der zusammen mit einem Bronzebecken gefunden wurde –, im Fundmaterial nicht nachweisbar zu sein.

Die Deutung der „Gießerfunde" ist bislang ebenso umstritten wie die Deutung bronzezeitlicher Hortfunde überhaupt.[39] Eine dieser Erklärungen setzt voraus, daß sich der geistige Hintergrund der einzelnen Hortfunde anhand der Umstände der Niederlegung bestimmen läßt.[40] Entscheidendes

[35] Baudou, Bronzezeit 12.
[36] Levy, Denmark 13.
[37] Ebd. 25 Abb. 3–2, Class B–2 a und C.
[38] Ebd. 26–41.
[39] Zu dieser Diskussion vgl. Willroth, Hortfunde 16–20; Bodilsen, Enkeltfund 90 ff.
[40] Levy, Denmark 21 ff., bes. 24. 55 ff.; Stein (Anm. 16) 29 f.

	Periode IV		Periode V		Periode VI	
	Feucht	Trocken	Feucht	Trocken	Feucht	Trocken
	343 (315)	265 268 272 279 282 294 320 327 342	271 274 276 278 290 306 325 326 366 (315)	287 313 314 319 346	(289)	269 303
Summe Funde	2	9	10	5	1	2
Summe Gußzapfen	3	31	21	6	1	2
Gußzapfen je Fund (Mittelwert)	1,5	3,4	2,1	1,2	1	1

Abb. 96. Horte mit Gußzapfen, Verteilung nach Perioden und Bodenmilieu (angegeben sind die Katalognummern). – ( ) = Zuweisung unsicher

Kriterium ist die Frage, ob die Deponierung rückgängig gemacht werden kann (profan motivierte Niederlegung)[41] oder nicht (religiös motivierte Niederlegung).[42] Für die Hortfunde mit Gießformen war allerdings ebenso wie für die Horte mit Gußzapfen kein einheitliches Deponierungsmuster nachzuweisen, so daß sie nach diesen Kriterien zum Teil der einen, zum Teil der anderen Sphäre zugerechnet werden müßten. Es ist wegen dieses, auch an anderen Hortgruppen zu beobachtenden Effekts versucht worden, statt der Fundumstände die Zusammensetzung der Hortfunde zugrundezulegen und bestimmte Gegenstände oder Kombinationen einer bestimmten Sphäre zuzuordnen.[43] Meist führte dieser Ansatz dazu, „Gießerfunde" als religiös motivierte Niederlegungen zu deuten, entweder weil der Inhalt dieser Horte dem Inhalt anderweitig als sakral erkannter Horte ebenbürtig[44] oder da der Metallguß grundsätzlich als kultische Handlung anzusehen sei.[45] Einer anderen Deutung zufolge werden Horte mit Altmetall und Gußresten wegen eines angenommenen hohen Metall- und Handelswertes zu den profanen „Schatzfunden" gerechnet.[46]

Um zu überprüfen, welche der genannten Deutungen letztlich auf die „Gießerfunde" zutrifft, wurden außer den bereits genannten Hortfunden auch solche mit Gußkuchen, Gußresten und Sätzen gleichartiger Beile ausgewertet,[47] wobei sich teilweise deutliche Überschneidungen mit den oben behandelten Hortfunden ergeben, da insbesondere viele Hortfunde mit Gußzapfen auch Gußreste oder Gußkuchen enthalten. Hortfunde mit Beilsätzen sind dagegen im Schnitt deutlich älter als die Hortfunde mit Gußresten und -kuchen und außerdem anders zusammengesetzt. So befindet sich unter den

[41] Die Funde theoretisch rückholbarer, d. h. in trockenem Boden oder bei großen Steinen niedergelegter Horte wären dann so zu verstehen, daß es dem Besitzer aus irgendeinem Grund nicht mehr gelang, die gehorteten Gegenstände zu bergen (R. Bradley, World Arch. 20, 2, 1988, 248).

[42] Kritisch zu dieser Unterscheidung: Willroth, Hortfunde 220.

[43] Ebd. 228. 232. 239 f.; Bodilsen, Enkeltfund.

[44] Willroth, Hortfunde 235 f. 240.

[45] So bei v. Brunn, Deutung 123 ff.; 127.

[46] Hundt (Anm. 14) 117.

[47] Vgl. Kat. Nr. E 371–E 381. E 383. E 384. E 386. E 390. E 392. E 393. E 395. E 407–E 432.

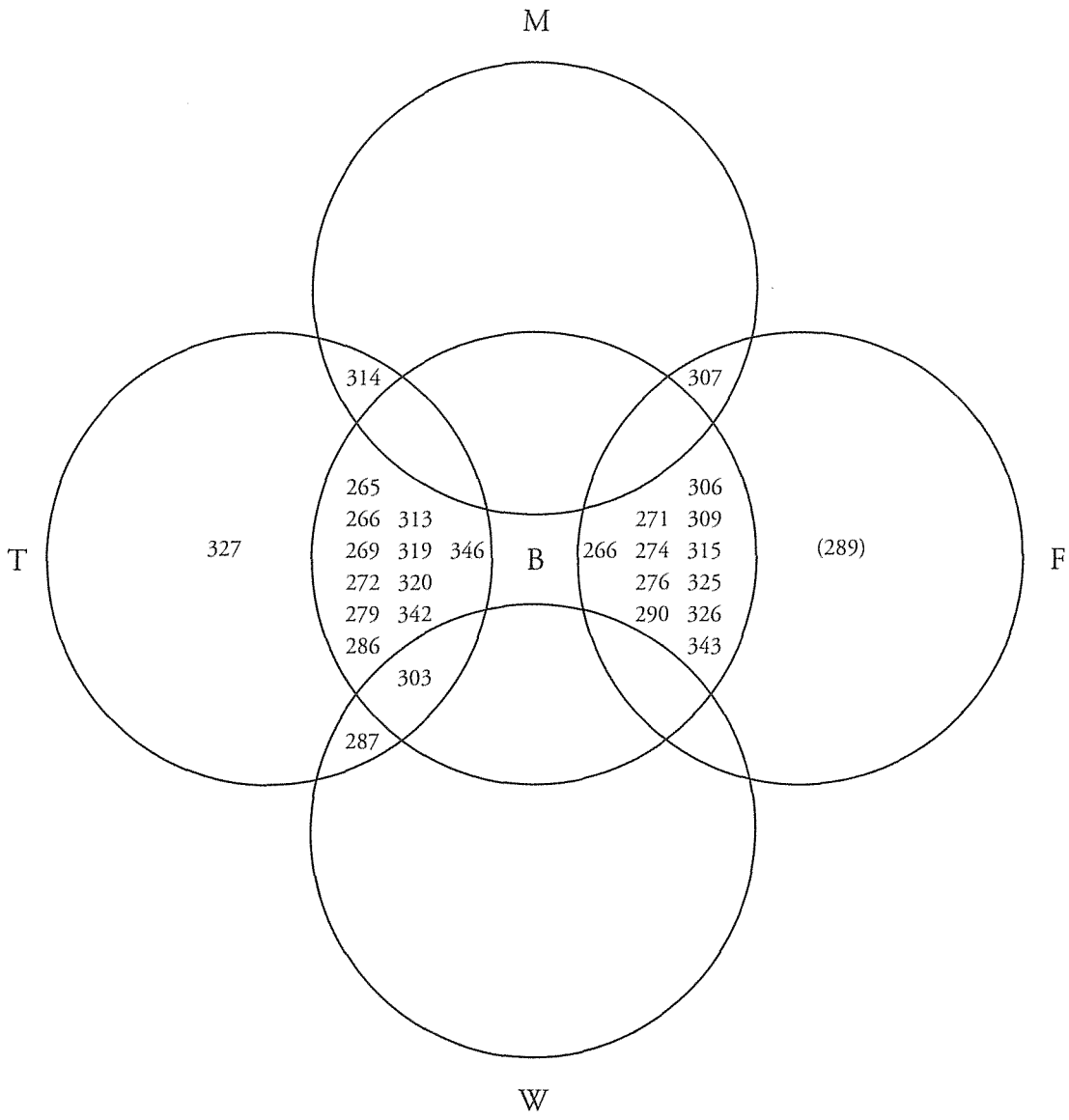


Abb. 97. Hortfunde mit Gußzapfen; Kombinationen einzelner Merkmale (angegeben sind die Katalognummern). – ( ) = Zuweisung unsicher; M = männliche Sphäre; W = weibliche Sphäre; T = trockener Boden; F = feuchter Boden; B = Bruchstücke

Horten mit Beilsätzen nur einer, der auch zerbrochene Gegenstände enthält,[48] während von den Horten mit Gußresten und -kuchen ungefähr die Hälfte in diese Kategorie gehört.[49] Die Deponierungssitten scheinen jedoch in beiden Fällen gleich uneinheitlich gewesen zu sein, soweit überhaupt Fundumstände überliefert sind; die Horte wurden sowohl im Moor als auch bei großen Steinen sowie in kiesigem Boden niedergelegt. Das läßt eigentlich nur den Schluß zu, daß auch diese Hortfunde mit Bezug zur Metallverarbeitung nicht an feste Deponierungsregeln im Bezug auf die Bodenart gebunden waren. Daraus ergeben sich zwei Alternativen: Entweder läßt sich der Charakter der Hortfunde an der Art der Fundstelle ablesen – dann konnten die behandelten Funde bei gleicher Zusammensetzung sowohl dem religiösen als auch dem profanen Bereich zugeordnet werden, oder die Fundstelle steht nicht in direktem

[48] Smørum (Nr. E 377), vgl. Willroth, Hortfunde 230.

[49] Vgl. Kat. Nr. E 407–E 432.

Zusammenhang mit der Absicht der Niederlegung – dann stellten die „Gießerfunde" eine eigene Kategorie dar und gehörten per se einer bestimmten Sphäre an.[50] Wegen verschiedener Einwände, die sich nicht zuletzt auf mögliche Veränderungen der Fundstelle seit der Niederlegung beziehen,[51] scheint die zweite Alternative die wahrscheinlichere zu sein.

In welche Sphäre – religiös oder profan – gehören nun die „Gießerfunde"? Wie bereits weiter oben festgestellt, scheinen sie eine gewisse Rolle im bronzezeitlichen Metallkreislauf gespielt zu haben.[52] Dafür spricht vor allem, daß Brucherzfunde – die den größten Teil der „Gießerfunde" ausmachen – in der Regel eine größere chronologische Spannweite haben als andere Hortfunde,[53] was darauf hindeuten könnte, daß das in ihnen enthaltene Metall über längere Zeit hinweg zusammengetragen worden ist.[54] Weiterhin fällt auf, daß die meisten Fragmente klein genug sind, um in einen bronzezeitlichen Schmelztiegel zu passen, und daß sich häufig mehrere zusammengehörige Fragmente eines Gegenstandes im selben Hortfund finden. Falls mit den Fragmenten nur eine Niederlegung pars pro toto beabsichtigt war,[55] dann hätte sicherlich ein einzelnes der Fragmente zu diesem Zweck genügt; falls nur die Zerkleinerung beabsichtigt war, wäre zweifellos eine Zerteilung in weniger Fragmente ausreichend gewesen. Daß tatsächlich zuvor zerkleinertes Altmaterial wieder eingeschmolzen worden ist, belegen die bekannten Gußkuchen aus Bodrogkeresztúr,[56] die zum Teil sogar noch eine Bestimmung der eingeschmolzenen Gegenstände erlauben. Ein vergleichbarer Gußkuchen mit Loch stammt auch aus dem Arbeitsgebiet, doch sind an ihm keine Reste einzelner Fragmente mehr zu erkennen.[57]

Gegen die Deutung der Brucherzfunde als profane Metallvorräte könnte eingewendet werden, daß Fragmente, Gußreste und -kuchen in vielen Fällen nur eine Minderheit der Fundstücke stellen.[58] Was spricht allerdings gegen die Annahme, daß aus solchen Horten, die ja offenbar über längere Zeit hinweg angesammelt wurden,[59] gelegentlich auch Material wieder entnommen worden ist, um daraus neue Produkte herzustellen?[60] In einem solchen Fall wäre vermutlich nur ein Teil der im Vorrat befindlichen Gegenstände zerkleinert worden, wahrscheinlich nicht wesentlich mehr, als für die Herstellung der neuen Produkte benötigt wurde. Nach Beendigung der Gußaktivitäten wäre dann das nicht mehr benötigte, aber bereits zerkleinerte Altmaterial wieder zurück in den Metallvorrat gelangt, wahrscheinlich zusammen mit Gußresten (Gußzapfen, ausgeflossenes Metall, Bronzetropfen[61]) und mißlungenen Gußstücken, die im Rahmen der Gußaktivitäten angefallen, aber noch nicht wieder eingeschmolzen worden waren. Brucherzfunde könnten nach diesem Modell als Metallvorrat einer Gemeinschaft angesehen werden, der die teilweise aus dem Rücklauf von ausgesonderten Gegenständen, teilweise aus der Zufuhr von neuem Metall (Gußkuchen) gespeiste Rohstoffbasis für saisonal betriebene Gußaktivität lieferte. In diesem Rahmen hätten auch auf Vorrat produzierte Rohlinge ihren Platz, die bei Bedarf dem Vorrat entnommen und gebrauchsfertig gemacht, bei Bedarf aber auch wieder eingeschmolzen werden konnten.

[50] Eine vergleichbare Deutung bietet K.-H. Willroth für älterbronzezeitliche Hortfunde an, deren Zusammensetzung ebenfalls keinen klaren Bezug zur Bodenart aufweist (Willroth, Hortfunde 240).

[51] Ebd. 220. 226; Bodilsen, Enkeltfund 92 ff.

[52] Vgl. Bradley (Anm. 41) 252 f.

[53] Thrane, Forbindelser 215; Stein (Anm. 16) 31.

[54] H. Thrane deutet den Hortfund von Lindø, in dessen Nähe eine Pfostengrube und mehrere Abfallgruben entdeckt wurden, folglich als Metallvorrat einer Siedlung (Thrane, Danmarks længste Udgravning [Herning 1987] 202 ff.).

[55] Willroth, Hortfunde 240.

[56] Mozsolics, Gusskuchen.

[57] Søborg (Nr. E 424).

[58] So bei v. Brunn, Deutung 129.

[59] Vgl. Anm. 53.

[60] Da auch für Horte in heute moorigem Gelände nicht auszuschließen ist, daß sie in der Bronzezeit „rückholbar", d. h. zugänglich waren, kann diese Möglichkeit nicht allein wegen der Fundumstände abgelehnt werden; vgl. Willroth, Hortfunde 220 f.

[61] Bronzetropfen werden z. B. für den Hortfund von Randbøl (Nr. 278) genannt.

Für die Werkzeuge zur mechanischen Metallbearbeitung ist bereits an anderer Stelle dargelegt worden, daß sie innerhalb der Brucherzfunde wahrscheinlich als funktionsfähige Geräte und nicht als Altmetall anzusehen sind (vgl. S. 254). Diese Annahme wird dadurch bestätigt, daß der Hammer von Tise (Nr. 369) offenbar in geschäftetem, also voll gebrauchsfähigem Zustand niedergelegt wurde.[62] Ein weiterer Bezug zwischen Brucherzfunden und mechanischer Metallbearbeitung ist dadurch gegeben, daß diese Funde indirekt den Gebrauch von Hämmern und Ambossen bestätigen, nämlich durch das Vorhandensein einfacher Treibarbeiten[63] und größerer Drahtmengen (vgl. S. 257 f.). Brucherzfunde mit Metallbearbeitungswerkzeugen könnten deshalb im Rahmen des oben beschriebenen Modells so gedeutet werden, daß in diesen Fällen das nur während einer kürzeren Herstellungsperiode benötigte Werkzeug in der übrigen Zeit zusammen mit dem Rohmaterial aufbewahrt wurde. Werkzeuge zur Metallbearbeitung wären in diesem Zusammenhang ebenfalls als Ausdruck saisonaler Aktivitäten anzusehen.

Dieses Modell läßt sich ohne Frage nicht auf alle „Gießerfunde" übertragen. Vor allem die Horte mit Gießformen fallen aus dem vorgeschlagenen Rahmen, da sie nur wenige Berührungspunkte mit den Brucherzfunden aufweisen. Der einzige, noch dazu unsichere Fall einer solchen Überschneidung ist im Hortfund von Rendsburg (Nr. 186) gegeben, der ein Bruchstück einer möglicherweise erst bei der Bergung zerkleinerten Knopfsichel enthält. Gießformen sind also, soweit bei der gegenwärtigen Materialbasis zu erkennen, im Arbeitsgebiet in keinem Fall eindeutig mit Altmaterial zusammen deponiert worden. Als Erklärung bietet sich an, daß die Gießformen entweder von anderen Personen und/oder mit anderem Hintergrund niedergelegt wurden als das Altmaterial.

Falls der Sinn dieser Deponierungen darin lag, einer höheren Macht Gießformen darzubringen, dann war es vermutlich gleichgültig, ob zu diesem Zweck verlorene oder wiederverwendbare Gießformen verwendet wurden. Es ist sogar vermutet worden, daß bei der Deponierung nicht die Funktion als Gießform, sondern der Typ des in der Form gegossenen Gegenstandes die entscheidende Rolle spielte.[64] Für die Niederlegung wiederverwendbarer, gebrauchsfähiger Gießformen wie in den Horten von Vebbestrup, Gamtofte und Rendsburg[65] kommen allerdings auch andere Gründe in Frage. Dazu gehört, wie oben für Brucherzfunde vorgeschlagen, die vorübergehende Deponierung zeitweise nicht benötigten Materials, die angesichts der bisherigen Hinweise auf saisonal betriebene Metallverarbeitung nicht abwegig erscheint, aber auch die Selbstausstattung für ein wie auch immer definiertes Jenseits.[66]

Im Einzelfall ist es schwierig, einer dieser Deutungen den Vorzug zu geben. Der Fund von Kerte wäre am ehesten als endgültige Deponierung anzusehen, weil bei ihm weder die Rückholung der (verlorenen) Gießformen einen Sinn gehabt hätte, noch die Anwesenheit der zweiten, zerschlagenen Gießform eine Interpretation als Altmaterialhort zuläßt. Zudem ist der Fund dadurch als etwas Besonderes ausgewiesen, daß er einen abgebrochenen, weit fortgeschrittenen Arbeitsprozeß[67] erkennen läßt. Das im gleichen Stadium befindliche Bronzebecken von Sandager (Nr. 55) gibt zudem einen Hinweis darauf, daß auf Fünen möglicherweise eine zweite Deponierung dieser Art vorgenommen wurde, daß es

[62] Nach Angabe H. Ohlhavers war der Schaft noch auf 5 cm Länge erhalten (Ohlhaver, Schmied 106 B 19), die Zeichnung im NM Protokoll zeigt sogar noch das Knie der Schäftung (Taf. 67, 369).

[63] Der Hortfund von Bäk (Nr. 265) enthält z. B. zwei aus Sichelfragmenten ausgehämmerte Messer. Teilweise scheinen sogar spezielle Bronzestreifen als Ausgangspunkt für einfache Blechgegenstände gegossen worden zu sein (Lundforlund, Nr. 306; vgl. S. 223).

[64] Willroth, Hortfunde 240.

[65] Außerhalb des Arbeitsgebietes war diese Form der Deponierung ebenfalls gebräuchlich, wie die Funde von Schinna (Nr. E 226), Kiełpino (Nr. E 230), Waldsieversdorf (Nr. E 70), Alfshög (Nr. E 75), Stensele (Nr. E 132), Borgund (Nr. E 162), Jarfjord (Nr. E 171), Zschauitz (Nr. E 206) und vermutlich (nach freundlicher Mitteilung von F. Laux) auch Haaßel (Nr. E 218) zeigen.

[66] So Willroth, Hortfunde 219; P. Schauer, Jahrb. RGZM 21, 1974 (1977), 123.

[67] Bezogen auf die Nachbearbeitung des Bronzebeckens, von dem der Gußzapfen abgetrennt, eine Fehlstelle im Überfanggu repariert und die gesamte Oberfläche anschließend überschliffen worden war (vgl. S. 15).

sich also nicht um einen singulären Vorgang handelte. Dafür, daß in beiden Fällen der Arbeitsprozeß im gleichen Stadium abgebrochen wurde, können keine technischen Gründe nachgewiesen werden.[68] Es ist also nicht auszuschließen, daß die Deponierung in der Nähe des Arbeitsplatzes andere als profane Hintergründe hatte; möglicherweise zwangen heute nicht mehr nachvollziehbare, rationale oder irrationale Gründe zur Beendigung der Arbeit.

Der Hort von Rendsburg enthält zwei Gießformen, von denen die eine so stark beschädigt ist, daß in ihr nur noch Beile minderer Qualität hergestellt werden konnten (Nr. 187). Dennoch müssen beide als funktionsfähig angesehen werden (vgl. S. 175). Der Fund umfaßt außerdem zwei weitere, benutzte Gegenstände, nämlich ein Absatzbeil und eine Knopfsichel, von der nicht sicher ist, ob sie bereits in zerkleinertem Zustand niedergelegt wurde. Gegen eine Deutung als Altmetallhort spricht vor allem die Anwesenheit der beiden benutzbaren Gießformen, während das Beil und die Sichel ausschließen, daß es sich nur um einen vorübergehend deponierten Gießformsatz handelt. Profane Gründe für die Niederlegung lassen sich also nicht erkennen, und es ist nicht ausgeschlossen, daß der Hort eine Selbstausstattung oder eine Votivgabe darstellt.

Dagegen könnten die Gießformsätze von Vebbestrup und Gamtofte durchaus mit der Absicht niedergelegt worden sein, sie später wieder zu heben. So war der Fund von Vebbestrup vielleicht, wie die Anordnung im Boden vermuten läßt, in einen Behälter aus organischem Material verpackt, der möglicherweise mit dem an gleicher Stelle gefundenen Holzpflock verschlossen war. Die Deutung als zeitweise benutztem und ansonsten deponiertem Gießformsatz ließe sich auch mit dem Modell einer saisonal betriebenen Metallverarbeitung vereinbaren. Als Kennzeichen solcher Hortfunde wäre anzusehen, daß sie wiederverwendbare Gießformen aus Stein oder Keramik enthalten, daneben auch Schleifsteine, aber keine Gegenstände aus Bronze. Brucherzhorte und zeitweise deponierte Gießformsätze schließen sich nach diesem Modell aus, was vermutlich darauf zurückzuführen ist, daß sie von verschiedenen Personengruppen (Bevölkerung einer Siedlung bzw. Gießer) niedergelegt wurden, die jedoch beide in das System einer saisonal betriebenen Metallverarbeitung eingebunden waren.

Für den Bereich des Arbeitsgebietes konnte also unterschieden werden zwischen einer großen Zahl von Horten, für die sich profane Niederlegungsgründe finden ließen, und den beiden Horten von Kerte und Rendsburg, die sich dieser Deutung entziehen. Die meisten der aus profanen Gründen angelegten Horte sind Brucherzhorte, die Altmetall in Form von Gußzapfen, daneben aber auch funktionsfähige Werkzeuge enthalten; hinzu kommen zwei Sätze gebrauchsfähiger Gießformen. Der damit erfaßbare Bereich der Metallverarbeitung geht über die Geräteherstellung nicht hinaus. Die beiden anderen Horte von Kerte und Rendsburg haben vor allem gemeinsam, daß sie sich in keine der genannten Kategorien einfügen lassen. Eine sakrale Deutung ist hauptsächlich für den Hort von Kerte anzunehmen, der auch dadurch von den anderen Funden abweicht, daß er in den anspruchsvolleren Bereich der Herstellung von Trachtzubehör gehört. Einheitliche Niederlegungsregeln waren weder für die profanen noch für die möglicherweise sakralen Horte nachzuweisen.

GRABFUNDE

Als Fundstelle metalltechnischer Gerätschaften spielen Gräber im Arbeitsgebiet kaum eine Rolle. Der einzige wirklich sichere Grabfund ist ein Tüllenhammer aus dem reich mit Beil, Lanze, Schwert und

[68] Eindeutige alte Beschädigungen, die bei der Nacharbeit entstanden und eine Reparatur unmöglich machten, sind beim Erhaltungszustand der Becken nicht zu erkennen.

Dolch ausgestatteten älterbronzezeitlichen Grab von Puls[1] (Nr. 357, vgl. S. 306). Hinzu kommt vielleicht ein weiterer Tüllenhammer aus einem Grabhügel bei Ubby (Nr. 363), dessen Zugehörigkeit zum Grabinventar allerdings nicht gesichert ist (vgl. S. 238).

Von einer Reihe weiterer Fundstücke wird berichtet, sie seien beim Abtragen von Grabhügeln gefunden worden. Dazu gehören die steinernen Gießformen von Brande (Nr. 174) und Eggeslevmagle (Nr. 175), die Vorarbeit aus dem „Børnehøw" bei Holbæk (Nr. 177), ein Tüllenhammer aus dem Gebiet um Kalundborg (Nr. 350) und der Tüllenhammer von Tise (Nr. 369). Keiner dieser Funde läßt sich eindeutig mit einer Grabanlage oder einem Grabinventar verbinden. Auch die Vorarbeit stammt nicht aus der im Hügel entdeckten Steinkiste, sondern aus einem Steinhaufen im Innern des Hügels (vgl. S. 150). Unter den Funden dürften sich daher zumindest einige befinden, die unbeabsichtigt in die Hügelfüllung gelangt oder, wie wahrscheinlich der Hammer von Tise (vgl. S. 242), sekundär als Hort am Fuß eines Grabhügels niedergelegt worden sind.

Für die Hügel von Morsum ist bereits an anderer Stelle begründet worden, warum die aus ihnen stammenden Funde nicht als Grabbeigaben anzusehen sind (vgl. S. 51 f.; 105 f.). Somit ergeben sich im Arbeitsgebiet keine Anhaltspunkte dafür, daß aus dem Bereich der Metallverarbeitung überhaupt andere Gegenstände als Tüllenhämmer in Gräber mitgegeben worden sind.

EINZELFUNDE, FUNDE OHNE FUNDANGABEN UND NICHT ZUWEISBARE FUNDE

In dieser Kategorie sind vor allem Funde aus denjenigen Quellengruppen vertreten, die durch frühe Fundjahre auffallen. Das gilt für bronzene Gießformen ebenso wie für Tüllenhämmer und Gußzapfen. Folglich ist für kaum einen dieser Funde auszuschließen, daß er ursprünglich aus einem anderen, bei der Bergung nicht erkannten Zusammenhang stammt. Zum Teil haben neue Funde diesen Verdacht bestätigt,[1] zum Teil wurde in den Kapiteln zum Fundstoff versucht, solche verlorenen Zusammenhänge zu rekonstruieren.

Es bleibt allerdings ein beträchtlicher Anteil der Funde, für den ein anderweitiger Zusammenhang nicht nachzuweisen ist. Solche einzeln gefundenen Gegenstände sind z. T. als bewußte Deponierungen mit religiösem Hintergrund gedeutet worden.[2] Falls diese Ansicht zutrifft, wären steinerne Gießformen, bronzene Gießformen und Tüllenhämmer als diejenigen Quellengruppen zur Metallverarbeitung anzusehen, die besonders häufig für eine derartige religiös motivierte Handlung verwendet worden sind. Als möglicher Grund dafür könnte angenommen werden, daß die Deponierung einer Gießform gleichbedeutend war mit der Deponierung eines in ihr zu gießenden Gegenstandes;[3] Tüllenhämmer wären in Zusammenhang mit der seit der älteren Bronzezeit üblichen Deponierung von Arbeitsgeräten (Beilen) zu bringen.[4] In dieses Bild würde nicht nur passen, daß die Einzeldeponierung von Gießformen in der älteren Bronzezeit einsetzt, sondern auch, daß die Gießformen überwiegend zum Guß von Beilen eingerichtet waren. Die Bodenverhältnisse lassen kein einheitliches Niederlegungsmuster erkennen. Von 24 einzeln gefundenen Objekten der genannten Quellengruppen, für die die Fundumstände

[1] Kersten, Bronzezeit 91 Taf. 9.

[1] So wurde im Arbeitsgebiet neuerdings die Hälfte einer steinernen Gießform im Siedlungszusammenhang geborgen (vgl. S. 127). Bemerkenswert ist auch die erst bei der flächigen Ausgrabung erkannte Beziehung zwischen einem Hortfund, dessen Bestandteile über längere Zeit als „Einzelfunde" ausgepflügt worden waren, und einem Langhaus der älteren Bronzezeit (Torslev, Nr. E 378. E 427. E 428).

[2] Bodilsen, Enkeltfund; Willroth, Hortfunde 225; ders., Untersuchungen 100 f.

[3] Ders., Hortfunde 240.

[4] Ebd. 104; ders., Untersuchungen 101.

bekannt sind, wird nur für vier ein Moor als Fundstelle genannt.[5] In einem Fall soll die Fundstelle bei einem Moor gelegen haben.[6]

Dagegen, die Deutung der Einzelfunde als Einstückhorte vorbehaltlos zu akzeptieren, spricht vor allem der ungeklärte Einfluß, den die Bergung auf das Bild der Fundumstände gehabt hat. Auffällig hoch ist außerdem der Anteil der Funde, die auf Acker- und Gartenflächen, also in vermutlich schon länger kultiviertem Boden, gemacht wurden,[7] so daß kaum mit Überlieferung zugehöriger Befunde zu rechnen ist. Schließlich soll noch erwähnt werden, daß in der Nähe der Fundstelle der Gießform von Bjergby (Nr. 147) Siedlungsspuren beobachtet wurden. Letztlich spricht also einiges dafür, die Deutung der Einzelfunde offenzulassen, soweit die Fundumstände nicht durch moderne Untersuchungen geklärt sind.

Als nicht zuweisbare Funde bleiben die Tiegelfragmente, die in und bei dem Steinkranz eines Grabhügels der Periode IV bei Øster Alling (Nr. 235) gefunden wurden. Hier ist zwar der Zusammenhang mit einem Befund gegeben, die gegenseitige Beziehung bleibt allerdings unklar. Ein ebenfalls an dieser Stelle gefundener Mahlstein könnte auf das Vorhandensein einer älteren Siedlung hindeuten, andererseits aber auch als Baumaterial von anderer Stelle herangebracht worden sein. Denkbar erscheint deshalb auch, daß der auffällig gering fragmentierte Tiegel von einem Gußvorgang am Fuß des Hügels stammt, bei dem Teile der Grabausstattung hergestellt wurden.

ARBEITSPLÄTZE BRONZEZEITLICHER GIESSER

Häufig und zu Recht ist beklagt worden, daß die inzwischen beachtliche Menge an Funden, die über bronzezeitliche Metallverarbeitung Auskunft geben, nicht von einer entsprechenden Zahl an Befunden begleitet wird.[1] An diesem Zustand hat sich auch dadurch nichts geändert, daß die Bedingungen für die Auffindung solcher Befunde erheblich besser geworden sind, stammt doch ein großer Teil des in neuerer Zeit geborgenen Fundmaterials von Siedlungsplätzen: Der Zuwachs an Funden aus dem Bereich der Metallverarbeitung, den die Siedlungsforschung mit sich gebracht hat, ging nicht mit einem vergleichbaren Zuwachs an Befunden einher. Von den wenigen bekannten Befunden sind die meisten außerdem schwer zu deuten.

Befunde sind deshalb so wichtig, weil nur sie etwas über die Produktionsanlagen, den konkreten Arbeitsplatz und damit auch über seine Organisation aussagen können.[2] Sie können außerdem das aus der Analyse des Fundmaterials gewonnene Bild der verwendeten Techniken ergänzen. Innerhalb des Arbeitsgebietes ist deshalb versucht worden, mögliche Befunde – und damit Arbeitsplätze – anhand der Lage der Gußgerätschaften zu lokalisieren. Das Ergebnis deutet auf drei Befundtypen hin, die möglicherweise etwas mit Bronzeverarbeitung zu tun haben (vgl. S. 267–274):

1. D- oder U-förmige, flach in den Boden eingetiefte und mit Steinen befestigte Gruben von rund 20–60 cm Durchmesser (Vindblæs, Ferslev);
2. eine rechteckige Steinsetzung von etwa 1 x 1 m Größe (Vindblæs);
3. einfache, ebenerdige oder leicht eingetiefte Feuerstellen ohne klar erkennbare Steinkonstruktionen (Farsø, Ganløse, evtl. auch Torslev, Thorsager, Søllerød und Kerte).

[5] Elsborg (Nr. 143), Søllerød (Nr. 140. 142), Torkilstrup (Nr. 367).

[6] Verninge (Nr. 146).

[7] Asnæs (Nr. 158), Brande (Nr. 174), Bjergby (Nr. 147), Lyngby (Nr. 148), Strøby (Nr. 160. 166), Ulkebøl (Nr. 157), Åsted (Nr. 162), Gylling (Nr. 349) und Øster Hassing (Nr. 364).

[1] So z. B. Jensen, Skovland 80 f.; Willroth, Untersuchungen 110; G. Weber, Händler, Krieger, Bronzegießer (Kassel 1992) 33.

[2] Drescher, Heuneburg 95.

Keine dieser Anlagen kann als regelrechter Ofen angesprochen werden. An der oft beklagten Situation, daß zum Nachweis von Werkstätten die Ofenanlagen fehlen,[3] hat sich also im Arbeitsgebiet nichts geändert. Es stellt sich allerdings die viel grundsätzlichere Frage, ob für Metallguß in jedem Fall ein Ofen erforderlich war bzw. ob überhaupt eine Beziehung zwischen Ofenanlagen und sekundärer Metallurgie nachzuweisen ist. Ein solcher Fall schien mit den Kuppel- oder Schachtöfen vom schwedischen Fundplatz Botkyrka endlich gefunden zu sein.[4] Trotz des umfangreichen Fundmaterials, das für den Fundplatz zweifellos eine intensiv betriebene Metallverarbeitung belegt, blieb die konkrete Funktion dieser Öfen jedoch unsicher[5] und wurde bislang auch nicht experimentell untersucht. Zweifel an der Verwendung beim Metallguß weckt vor allem die Verteilung der beim Gußvorgang benutzten Gerätschaften, die sich offensichtlich nicht an den Öfen orientiert (Taf. 93–95), sondern im Gegenteil an anderen Stellen der Grabungsfläche Schwerpunkte bildet.

Auch außerhalb des nordischen Kreises ist versucht worden, Ofenanlagen zu finden, die bei den Prozessen der sekundären Metallurgie eine Rolle spielten. So stammen von der Heuneburg Reste mehrerer Gefäße, die von H. Drescher als „Topföfen" bezeichnet wurden.[6] Leider ließ sich jedoch keiner der Öfen vollständig zusammensetzen, so daß die Rekonstruktion zum Teil spekulativ bleiben mußte.[7] Unsicher ist deshalb auch das Vorhandensein einer Öffnung im Boden, die den Gebrauch zusammen mit flachen Schmelztiegeln[8] erst ermöglichen würde. Aus technischer Sicht scheint die Verwendung eines Ofens in der dargestellten Weise[9] den Schmelzvorgang eher zu erschweren.[10]

Als weitere Ofenanlagen in Verbindung mit sekundärer Metallurgie wurden Beispiele aus Griechenland[11] genannt. Aus diesem Kulturkreis finden sich mehrere, weitgehend übereinstimmende Darstellungen hoher Schachtöfen, so z. B. auf der „Erzgießerschale".[12] Diese Darstellungen lassen vermuten, daß hohe Schachtöfen durchaus im Milieu der Bronzeverarbeitung vorkamen, daneben aber auch als Schmiedeessen für die Verarbeitung von Eisen benutzt wurden.[13] Auffällig ist, daß die hohen Schachtöfen nie zusammen mit Schmelztiegeln dargestellt sind, obwohl auf die vollständige Darstellung des Werkzeug- und Gerätesatzes ansonsten großer Wert gelegt wurde.[14] Die griechischen Schachtöfen scheinen deshalb zwar in der sekundären Bronzemetallurgie benutzt worden zu sein, allerdings nicht zusammen mit Schmelztiegeln. Das läßt nur den Schluß zu, daß das Metall direkt aus dem Ofen, möglicherweise durch einen Kanal, in die eingegrabene Gießform geleitet wurde, wie es bei den für die Herstellung von Großbronzen nötigen Metallmengen technisch auch vorteilhaft gewesen wäre. In der Tat ist gelegentlich die Vermutung geäußert worden, einige der bildlichen Darstellungen auf Gefäßen zeigten den Augenblick des Abstichs.[15] Gestützt wird diese Vermutung dadurch, daß in griechischen Metallwerkstätten mehrfach Gießgruben gefunden wurden, die die Herstellung von Großbronzen in eingegrabenen Gießformen belegen.[16] Daneben scheinen in diesen Werkstätten aber auch weniger große Produkte

[3] So z. B. Jensen, Skovland 83; M. Albrecht, in: ders. u. a., Beiträge zur Geschichte und Kultur der mitteleuropäischen Bronzezeit (Berlin, Nitra 1990) 13; A. Jockenhövel, in: M. Gedl (Hrsg.), Frühbronzezeitliche befestigte Siedlungen in Mitteleuropa. Mat. Internat. Arbeitstagung 1983 in Kraków (Warzawa 1985) 567 („kein Gußofen gefunden"); Schwantes, Schleswig-Holstein 440 („Die Schmelzöfen der Bronzearbeiter sind uns immer noch unbekannt").

[4] Oldeberg, Metallzeit II 75; Jensen, Skovland 83.

[5] Freundliche Mitteilung von H. Drescher.

[6] Drescher, Heuneburg 101 ff. Abb. 5.

[7] Ebd. 101.

[8] Auf der Heuneburg wurden 14 schalenförmige Schmelztiegel gefunden (ebd. 100).

[9] Ebd. 102 Abb. 5, 3.

[10] Der heiße Schacht müßte nach dem Schmelzen des Metalls in kurzer Zeit entfernt werden, ohne den Tiegel umzukippen; auch die Zugabe von Zinn zur Schmelze wäre durch den Ofenschacht und die darin befindliche glühende Kohle behindert.

[11] Weisgerber/Roden, Metallhandwerker; Oddy/Swaddling, Illustrations.

[12] Weisgerber/Roden, Metallhandwerker 15 Abb. 19.

[13] Ebd. 13–16 Abb. 18. 19; Oddy/Swaddling, Illustrations 45. 53 Abb. 2.

[14] Vgl. die Darstellungen neben dem Schachtofen und über den handelnden Personen auf der Erzgießerschale und dem Gefäß aus Vulci (Weisgerber/Roden, Metallhandwerker 14 f. Abb. 18. 19).

[15] Oddy/Swaddling, Illustrations 45. 47.

[16] Schneider/Zimmer, Olympia 18; 22 Abb. 5; 24 Abb. 7.

hergestellt worden zu sein, wie Reste kleiner Gießformen andeuten.[17] Möglicherweise sind es diese Güsse, bei denen die gleichfalls in den Werkstätten gefundenen Gebläsedüsen und Schmelztiegel[18] benutzt worden sind.

Zu den in der Literatur genannten Ofenanlagen gehört auch eine „Metallschmelze" von Taltitz, Kr. Vogtlandkreis,[19] für die allerdings keine sichere Bindung an die sekundäre Metallurgie nachgewiesen ist. Der Befund umfaßt zwei etwa 30 cm tiefe, 30 cm breite und 50 cm lange Gruben, die über schmale Kanäle mit einer zwischen ihnen liegenden, kleinen Vertiefung verbunden sind, die bei etwa 20 cm Durchmesser nur 5–6 cm Tiefe erreicht. Diese kleine Grube und ihre nächste Umgebung wiesen Spuren intensiver Hitze auf. K. Simon deutet die Verfärbung als Standspur vom Schacht eines Verhüttungsofens, muß allerdings einräumen, daß vom Aufgehenden des Schachtes „nur unscheinbare Standspuren"[20] – die genannten Verfärbungen – erhalten waren. Für den sicheren Nachweis eines Schachtofens reichen diese Spuren nicht aus. Stattdessen könnte angenommen werden, daß in der mittleren Grube Metall in einem Tiegel geschmolzen wurde. Problematisch erscheint allerdings die geringe Grubentiefe, die bei der von Simon vorgeschlagenen Anordnung der Gebläsedüsen keinen genügenden Abstand zwischen Düsenmündung und Tiegelboden ergibt. Nicht ohne weiteres zu erklären ist auch das Vorhandensein der beiden größeren Gruben; falls wirklich von zwei Helfern mit Schlauchgebläsen Luft ins Feuer geblasen wurde, dann können die Gruben allenfalls die Füße der sitzenden Personen aufgenommen haben.[21] Die Schlauchgebläse selbst benötigen immer eine feste Unterlage, da sie nur durch Druck gegen diese Unterlage zu entleeren sind. Wenn also die Schlauchgebläse seitlich der Grube betrieben wurden, wie von Simon vorausgesetzt,[22] dann ergibt sich bei der rekonstruierten Anordnung der Düsen das Problem, daß die Verbindung zwischen Schlauchgebläse und rückwärtiger Düsenöffnung über die Fußgrube hinweg geführt werden müßte. Aus diesen Gründen ist weder die Deutung als Verhüttungsofen noch als offene Schmelzgrube befriedigend. Die Funde aus den beiden größeren Gruben deuten auch nicht unbedingt auf Bronzeverarbeitung hin. Zwar ergab die Analyse einer an einem kalzinierten Knochenstück anhaftenden „Schmelzperle" tatsächlich einen gewissen Kupferanteil, der sich allerdings in der Größenordnung um 1 % bewegte[23] und damit noch unter dem Kupfergehalt von Verhüttungsschlacken lag.[24] Wie auch immer die Schmelzperle an den kalzinierten Knochen gelangte, als Nachweis für den metallurgischen Charakter der Anlage dürfte sie kaum geeignet sein. Auch ein Schlackenstück aus dem Befund von Taltitz stellt die Deutung als Anlage zur Kupfergewinnung in Frage, da Kupfer hier im Gegensatz zu Eisen, das den Hauptbestandteil bildet, nicht nachzuweisen war.[25] Es ist dabei weniger der hohe Eisenanteil, der für Kupferverhüttungsschlacken durchaus akzeptabel ist, als das Fehlen von Kupferspuren, das Zweifel daran weckt, ob die Taltitzer Anlage überhaupt etwas mit Kupferverhüttung oder -verarbeitung zu tun hat. Ihre Datierung in die Stufe Ha B[26] liegt allerdings deutlich vor dem von Simon für Thüringen angegebenen Beginn der Ausbeutung einheimischer Eisenerze in Ha D,[27] so daß die Anlage bislang nicht eindeutig mit Eisenmetallurgie verknüpft werden kann.[28]

Auch ein „Schmelzofen" aus der Umgebung von Parchim, Kr. Parchim,[29] verdient eine kritische Betrachtung. Der Befund umfaßt zwei nebeneinanderliegende und durch einen schmalen Kanal miteinander

[17] Ebd. 41.
[18] Ebd. 25 Abb. 9; 27–41.
[19] Simon, Schmelzofen 54 Abb. 2; 60 Abb. 4; vgl. U. Zimmermann, in: H. Steuer / U. Zimmermann (Hrsg.), Alter Bergbau in Deutschland. Arch. Deutschl. Sonderh. 1993, 51.
[20] Simon, Schmelzofen 61.
[21] Ebd. 66 f.
[22] Ebd. 64 ff.
[23] Ebd. 57 Tab. 1 Probe 5.
[24] Ebd. Probe 1–3.
[25] Ebd. 56 Anm. 17.
[26] Ebd. 58.
[27] Ders., Erzgewinnung 352.
[28] In Osteuropa ist allerdings schon ab Ha B/C mit einheimischer Eisenverhüttung zu rechnen, in Mähren ab Ha B3 (Bouzek, Eisenzeit 9). – Vgl. Hjärthner-Holdar, Järnet 30 ff. Abb. 5; 34 ff. Abb. 6.
[29] Becker, Parchim.

verbundene Gruben, die von den Abmessungen her die in Taltitz ausgegrabenen Befunde deutlich übertreffen. So weist die tiefere, schichtweise verfüllte Grube einen Durchmesser von 60 cm bei knapp 60 cm Tiefe auf, die flachere, mit grauem Sand verfüllte Grube etwas über 80 cm Durchmesser und 40 cm Tiefe.[30] Zu den Funden, die auf Metallverarbeitung hindeuten, gehört eine Vorsatzplatte bzw. ein Essestein mit rundem Düsenloch,[31] zu dem sich aus Dänemark interessante Vergleichsstücke anführen lassen.[32] Diese gehören eindeutig zu einem Eisenverhüttungsofen und lassen sich sowohl über Keramik als auch über eine C^{14}-Probe in das späte zweite bzw. das frühe erste Jahrhundert v. Chr. datieren.[33] Weiterhin stammt aus der Parchimer Grube ein kleiner „Tiegel",[34] der allerdings mit knapp 3 cm Höhe und etwas über 1 cm Innendurchmesser kaum für die Aufnahme großer Metallmengen geeignet ist. Seine hohe, becherartige Form weicht von den üblichen Tiegeln der Bronzezeit deutlich ab und deutet auf Hitzezufuhr von unten bzw. von außen hin.[35] Zu dieser Feuertechnik, die seitliche Luftzufuhr erfordert, paßt auch die durchlochte Vorsatzplatte.

Zu den Funden gehören außerdem ein tordierter Bronzestab,[36] vermutlich der Rest eines Halsrings, der an sich noch keine Datierung ermöglicht,[37] und „Schlackestücke",[38] die nicht näher beschrieben werden. Für eine Datierung in die Bronzezeit verbleibt nur die in der Grube gefundene Keramik, die allerdings auch ebensogut aus früheisenzeitlichem Milieu stammen könnte.[39] Insgesamt ist die Deutung des Befundes als Rest eines bronzezeitlichen Schmelzofens[40] unbefriedigend, da Tiegel und Vorsatzplatte zwar von der Feuerungstechnik – seitliche Luft- und damit auch Hitzezufuhr – zusammenpassen, kaum aber von den Dimensionen: Eine für den Betrieb eines Schachtofens ausreichende Vorsatzplatte steht in zu deutlichem Gegensatz zu der im Tiegel geschmolzenen Bronzemenge, die etwa 30 g kaum überschritten haben kann. Die tiefen Gruben kommen zudem nicht als Standort eines Schmelzofens in Betracht, da seitliche Luftzufuhr nur am Boden eines solchen Ofens einen Sinn hätte.[41] In Parchim reicht aber schon die flachere Grube 30 cm tiefer als die Sohle des Verbindungskanals, der der einzig mögliche Standort für die Vorsatzplatte wäre.

Der Befund ist deshalb kaum als bronzezeitliche Anlage zum „Aufschmelzen von Barren- und Altmaterial"[42] einzuschätzen. Stattdessen dürften die Gruben nur als Deponierungsort eines aus verschiedenen Tätigkeitsbereichen stammenden Materials anzusehen sein: Vorsatzplatten, vielleicht auch Schlacken aus dem Bereich der Eisenverhüttung, ein möglicherweise als Schmelztiegel für sehr geringe Metallmengen benutztes Gefäß, ein Bruchstück eines bronzenen Halsrings und schließlich mehrere Scherben von als Siedlungskeramik anzusehenden Gefäßen. Die Keramik und der tordierte Ring können durchaus bronzezeitlich sein. Es lassen sich allerdings auch eisenzeitliche Parallelen zu diesen Objekten finden, so daß zusammen mit Vorsatzplatte und Schmelztiegel, die recht eindeutig in die Eisenzeit gehören,[43] eine Datierung in diesen Abschnitt wahrscheinlicher scheint.

---

[30] Ebd. 130 Abb. 2.

[31] Ebd. 131 Abb. 3 f.

[32] Danmarks længste Udgravning (Herning 1987) 177 f. Abb. 308, 4; 305, 5.

[33] Ebd. 176. 178.

[34] Becker, Parchim 131 Abb. 3 i.

[35] Über eventuelle Hitzespuren enthält der Fundbericht jedoch keine Angaben.

[36] Becker, Parchim 131 Abb. 3 g.

[37] Vergleichsstück aus eisenzeitlichem Zusammenhang: H. Seyer, Siedlung und archäologische Kultur der Germanen im Elb-Havel-Gebiet in den Jahrhunderten vor Beginn u. Z. (Berlin 1982) Taf. 12, 1.

[38] Becker, Parchim 132.

[39] Vgl. H. Keiling, Die vorrömische Eisenzeit im Elde-Karthane-Gebiet (Schwerin 1969) Taf. 7, j; 11, r.

[40] Simon, Schmelzofen 66.

[41] Vgl. die Rekonstruktionszeichnung des dänischen Befundes (Danmarks længste Udgravning [Herning 1987] 179 Abb. 308, 6).

[42] Simon, Schmelzofen 66.

[43] Der älteste Tiegel aus dem Bereich der Jastorfkultur, der mit Sicherheit von außen erhitzt wurde, stammt aus der Siedlung Berlin-Marzahn und gehört in die Mitte des ersten Jahrtausends v. Chr. (H. Seyer, in: A. Kernd'l (Hrsg.), Berlin und Umgebung. Führer arch. Denkm. Deutschland, Bd. 23 (Stuttgart 1991) 75 Abb. 23.

Für Öfen, die im Rahmen der bronzezeitlichen, sekundären Metallurgie zum Schmelzen von Bronze verwendet wurden, gibt es also nur aus Griechenland einigermaßen sichere Beispiele. Diese Öfen scheinen allerdings nicht als Tiegelöfen,[44] sondern zum Gießen von Großbronzen im Abstichverfahren benutzt worden zu sein.[45] In allen anderen Teilen Europas lassen sich nur Reste eines einfachen Tiegelschmelzverfahrens, nämlich offene, schalenförmige Tiegel, Blasrohrdüsen und abgewinkelte Gebläsedüsen nachweisen.

Versuche haben gezeigt, daß diese Technik am besten in einer flachen Grube bzw. an einem flachen Absatz im Boden funktioniert.[46] Der beste archäologische Befund einer solchen Anlage ist sicherlich in Fort-Harrouard, Frankreich, ausgegraben worden (Taf. 96);[47] hier ist es ein Absatz im Erdboden, der die Auflage für die abgewinkelte Düse vom tiefer liegenden Standort des Tiegels trennt. Der tieferliegende Bereich ist bei hohen Temperaturen gebrannt. Unterstrichen wird die Deutung als Schmelzplatz durch eine nahegelegene Ansammlung von Formfragmenten[48] und die Reste von Gebläsedüsen vom gleichen Fundort.[49] Ein weiterer Befund, der nach Art und Abmessungen als Schmelzplatz in Frage kommt, ist die „Schmelzwanne" von Säckingen, Baden-Württemberg,[50] eine rechteckige Vertiefung im Boden mit sorgfältig durch Sandsteinblöcke und schamotteartiges Material mit Quarzitstückchen befestigten Seitenwänden. Als Auflagefläche für eine Gebläsedüse scheint vor allem die rückwärtige Sandsteinplatte geeignet,[51] die zudem in der Mitte etwas vorspringt. Das Maß von 18 cm von der Oberkante der Platte zum Boden entspricht etwa einem Abstand von 10–12 cm zwischen der Düsenmündung und dem Tiegelboden, ein Abstand, der auch in Versuchen als günstig ermittelt wurde.[52]

Zu diesen bisher schon erkannten Befunden kommt ein weiterer aus Björlanda, Schweden (Nr. E 10), der nach Angaben in der Literatur als Schmelzanlage identifiziert werden kann und bereits kurz erwähnt wurde (vgl. S. 279 f.).[53] Dafür, daß es sich bei der als Anlage 2 bezeichneten eingetieften Feuerstelle tatsächlich um einen Schmelzplatz handelt, spricht vor allem die Bodenplatte aus gebranntem Lehm, in die eine dreieckige Vertiefung eingearbeitet ist (Taf. 97).[54] Unmittelbar an die Lehmplatte anschließend lag ein dunkler Fleck mit Holzkohle und drei mutmaßlichen Formfragmenten, etwas entfernt davon eine flache Vertiefung mit Holzkohle und Keramik.[55] Auch die in der Nähe gefundenen 13 Tiegelfragmente stützen die Deutung als Schmelzplatz (Taf. 91. 92). Innerhalb dieses Komplexes entspricht die Vertiefung in der Lehmplatte sicherlich der Standfläche eines Schmelztiegels, der in der flachen Grube von oben erhitzt wurde. Dabei scheint, wie die geringe Grubentiefe andeutet, das Schmelzfeuer nicht unbedingt mit einer gebogenen Gebläsedüse angefacht worden zu sein; wegen der geringen Zahl der gefundenen Düsen wurde bereits vermutet, daß auch in der jüngeren Bronzezeit noch andere Verfahren wie z. B. das Blasen mit dem Blasrohr gebräuchlich waren. Die anderen, der Grube benachbarten Verfärbungen rühren möglicherweise vom Vorheizen der Gießformen her.

[44] Simon, Schmelzofen 55.

[45] Eine weitere, tiegellose „Guß"technik ist bislang erst durch ein einziges Fundstück aus dem Bereich der Aunjetitzer Kultur zu belegen (vgl. S. 180). Bei diesem Verfahren sammelte sich die Schmelze in einer gießformartigen Vertiefung, die vermutlich an der tiefsten Stelle einer Schmelzgrube aufgestellt war. Das einfache Verfahren dürfte allerdings nur zum Guß grober Rohlinge geeignet gewesen sein, die erhebliche Nacharbeit erforderten, und ist deshalb mit der entwickelten Technik der griechischen Schachtöfen nicht zu vergleichen. Chronologisch ergeben sich keine Überschneidungen zwischen den beiden Verfahren.

[46] Jantzen, Metallverarbeitung 310 ff. Abb. 9; Roden, Blasrohrdüsen 73 Abb. 14.

[47] Mohen/Bailloud, Fort-Harrouard 128 Abb. 70. 71.

[48] Ebd. 128 Abb. 70.

[49] Mohen, Outils 90 Abb. 2, 1. 2.

[50] E. Gersbach, Urgeschichte des Hochrheins. Bad. Fundber., Sonderh. 11 (1968–1969) 65 Nr. 96 Taf. 100. – Vgl. Jockenhövel, Metallverarbeitung 228 Abb. 13.

[51] Gersbach (Anm. 50) Taf. 100, 1.

[52] Vgl. Zwicker, Olympia 92 Abb. 62; Jantzen, Metallguß 311 Abb. 9.

[53] Ebd. 311.

[54] Andersson, Göteborg 367. 417 f. Abb. 35–38.

[55] Ebd. 417 Abb. 35.

Die Kombination von kleiner Grube und anschließender Feuerstelle findet sich auch auf dem Fundplatz Botkyrka, Hallunda, Schweden (Nr. E 13. E 14). Hier ist es vor allem der Befund A 69,[56] der eine genauere Betrachtung verdient, zumal an dieser Stelle zahlreiche Form- und Tiegelfragmente gefunden wurden (vgl. Taf. 94. 95). Die gesamte Anlage mißt in Längsrichtung etwa 2 m bei einer größten Breite von rund 1 m (Taf. 98). An eine flache, teilweise mit Steinen ausgekleidete Grube von etwa 60 cm Innendurchmesser, die vermutlich als Schmelzgrube anzusehen ist, schließt sich seitlich eine zungenförmig auslaufende Feuerstelle an, die möglicherweise zum Vorheizen von Gießformen benutzt wurde. Ob an der Schmelzgrube eine Auflagefläche für eine Gebläsedüse vorhanden war, ist den veröffentlichten Zeichnungen leider nicht zu entnehmen, doch lassen die z. T. recht großen Steine durchaus an eine solche Einrichtung denken.

Schließlich muß auch noch die steingepflasterte Feuerstelle aus Hügel I von Vårfrukyrka, Schweden (Nr. E 38) erwähnt werden, die nach der Fundverteilung einen deutlichen Bezug zur Metallverarbeitung aufweist (vgl. S. 276 Taf. 87). Falls es sich um den eigentlichen Schmelzplatz handelt, ist auch hier nicht mit Belüftung über gebogene Gebläsedüsen zu rechnen, da ein entsprechender Absatz fehlt. Zu diesem Eindruck paßt, daß das umfangreiche Fundmaterial keine Reste solcher Düsen enthält, wie überhaupt Schweden weitgehend außerhalb der Verbreitung dieser Gegenstandsgruppe zu liegen scheint (vgl. Taf. 119).

Die zuletzt beschriebenen Befunde sind archäologisch wesentlich besser dokumentiert als die vermeintlichen Hinterlassenschaften von Ofenanlagen und bereiten auch chronologisch erheblich geringere Schwierigkeiten. Zudem lassen sich die Befunde von Fort-Harrouard, Björlanda, Botkyrka und Vårfrukyrka unmittelbar mit gußtechnischem Fundmaterial in Verbindung bringen, und auch für die „Inselsiedlung" Säckingen ist Metallverarbeitung anderweitig nachgewiesen.[57] Dabei steht zu vermuten, daß die fünf genannten Befunde zu den sorgfältig angelegten und lange benutzten unter den bronzezeitlichen Schmelzplätzen gehören. Indirekt bestätigt wird diese Annahme durch die große Menge des in der Umgebung gefundenen gußtechnischen Materials.[58] Umgekehrt müßte deshalb der Schluß zulässig sein, daß viele andere Schmelzplätze, die nur für wenige Gußvorgänge benutzt wurden, wesentlich unauffälligere Spuren hinterlassen haben.

In dieses Bild fügen sich die Befunde aus dem Arbeitsgebiet gut ein (vgl. S. 293 f.). Nach den zusammengetragenen Beobachtungen können die D- und U-förmigen Gruben mit Steinschutz (1), aber auch die einfachen Feuerstellen (3), die z. B. im Hügel von Thorsager nur noch als Klumpen durch Hitze zusammengebackenen Sandes,[59] in Farsø nur noch als gebrannte Lehmflächen nachzuweisen waren, als die Stellen angesehen werden, an denen Metall in Tiegeln geschmolzen wurde. Diese Annahme ist gut mit den bisherigen Beobachtungen zum bronzezeitlichen Schmelzverfahren zu vereinbaren (vgl. S. 211 f.). Spezielle Auflageflächen für Gebläsedüsen, wie sie in Fort-Harrouard nachzuweisen waren, sind im Arbeitsgebiet bislang nicht beobachtet worden.

Die in Vindblæs neben dem Schmelzplatz gelegene rechteckige Steinsetzung aus gespaltenen Platten (2) markiert vermutlich den Platz zum Vorwärmen der Gießformen, an dem anschließend auch gegossen wurde. Solche separaten Feuerstellen zum Vorheizen von Gießformen, wie sie auch außerhalb des Arbeitsgebietes zu beobachten waren, scheinen eine gebräuchliche Einrichtung gewesen zu sein. Der Abstand zwischen Schmelzplatz und Gießform betrug demnach bis zu einem Meter.

---

[56] Jaanusson/Vahlne, Hallunda II 55 Abb. 29.

[57] Jockenhövel, Metallverarbeitung 228 Abb. 13, 2–7.

[58] Ebd. 232 Nr. 29; Andersson, Göteborg 378–387 (mindestens 561 Fragmente von Schmelztiegeln); Oldeberg, Skälbyfyndet; Mohen, Fort-Harrouard; ders./Bailloud, Fort-Harrouard 128–132.

[59] Die außerhalb des Hügels gelegenen steingepflasterten Feuerstellen scheinen, nach der Fundverteilung zu urteilen, keine Funktion im Zusammenhang mit Metallverarbeitung gehabt zu haben (vgl. S. 268 f.).

Nach diesen Beobachtungen läßt sich überall dort, wo das einfache Schmelzverfahren im Tiegel praktiziert wurde, der typische Arbeitsplatz eines bronzezeitlichen Gießers durch eine ebenerdige oder leicht eingetiefte Feuerstelle („Schmelzplatz") definieren,[60] die in einigen Fällen um eine Grube oder eine mit Steinen umgebene Fläche[61] zum Vorheizen von Gießformen erweitert sein kann. Die Einfachheit des Verfahrens ermöglicht es sogar, bestehende Feuerstellen kurzfristig zum Bronzeschmelzen zu benutzen; vielfach dürften Fundstücke wie Bronzetropfen, Tiegel- und Formfragmente dann die einzige Möglichkeit bieten, diese Nutzung überhaupt nachzuweisen. Umgekehrt folgt daraus, daß ein derart einfaches Verfahren auch eine hohe Mobilität zuläßt und an nahezu jedem Ort betrieben werden kann, ohne daß zuvor besondere Anlagen errichtet werden müssen.

Der Arbeitsplatz lag in der Regel unter freiem Himmel. Das gilt auch für die Gießplätze von Ferslev, Röra und Botkyrka, da in allen Fällen kein Dach im eigentlichen Sinne nachzuweisen ist (vgl. S. 279 f.). Für die ältere Bronzezeit sind allerdings auch Gußaktivitäten in einem Haus (Torslev, Nr. 35; vgl. S. 268 f.; 278) zu vermuten.

ORGANISATION UND STRUKTUR DER METALLVERARBEITUNG

Die Verarbeitung des Rohstoffs Bronze im nordischen Kreis, den bisherigen Erkenntnissen nach weitab aller damals zugänglichen Rohstoffquellen,[1] ist in sich selbst eine kulturelle Leistung, die auf einen hohen Grad von Organisation schließen läßt.[2] Die Frage ist nun, wie die Bronzeverarbeitung in die Kultur der nordischen Bronzezeit eingebunden war und welche internen Strukturen sich für sie nachweisen lassen.

GRUNDSÄTZLICHES ZUR PRODUKTIONSSTRUKTUR

Technische Leistungen wie die Herstellung bronzener Gegenstände gehören zu den Äußerungen von Kultur, die voraussetzen, daß über die Erfüllung der dringendsten Bedürfnisse hinaus ein gewisser materieller Überschuß zur Verfügung steht.[3] Erst dieser Überschuß erlaubt es, die benötigten Rohwaren einzutauschen und die Produzenten zumindest teilweise von der Grundproduktion freizustellen,[4] also über die reine Subsistenzökonomie hinauszugehen.[5] Ob die einzelnen Produzenten sich dabei vollständig von der Subsistenzwirtschaft lösen, ist eine andere, nur im Einzelfall zu beantwortende Frage.[6]

[60] Die beste Bestätigung für dieses Ergebnis liefern die ägyptischen Darstellungen von Schmelzanlagen, die ebenfalls keinen Ofen, sondern allenfalls eine flache Umrahmung des Schmelzfeuers zeigen (Garenne-Marot, Égypte 86 Abb. 1, 4; 88 Abb. 2, 3–5).

[61] Auffällig ist die Verwendung gespaltener Platten in Vindblæs, vielleicht auch in Søllerød; das aufwendige Baumaterial deutet möglicherweise darauf hin, daß Bronzeverarbeitung in eine feste Organisation eingebunden war (vgl. S. 308 f.).

[1] Vgl. H.-J. Hundt, Bonner Jahrb. 178, 1978, 125–162. Eine neue Studie zu den schwedischen Kupfervorkommen gelangt zu dem Schluß, daß der Abbau in Falun zwischen 460 und 660 n. Chr. begann; vor dieser Zeit ist Kupfergewinnung im nordischen Kreis an keiner Stelle nachzuweisen (H. Forshell, The Inception of Copper Mining in Falun [Stockholm 1992] bes. 41 f.). Weitere Ergebnisse eines Projektes zur frühen Nichteisen-Metallurgie in Schweden liegen noch nicht vor (Janzon, Metallurgy 104–117). Die Gewinnung von Helgoländer Kupfer im Spätneolithikum oder in der Bronzezeit, wie an verschiedener Stelle angenommen (W. Lorenzen, Offa 24, 1967, 106 f.; Kibbert, PBF IX, 13 [1984] 7; A. Hauptmann / G. Weisgerber, in: H. Born (Hrsg.), Archäologische Bronzen, antike Kunst, moderne Technik [Berlin 1985] 22 f.), blieb bislang spekulativ; nachzuweisen ist ein Abbau erst für das hohe Mittelalter (vgl. U. Zimmermann, in: H. Steuer / U. Zimmermann (Hrsg.), Alter Bergbau in Deutschland. Arch. Deutschl. Sonderh. 1993, 48 f.; Schleswig-Holstein in 150 archäologischen Funden [Neumünster 1986] 143).

[2] M. J. Rowlands, World Arch. 3, 2, 1971, 211 f.

[3] Dąbrowski, Bemerkungen 398. – „Hier sehen wir also schon industrielles Leben, denn kaum war für die Nothdurft gesorgt, so stellte sich auch schon der Luxus ein ..." (E. Desor, Pfahlbauten 77).

[4] Buck, Billendorf 341.

[5] J. Bergmann, Die metallzeitliche Revolution (Berlin 1987) 114 ff.; Olausson, Report 2.

[6] Rowlands (Anm. 2) 212 f.

Obwohl Steingeräte noch bis weit in die jüngere Bronzezeit hinein eine Rolle gespielt haben,[7] erreichte die einheimische Produktion bronzener Gegenstände, die vermutlich im Spätneolithikum und in Periode I einsetzte,[8] schon in der älteren Bronzezeit einen beträchtlichen Umfang. Als Gründe für die Adaption der Metalltechnik werden neben funktionalen auch irrationale Aspekte genannt.[9] Begründet wird dies damit, daß das Spektrum produzierter Gegenstände über Arbeitsgeräte im eigentlichen Sinn weit hinaus und bis hin zu speziell für symbolisch-rituelle Handlungen hergestellten Objekten reicht.[10] Auch wenn die Einordnung vieler Gegenstände auf einer Skala zwischen diesen beiden Extrempunkten Schwierigkeiten bereitet, geht daraus doch deutlich hervor, daß die Produkte der Metallverarbeitung neben ihrer praktischen eine kulturelle Funktion besaßen.[11] Derartige Aspekte, beispielsweise die Abgrenzung unterschiedlicher sozialer oder ethnischer Gruppen durch Stil und Ornamentik,[12] müssen den Herstellern also geläufig gewesen sein.

Wegen der Beobachtung, daß bei einigen Gegenständen der Gebrauchswert, bei anderen aber die soziale oder kulturelle Funktion im Vordergrund steht, könnte vermutet werden, daß diese Gegenstände auch von unterschiedlichen Personen oder in unterschiedlichem Milieu produziert worden seien. Vereinfacht gesagt könnte also zwischen einer Produktion für den Hausbedarf und einer Produktion von Luxusgegenständen unterschieden werden.[13] Diese Trennung ist auch an anderer Stelle vermutet worden.[14]

Bei der Untersuchung von Produktionsstrukturen wäre also zu unterscheiden zwischen einem Bereich, der noch zur „Haushaltsproduktion" gerechnet werden kann, und einem Bereich, der eine höhere Spezialisierung voraussetzt. Die Frage lautet deshalb, ob es möglich ist, eine grundsätzliche Trennung zwischen der Herstellung von Gebrauchs- und der von Prestigeobjekten vorzunehmen und daraus vielleicht auch unterschiedliche Organisationsformen abzuleiten. Die bisherigen Untersuchungen haben gezeigt, daß in der Tat ein Unterschied zwischen den Produktionsspektren besteht, die sich mit Hilfe einzelner Quellengruppen nachweisen lassen. So scheint es, als seien innerhalb der Siedlungen überwiegend anspruchsvolle, vermutlich prestigeträchtige Bronzeobjekte wie Bronzebecken, Trachtbestandteile, Schwerter, Lanzenspitzen und Luren hergestellt worden. Nur in einem einzigen Fall ist dagegen die Herstellung eines Arbeitsgerätes, nämlich eines Pfriems, sicher belegt; eine Reihe von Gußkernen läßt nicht unbedingt auf die Herstellung von Beilen oder Meißeln, also Arbeitsgeräten, sondern nur allgemein auf die Herstellung von Gegenständen mit Tülle schließen. Daneben ist am vorhandenen Fundmaterial auch der Guß von Vorprodukten für die mechanische Bronzebearbeitung, nämlich dünner Ringe für die Drahtproduktion und vierkantiger Stäbe vielleicht für die Herstellung gedrehter Ringe, zu erkennen (Abb. 93 auf S. 264). Im Kontrast zu den Siedlungen enthalten die Hortfunde überwiegend Material, das auf die Produktion von Arbeitsgeräten wie Beilen, Sicheln und Messern hindeutet. Das gilt sowohl für Hortfunde mit Gußzapfen, von denen allerdings nur ein Teil bestimmten Gegenständen zuzuordnen ist, als auch für Hortfunde mit Gießformen. Eine weitere Komponente der Hortfunde sind Werkzeuge wie Hämmer und Ambosse. Schließlich sind noch die Grabfunde zu nennen, die nur in den Bereich der Werkzeuge weisen.

---

[7] Baudou, Bronzezeit 139–146; vgl. Willroth, Untersuchungen III.

[8] Vandkilde, Teknologi 53. 56; dies., Metalmiljø 32 f. Der dort angegebene Zeitraum für die Etablierung einer einheimischen Kupfer-, Bronze- und Goldmetallurgie in Dänemark, das Spätneolithikum und die erste Periode der Bronzezeit, wird vor allem anhand des Auftretens lokaler Typen bestimmt. – Vgl. auch SAM II Tl. 1, 139.

[9] Vandkilde, Teknologi 54.

[10] Ebd. 57 f.; Jensen, Skovland 69 f.; Malmer, Färdrup-yxorna 19–28, bes. 28.

[11] Herner, Profession 183; P. Rønne, in: L. Forsberg/T. B. Larsson, Ekonomi och näringsformer i nordisk bronsålder. Rapport från det 6:e Nordiska Bronsålderssymposiet, Nämforsen 1990. Stud. Arch. Univ. Umensis 3 (Umeå 1993) 72.

[12] Kristiansen, Center and Periphery 79.

[13] Olausson, Report 6.

[14] So unterschied W. A. v. Brunn zwischen der „hochentwickelten und exklusiven Technik derjenigen Meister, die Bronzedosen und Fußbergen, später Plattenfibeln herstellten" und „jener überall vorhandenen Schicht von Werkstätten, die wir bei der Bearbeitung des Sichelfundes von Frankleben erschlossen haben" (v. Brunn, Jahrb. Bodendenkmalpfl. Mecklenburg 1959, 48).

Fundgattung	Technik			
	Guß in Formen aus			Mechanische Bearbeitung
	Keramik	Stein	Bronze	
Siedlungen	●			○
Horte	●	●	●	●
Gräber				●

Abb. 98. Funde mit Bezug zur Metallverarbeitung; Nachweis einzelner Herstellungstechniken, aufgeteilt nach Fundgattungen. – ○ = indirekter Nachweis (Guß von Ausgangsprodukten für mechanische Weiterbearbeitung)

Neben dem nachweisbaren Produktionsprogramm sind es auch unterschiedliche Techniken, die sich in den einzelnen Fundgattungen niederschlagen: Für die Siedlungen Guß in ein- und mehrteiligen Formen aus Keramik, daneben mechanische Bearbeitung; für die Hortfunde Guß in zweiteiligen Formen aus Stein, Keramik und Bronze, daneben gleichfalls mechanische Bearbeitung und für die Grabfunde nur mechanische Bearbeitung, die sich damit als einzige Technik, wenn auch z. T. nur indirekt, in allen drei Fundgattungen nachweisen läßt (Abb. 98).

Daraus abzuleiten, daß tatsächlich zwei Bereiche unterschiedlicher Qualität nachzuweisen sind, wäre allerdings voreilig und würde quellenkritische Aspekte nicht genügend berücksichtigen. Einerseits gibt es durchaus Hinweise darauf, daß auch in den Siedlungen Arbeitsgeräte in zweiteiligen Gießformen aus Stein oder Bronze hergestellt worden sind.[15] Da diese jedoch zu den langlebigen Gerätschaften zählen, sind sie nicht am Ort des letzten Gebrauchs zurückgelassen worden und folglich nicht in den Siedlungen nachzuweisen. Andererseits konnte nur ein Teil der in den Hortfunden vertretenen Gußzapfen, nämlich überwiegend solche von Tüllengeräten und Sicheln/Messern, bestimmt werden; ein anderer, großer Teil der Gußzapfen stammt offensichtlich aus keramischen Gießformen mit anderen Negativen. Es ist zu vermuten, daß sich darunter auch Gußzapfen von komplizierteren größeren Gegenständen befinden, die sich jedoch nicht unbedingt durch besondere Größe der Gußzapfen zu erkennen geben. Das hängt damit zusammen, daß die Eingußsysteme bronzezeitlicher Gießformen offenbar nicht darauf ausgerichtet sind, durch große Metallmengen und entsprechend hohen Flüssigkeitsdruck für die Verteilung des Metalls in der Gießform zu sorgen (vgl. S. 104 f.). Dieses Ziel ist wahrscheinlich auf andere Weise, nämlich durch Erwärmen der Gießform, erreicht worden. Das Eingußsystem der Gießform mußte deshalb nicht unbedingt der Metallmenge des gegossenen Gegenstandes angepaßt sein, so daß auch der Gußzapfen z. B. eines Schwertes relativ klein gehalten werden konnte.

Schließlich ist auch zu bedenken, daß Hortfunde und das in den Siedlungen zurückgelassene Material möglicherweise nur an unterschiedlicher Stelle abgelagerte Überreste derselben Vorgänge sind, gegliedert nach den Kategorien unbrauchbare Gußgerätschaften (Siedlungsgruben/Abfallhaufen), Alt- und Rohmetall (Hortfunde) und Sätze von Gießformen (Hortfunde). Bestätigt wird diese Annahme dadurch, daß alle bislang erkannten Arbeitsplätze an eine Siedlung gebunden sind, auch wenn deren Nähe oft nur durch den entsprechenden Abfall belegt ist. Abseits von Siedlungen gelegene Arbeitsplätze, die nachzuweisen sein müßten, wenn das Material der Hortfunde tatsächlich nur Überreste eines in

[15] Thorsager (Nr. 128. 129), vgl. S. 118.

den Siedlungen nicht nachzuweisenden – und deshalb an anderen Stellen betriebenen – einfachen Gerätegusses enthielte, fehlen dagegen. Im Gegenteil lassen sogar einige Hortfunde die Nähe von Siedlungen erkennen (vgl. S. 303), so daß es nicht abwegig erscheint, Hortfunde mit Altmetall und Gußresten tatsächlich als Metallvorrat einer Siedlung oder einer Gemeinschaft anzusehen.

Zwischen dem Guß von Arbeitsgeräten und dem Guß von technisch aufwendigeren Gegenständen aus den Bereichen Waffen/Trachtbestandteile/Religion läßt sich demnach keine grundsätzliche räumliche Trennung feststellen. Weder der Eindruck, daß in den Siedlungen keine Arbeitsgeräte hergestellt wurden, noch, daß Hortfunde ausschließlich Gußreste aus dem Bereich des einfachen Gerätegusses enthalten, entspricht offenbar der Realität. Vielmehr scheint die Quellensituation anzudeuten, daß Horte, Siedlungen und Gräber einander ergänzendes Material enthalten, das grundsätzlich auf Metallverarbeitung in den Siedlungen zurückgeht. Vermutlich können also einige der Siedlungen, die nur Reste von Tiegeln, aber keine Gießformen geliefert haben, als Plätze angesehen werden, an denen Arbeitsgeräte in wiederverwendbaren Gießformen hergestellt wurden (vgl. Abb. 92 auf S. 262); es ist aber nicht auszuschließen, daß eine derartige, nicht unmittelbar nachzuweisende Produktion auch an Plätzen wie Thorsager, Vilsted oder Vindblæs stattgefunden hat.

In technischer Hinsicht scheint sich dagegen ein deutlicher Unterschied zwischen dem Guß von Arbeitsgeräten und dem Guß anderer Gegenstände abzuzeichnen. Arbeitsgeräte wären demnach überwiegend in zweiteiligen Gießformen aus dauerhaften Materialien hergestellt worden; mehrere Negative an einem gemeinsamen Eingußkanal lassen darüber hinaus Ansätze zu rationeller Fertigung größerer Serien erkennen.[16] Aufwendigere, mit stärkerer kultureller Funktion behaftete Gegenstände konnten dagegen oft schon aus technischen Gründen nur in verlorener Form gegossen werden. Doch auch hier macht die Quellensituation Einschränkungen nötig: Zum einen lassen größere Serien gleichartiger, aber im Detail abweichender Arbeitsgeräte[17] den Schluß zu, daß bei der Reproduktion auch mit einfachen, keramischen Gießformen gearbeitet worden ist,[18] wie sie im Hortfund von Vebbestrup (Nr. 33) vorliegen;[19] zum anderen sind auch Lanzenspitzen, Schwerter und andere Gegenstände des gehobenen Bereichs in zweiteiligen keramischen Gießformen hergestellt worden. Aber auch wenn die Gleichungen „Arbeitsgeräte = zweiteilige, langlebige Gießformen" und „anspruchsvollere Gegenstände = verlorene Gießformen" nicht in allen Fällen aufgehen, ist damit doch eine richtige Tendenz angegeben, die einen Niveauunterschied in technischer Hinsicht anzeigt. Dieser Niveauunterschied läßt sich jedoch bislang nicht mit unterschiedlichen Organisationsformen verknüpfen.

VERHÄLTNIS ZUR BESIEDLUNGSSTRUKTUR

Grundsätzlich zeigte der Vergleich zwischen Ausbreitung der Besiedlung und Gesamtverbreitung der Quellen zur Metallverarbeitung eine wenn auch nicht überall gleich gute, so doch erkennbare Übereinstimmung.[20] Diese Beobachtung schließt nicht aus, daß Metallverarbeitung möglicherweise an eine bestimmte Schicht von Siedlungen gebunden gewesen ist. Der Forschungsstand macht es allerdings nicht nur schwierig, die interne Struktur einer bestimmten Siedlung,[21] sondern auch das Verhält-

[16] Vgl. Bočkarev/Leskov, PBF XIX, 1 (1980) 41.

[17] Das gilt insbesondere für die Beilsätze der älteren Bronzezeit (vgl. S. 121 f.), aber auch für Sicheln (C. Sommerfeld, Prähist. Zeitschr. 63, 1988, 140–161).

[18] Zur Begründung, warum es sich dabei nicht um Gießformen aus Sand gehandelt haben kann, vgl. S. 103 Anm. 123.

[19] Diese Gießformen bestehen im Gegensatz zu den meisten anderen keramischen Gießformen nur aus einer einzigen Schicht; die Lebensdauer solcher Formen dürfte nach Beobachtungen z. B. an älterbronzezeitlichen Beilsätzen etwa sechs Güsse betragen haben (vgl. Nr. E 371–E 406).

[20] Vgl. S. 44 ff.

[21] J. Jensen, Journal Danish Arch. 6, 1987, 160 f.

nis mehrerer Siedlungen untereinander zu erfassen. Die Einstufung einzelner Siedlungen nach ihrer Bedeutung gelingt deshalb nur ausnahmsweise. Für die jüngere Bronzezeit ist es vor allem die Siedlung von Flemløse, die als Zentrum eines größeren Siedlungskomplexes anzusehen ist.[22] Ein ähnliches Zentrum wird aufgrund reicher (Grab-)Funde für das Gebiet um Boeslunde im südwestlichen Seeland vermutet, ohne daß dort bislang eine entsprechende Siedlung lokalisiert werden konnte.[23] Für die Besiedlung Dänemarks in der jüngeren Bronzezeit läßt sich deshalb generell eine hierarchische Struktur vermuten, deren lokale Ausprägung allerdings nicht immer deutlich nachzuweisen ist.[24]

Von den beiden erkannten „Reichtumszentren"[25] gelingt es bislang nur für Flemløse, einen Überblick über die Metallverarbeitung zu bekommen. Hier läßt sich in der Tat ein Produktionsprogramm nachweisen, das die Herstellung mindestens einer Lure einschließt und damit die Anwesenheit besonders kunstfertiger Gießer bezeugt (vgl. Abb. 93 uf S. 264). Auch der Produktionsumfang geht, wenn die Funde aus den drei Ausgrabungen in Flemløse zusammengenommen werden, mit neun Güssen über das übliche Maß hinaus (vgl. Abb. 92 auf S. 262), so daß für Flemløse der Zusammenhang zwischen reicher Siedlung und in größerem Stil betriebener, anspruchsvoller Metallverarbeitung glaubhaft gemacht werden kann. In das Bild dieser Siedlung fügen sich auch die beiden in der Nähe gefundenen, zumindest in einem Fall mit der Siedlung zeitgleichen Horte[26] gut ein.

Im Gebiet um Boeslunde zeichnet sich dagegen nur eine weitläufige Streuung von Funden ab, die einen Bezug zur Metallverarbeitung aufweisen (vgl. Taf. 99. 100). Für die einzige Siedlung, die sich darunter befindet (Tårnborg, Nr. 5), ist nach Untersuchung der Gießformen die Herstellung eines Schwertes, einer Lanzenspitze und eines weiteren, nicht zu bestimmenden Gegenstandes nachzuweisen (vgl. Abb. 93). Weiterhin stammt angeblich aus einem Grabhügel bei Eggeslevmagle eine steinerne Gießform für Knöpfe (Nr. 175). Die beiden Brucherzfunde von Lundforlund (Nr. 306) und Magleby (Nr. 271) enthalten je zwei Gußzapfen, von denen nur einer aus dem Hortfund von Magleby als von einem Tüllengerät stammend bestimmt werden kann. Insgesamt lassen sich daran keine außergewöhnlichen Aktivitäten ablesen, die mit einem „Reichtumszentrum" in Verbindung zu bringen wären.

Allein nach dem Produktionsprogramm und dem Produktionsumfang könnten darüber hinaus auch Thorsager, Otterup, Ganløse, Vig, Vilsted und Vindblæs den Bezug zu einer bedeutenden Siedlung vermuten lassen. In den meisten Fällen erlaubt der Forschungsstand allerdings keinen solchen Vergleich, da die zugehörigen Siedlungen überhaupt fehlen; im Fall von Vig läßt sich die Siedlung nicht eindeutig in eine hierarchische Struktur einbinden.[27] Ein klarer Bezug zwischen bedeutender Siedlung und qualitativ hochstehender sowie umfangreicher Bronzeverarbeitung läßt sich aus dem Beobachteten also nur für Flemløse ableiten.

Den wenigen Siedlungen, für die Metallverarbeitung in größerem Stil nachzuweisen ist, steht eine größere Zahl von Siedlungen gegenüber, die nur geringe Aktivität erkennen lassen. Die Größe und Bedeutung dieser Siedlungen ist jedoch in keinem Fall sicher abzuschätzen. Insgesamt sind Aktivitäten der Metallverarbeitung für etwa 6 % der bekannten Siedlungsstellen nachgewiesen (vgl. Abb. 8 auf S. 42). Auch wenn vorausgesetzt wird, daß dieser Anteil zu gering ist, da sicher nicht alle Spuren von Metallverarbeitung auch erkannt und geborgen worden sind, geht daraus doch hervor, daß längst nicht an allen Siedlungsstellen Bronze verarbeitet worden sein kann. Beim derzeitigen Forschungsstand ist es allerdings nicht möglich zu sagen, ob es sich bei Siedlungen ohne Metallverarbeitung generell um kleinere oder in der Hierarchie niedriger einzustufende Siedlungen gehandelt hat als bei den Siedlungen, in denen nachweislich Bronze verarbeitet wurde.

[22] Ebd. 163; Thrane, Fünen 31.

[23] Jensen (Anm. 21) 163.

[24] H. Thrane, in: K. Jennbert (Hrsg.), Regions and Reflections: in honour of M. Strömberg (Lund 1991) 127; Kristiansen, Center and Periphery 82.

[25] Jensen, Aarbøger 1981, 48–98.

[26] Brucherzfund mit Bronzeklumpen (Nr. E 410); Gußkuchen (Nr. E 411).

[27] Thrane (Anm. 24) 127.

Vor diesem Hintergrund läßt sich nicht klar nachweisen, daß die bedeutenderen Aktivitäten der Metallverarbeitung grundsätzlich an eine Schicht von Siedlungen mit zentraler Funktion gebunden sind. Ebenfalls ist nicht abzusehen, in welchem Maßstab in umliegenden, weniger bedeutenden Siedlungen Metallverarbeitung betrieben wurde. Eine Spezialisierung einzelner Siedlungen auf die Produktion bronzener Gegenstände im Sinne von „production settlements"[28] kann allerdings für das Arbeitsgebiet ausgeschlossen werden; die nachweisbare Metallverarbeitung macht vielmehr den Eindruck einer zusätzlichen Aktivität, die nur zeitweise auf den bestehenden Siedlungsplätzen ausgeübt wurde. Dafür spricht auch das Fehlen eigentlicher Werkstätten im Sinne ortsfester, gegen Witterungseinflüsse geschützter Arbeitsplätze[29] ebenso wie das Fehlen von „Handwerkervierteln".[30]

Die Metallversorgung der Siedlungen beruhte offenbar auf einem System, das großteils durch den Rücklauf gebrauchten Materials, daneben aber auch in nicht genau festzulegendem Umfang durch Zufuhr neuen Metalls gespeist wurde. Die große Zahl der Hortfunde, die mit diesem System in Verbindung gebracht werden kann, legt den Verdacht nahe, daß der Metallumlauf dezentral organisiert war. Zugleich liefern die Hortfunde einen weiteren Anhaltspunkt dafür, daß Metallverarbeitung in den Siedlungen nicht kontinuierlich, sondern saisonal betrieben worden ist. In die gleiche Richtung weisen auch die unter freiem Himmel liegenden Arbeitsplätze (vgl. S. 299).

In anderen Gebieten mit besser erforschter Besiedlungsstruktur ließen sich z. T. genauere Modelle entwickeln. So hat D.-W. Buck für die hallstattzeitliche Billendorfer Gruppe vermutet, die befestigten Siedlungen seien zugleich Zentren der Metallurgie gewesen. Er nimmt an, daß in jeder der befestigten Siedlungen ein Bronzegießer tätig war, nicht jedoch in den kleineren, unbefestigten Siedlungen.[31] Als Ursache für die Bindung der Metallverarbeitung an befestigte Siedlungen vermutet Buck, daß dort sowohl Schutz vor Überfällen als auch gute Absatzmöglichkeiten für Metallprodukte gewährleistet waren.[32]

In Ostthüringen scheint während der späten Bronze- und frühen Eisenzeit eine vergleichbare Organisation bestanden zu haben.[33] Neben regelrechten Werkstätten in den Randbereichen befestigter Höhensiedlungen glaubt K. Simon jedoch auch unbefestigte Werkplätze in Tallage nachweisen zu können.[34] Verhüttungsaktivitäten fanden offenbar nicht auf diesen Werkplätzen, sondern in unmittelbarer Nähe der Abbauplätze statt, so daß sich zum Teil ein Transport der Rohstoffe über 25–40 km Luftlinie vermuten läßt.[35]

Für Süddeutschland in der Urnenfelderzeit nimmt A. Jockenhövel an, daß in vielen Siedlungen, besonders den offenen, kein Metall verarbeitet wurde.[36] In anderen Siedlungen vermutet er die Produktion alltäglicher Arbeitsgeräte (Sicheln, Beile usw.) und Kleinschmuck im Rahmen eines „Hauswerks", in den befestigten Siedlungen außer der Fertigung auch die Weiterverarbeitung von Bronzegegenständen. Die Metallversorgung soll durch lokale Zirkulation, daneben durch ständige Zufuhr gebrauchten und ungebrauchten Metalls von außerhalb aufrechterhalten worden sein.[37] Der Bezug zwischen befestigten Höhensiedlungen und Metallversorgung bzw. -verarbeitung wird auch durch eine Reihe von jungbronzezeitlichen Hortfunden unterstrichen.[38] Ein Befund vom Erdwerk I bei Niedererlbach belegt

[28] Jockenhövel, Metallverarbeitung 214.

[29] Auch die Gußaktivitäten, die vielleicht im älterbronzezeitlichen Haus von Torslev (Nr. 35) stattgefunden haben, sind nicht in diesem Sinn zu deuten; weder der nachweisbare Produktionsumfang noch die Benutzung der regulären Feuerstelle lassen an längerfristige Tätigkeit denken.

[30] Die Vermutung, daß ein solches Handwerker- oder Gießerviertel am Rand der Siedlung Vig bestanden habe (Thrane, Jyderup Skov 161), ist bislang nicht durch die Verteilung der Funde oder Spuren von Arbeitsplätzen belegbar. Die länglichen, stein- und kohlegefüllten Gräben, die nach C^{14}-Datierungen älter als die Siedlung sind (ebd. 151 Abb. 10), scheiden auch aus technischen Gründen als Schmelzplätze aus.

[31] Buck, Billendorf 334 f.

[32] Ebd.

[33] Simon, Erzgewinnung.

[34] Ebd. 348.

[35] Ebd. 350.

[36] Jockenhövel, Metallverarbeitung 229.

[37] Ebd. 230.

[38] W. Janssen, Arch. Korrbl. 15, 1985, 45 ff.

eine Fortsetzung dieser Tradition bis in die Hallstattzeit:[39] Hier wurde ein Komplex von einer etwas abseits und fünf dicht beieinander liegenden Gruben innerhalb des Siedlungsareals in geringer Entfernung von einer größeren Pfostenansammlung ausgegraben.[40] Im Gegensatz zu der hier vermuteten kurzfristigen Werkstattätigkeit stehen jedoch die längerfristig arbeitenden Werkstätten,[41] die möglicherweise an „Fürstensitze"[42] gebunden waren. Für die Organisation ergibt sich daraus, daß Metallverarbeitung vermutlich nur kurzfristig in kleineren Siedlungen ausgeübt wurde, sei es durch wandernde Handwerker, sei es durch lokale „Teilzeithandwerker", die mit ihren Produkten die Siedlung und ihre unmittelbare Umgebung versorgten.[43] Neben dieser kurzfristigen Lokalproduktion und der längerfristigen Produktion an herausgehobenen Siedlungen (Fürstensitzen) scheint die kurzfristige Produktion von Grabausstattungen wie am Grabhügel von Hochdorf[44] einen weiteren Bestandteil der hallstattzeitlichen Metallverarbeitung Süddeutschlands gebildet zu haben.[45]

Nach diesen Beobachtungen scheint die Annahme einer hierarchisch gegliederten Siedlungsstruktur mit daran orientierter Metallverarbeitung für bronzezeitliche Verhältnisse durchaus glaubwürdig zu sein. Gegen eine unkritische Übertragung auf das Arbeitsgebiet spricht aber, daß z. B. die hallstattzeitliche Metallkultur Süddeutschlands in ihrer „social complexity"[46] nicht mit dem nordischen Kreis zu vergleichen ist; das Beispiel Flemløse bestätigt lediglich, daß das Modell in einem Fall funktioniert. Ein – allerdings kaum zu erfüllender – Wunsch an zukünftige Siedlungsforschungen wäre deshalb, an möglichst vielen Stellen Siedlungsstruktur und Metallverarbeitung zu untersuchen, um das Verhältnis zwischen beiden genauer kennenzulernen.

DIE ROLLE DER METALLVERARBEITER[47]

Die Verarbeitung von Bronze, selbst wenn sie nur betrieben wird, um Arbeitsgeräte herzustellen, erfordert Wissen über Materialien und Verfahren, das nicht innerhalb kurzer Zeit erworben oder gar entwickelt werden kann. Bronzeverarbeitung bedeutet deshalb zugleich Spezialisierung. Wie weit diese Spezialisierung reichte, ist durchaus unsicher; beispielsweise erlauben die Quellen keine klare Entscheidung darüber, ob es berechtigt ist, von einer Trennung zwischen Gießer und „Schmied"[48] auszugehen oder die „Metallarbeiter" zugleich als Händler[49] anzusehen. Der Grad der Spezialisierung auf eine bestimmte Technik[50] läßt sich im Grunde nur an der Qualität der Produkte ablesen: Bei hoher Spezialisierung dürfte auch eine hohe Qualität des Produkts, verbunden mit niedriger Fehlerquote, zu erwarten sein, bei geringer Spezialisierung dagegen mäßige Qualität bei hoher Fehlerquote.[51] Entsprechende Untersuchungen für das Arbeitsgebiet stehen größtenteils noch aus. Bisher liegt lediglich für die ältere Bronzezeit eine qualitative Untersuchung vor, die zu dem Ergebnis kommt, daß auf Seeland die Gürtelplatten mit der besten Ornamentik hergestellt wurden, daß es sich bei den Herstellern also vermutlich um Spezialisten mit langer Erfahrung gehandelt hat.[52] Doch auch viele Erzeugnisse der

[39] L. D. Nebelsick / H. G. Kohnke, Arch. Korrbl. 15, 1985, 339–350.
[40] Ebd. 341 Abb. 2.
[41] Ebd. 349 Anm. 29.
[42] Vgl. das Fundmaterial von der Heuneburg (Drescher, Heuneburg 95–136).
[43] Nebelsick/Kohnke (Anm. 39) 346 f.
[44] J. Biel, Der Keltenfürst von Hochdorf (Stuttgart 1985) 90 f.
[45] Nebelsick/Kohnke (Anm. 39) 346.
[46] Olausson, Report 1.6.
[47] Dazu Hjärthner-Holdar, Järnet 24 f.
[48] Herner, Profession 186 f.; Willroth, Hortfunde 228. 240.
[49] Thomsen, Broncearbejder 173.
[50] Hier bereits vom „Beruf" des Bronzegießers zu sprechen, wäre allerdings übertrieben (Dąbrowski, Bemerkungen 397 f.).
[51] Olausson, Report 3 Tab. 1.
[52] Herner, Profession 188 f. – Auch wenn E. Herners Arbeit, was die technische Ausführung der Ornamentik angeht, offenbar von falschen Voraussetzungen ausgeht, bleibt die Qualitätsanalyse verwendbar.

jüngeren Bronzezeit – Luren, Bronzebecken, Schwerter – können ohne weiteres als technische Spitzenleistungen angesehen werden, die eine weitreichende Spezialisierung und Erfahrung voraussetzen. Der Personenkreis, der über Spezialwissen zur Bronzeverarbeitung verfügte, ist schwer einzugrenzen, solange nicht durch umfangreiche vergleichende Studien die Möglichkeit besteht, bestimmte Eigenarten der Produkte mit einzelnen Personen oder „Werkstätten" in Beziehung zu setzen.

Natürlich stellt sich auch die Frage, ob die Art, in der metalltechnische Gerätschaften in den Boden gelangten, etwas über die soziale und ökonomische Stellung ihres Besitzers aussagen. Eine solche Aussage ist im Grunde nur möglich, wenn sozial einzustufende Grabfunde vorhanden sind.[53] Diese Voraussetzung erfüllt im Arbeitsgebiet nur das Grab mit Tüllenhammer von Puls (Nr. 357), vielleicht auch das Grab mit Tüllenhammer von Ubby (Nr. 363). Gräber mit Tüllenhämmern wurden von Jockenhövel grundsätzlich als Gräber von Toreuten gedeutet, zu denen er folglich auch die Bestatteten von Ubby und Puls zählte.[54] Nach Auffassung von K. W. Struve[55] belegt die umfangreiche Beigabenausstattung – Beil, Lanze, Schwert und Dolch – außerdem eine herausgehobene soziale Stellung des Bestatteten.

Tatsächlich gehören Gräber mit Beil, Lanze, Schwert und Dolch zu den seltenen Erscheinungen während Periode II.[56] Aus der Beigabe eines Hammers allerdings darauf zu schließen, daß der Bestattete sozusagen Spezialhandwerker für Treibarbeiten gewesen sei, ist nicht zuletzt deshalb fragwürdig, weil der Nachweis einheimischer, älterbronzezeitlicher Toreutik – mit Ausnahme einiger getriebener Fibelplatten – im nordischen Kreis nicht gelingt (vgl. S. 245). Zu der Annahme, der Bestattete sei aufgrund seines herausgehobenen „Berufes" in den Genuß einer umfangreichen Grabausstattung gekommen, besteht also kein Anlaß. Der Tüllenhammer ist nur ein zusätzlicher Aspekt neben der reichen Waffenausstattung, der noch nichts darüber aussagt, ob und in welcher Weise sein Besitzer die Metallbearbeitung ausübte.[57]

Zum Vergleich bietet sich ein Blick auf die Gruppe der Hortfunde an, die Tüllenhämmer enthalten. Das Inventar dieser Funde (Abb. 95 auf S. 283) läßt eher darauf schließen, daß Tüllenhämmer eine Rolle bei der Herstellung neuer Gegenstände spielten, sei es durch Aushämmern vorhandener Fragmente, etwa zu Rasiermessern, sei es durch Nachbearbeitung der gußfrischen Stücke. Auch wenn eine Unsicherheit bleibt, weil die Hortfunde in die jüngere, die Grabfunde dagegen in die ältere Bronzezeit gehören, geht aus diesem Vergleich vielleicht hervor, daß Tüllenhämmer und Metall-„Recycling" (Wiederverwendung entweder durch mechanische Umarbeitung oder durch Schmelzen und Gießen) in enger Verbindung miteinander standen. Tüllenhämmer als Grabbeigaben dürften denn auch mehr in diese Richtung als auf Toreutik deuten. Der Reichtum der Grabausstattung könnte dann darauf hinweisen, daß „Recycling" von bessergestellten Personen innerhalb der einzelnen Siedlungen kontrolliert wurde.

Aus dem Bereich der Metallverarbeitung sind offenbar keine anderen Gegenstände als Tüllenhämmer in die Gräber gelangt. Wenn Spezialisierung stattgefunden hat, dann schlägt sie sich also kaum in dieser Fundgattung nieder, sei es, weil die metallverarbeitenden Personen nicht in die sozialen Strukturen ihrer Umgebung integriert waren und deshalb auch nicht in der üblichen Weise bestattet wurden, sei es, weil sie sich selbst nicht hauptsächlich als Metallverarbeiter verstanden, sei es weil die Mitgabe

[53] Ein entsprechender Ansatz, die Organisation bronzezeitlichen „Handwerks" anhand der Grabfunde aufzuschlüsseln (Jockenhövel, Struktur 226 f.), zielt ausdrücklich darauf ab, anhand der Werkzeugbeigaben eine Arbeitsteilung zu dokumentieren. Diese Möglichkeit ist im Arbeitsgebiet mangels geeigneter Grabfunde nicht gegeben.

[54] Ebd. 227 Anm. 78.

[55] Struve, Bronzezeit 140 f.

[56] K.-H. Willroth, in: M. Albrecht u. a., Beiträge zur Geschichte und Kultur der mitteleuropäischen Bronzezeit (Berlin, Nitra 1990) 539 Abb. 4.

[57] Struve, Bronzezeit 140 f. K. Randsborg vertritt sogar die Auffassung, daß Werkzeuge in reichen Gräbern als Statussymbole anzusehen sind (Randsborg, Grave 188). – K. Kerstens Ansicht, bei dem Bestatteten habe es sich um einen Mann gehandelt, der „zugleich Krieger und Schmied war" (Kersten, Bronzezeit 91), ist aus heutiger Sicht nicht mehr nachzuvollziehen.

von Gerätschaften aus dem Bereich der Metallverarbeitung im Grabbrauch nicht vorgesehen war. Falls die erste Lösung zuträfe, dann wäre zumindest teilweise damit zu rechnen, daß die Metallverarbeiter Selbstausstattungen angelegt hätten. Als eine solche Selbstausstattung könnte aber nur der Hortfund von Rendsburg gedeutet werden (vgl. S. 291). Falls die dritte Lösung zuträfe, dann wäre die bisher gebräuchliche Argumentation, daß die Mitgabe von Gerätschaften ins Grab tabubelegt war, um die Vererbung der Werkzeugausstattung nicht zu gefährden,[58] hinfällig; es sind im nordischen Kreis nämlich gerade Tüllenhämmer, also Werkzeuge, die in den Gräbern auftauchen, und nicht die keramischen, leicht zu reproduzierenden Gegenstände aus dem Bereich der Metallverarbeitung, für die ein solches Tabu keinen Sinn hätte.[59] Vielleicht kommt also die zweite Lösung der Wahrheit am nächsten, daß nämlich die Metallverarbeitung im Grabbrauch nicht als ein Hauptmerkmal zur Definition der Person angesehen wurde.

Über die Personengruppe, die sich mit Metallverarbeitung beschäftigte, sind damit erst einige wenige, zudem noch ungenaue Angaben möglich. Für die Frage nach Mobilität und sozialem Status[60] muß also nach weiteren Quellen gesucht werden.

Um den Grad der Mobilität zu bestimmen, bietet sich vor allem an, nach Gerätschaften oder Abfallprodukten mit dem gleichen „Fingerabdruck" zu suchen. Hier sind es vor allem Gußzapfen, die wegen ihrer großen Zahl gute Vergleichsmöglichkeiten bieten und tatsächlich in einigen Fällen erlauben, von der Tätigkeit der gleichen Person auszugehen. Die auf diese Weise nachweisbaren Beziehungen reichen von Fünen (Fangel, Nr. 267) nach Seeland (Ubby, Nr. 291, und Magleby, Nr. 271), also über maximal 110 km.[61] Wenn vorausgesetzt wird, daß Brucherzfunde tatsächlich an eine Siedlung gebundene Metallvorräte und die in ihnen enthaltenen Gußreste Spuren lokaler Tätigkeit sind, dann ergibt sich damit ein Hinweis auf beachtliche Mobilität zumindest einer einzelnen Person.[62]

Auf der anderen Seite gibt es im Arbeitsgebiet durchaus Gußplätze, die über längere Zeit hinweg benutzt worden sind, wie die Durchmischung der abgelagerten Kulturschicht mit Resten von Gußtätigkeit bestätigt (Thorsager, Nr. 4; Vindblæs, Nr. 24). Die Gußgerätschaften an diesen beiden Plätzen zeigen jeweils eine einheitliche Ausprägung, dürften also von derselben Person angefertigt und benutzt worden sein. Fundplätze wie Thorsager und Vindblæs scheinen also nicht Mobilität, sondern im Gegenteil lokale Kontinuität anzuzeigen. Wie die Frage nach Mobilität beantwortet wird, scheint also von der betrachteten Quellengruppe abzuhängen. Daraus wäre die Folgerung abzuleiten, daß Metallverarbeitung möglicherweise von zwei unterschiedlich mobilen Personengruppen betrieben wurde.

Als Hinweis auf den sozialen Status wäre, da die Grabfunde weitgehend ausfallen, vor allem die Lage der Arbeitsplätze innerhalb der Siedlungen anzusehen. Hier bleibt festzuhalten, daß keiner der Grabungsbefunde aus dem Arbeitsgebiet den Schluß zuläßt, daß sich Arbeitsplätze von Bronzegießern an besonders großen oder anderweitig herausgehobenen Gehöften orientieren. Im Gegenteil liegen die Arbeitsplätze bei oder sogar auf den Plätzen, an denen Siedlungsabfall deponiert wurde. Dies könnte

[58] Herner, Profession 187; Rowlands (Anm. 2) 216; P. Schauer, Jahrb. RGZM 21, 1974 (1977) 123.

[59] Gegen eine religiös motivierte Sonderbehandlung von Überresten der Metallverarbeitung spricht außerdem, daß sie meist ohne erkennbare Trennung zusammen mit dem gewöhnlichen Siedlungsabfall in den Boden gelangten (vgl. S. 267 ff.).

[60] So z. B. bei Herner, Profession 187–190; Olausson, Report 2 ff.

[61] Weniger erfolgversprechend ist es, Produkte aus einer bestimmten Gießform als Maßstab für die Mobilität eines Gießers anzusehen, da die Produkte nicht unbedingt am Fundort hergestellt sein müssen. Der für die Gießformen von Rendsburg erkennbare Bezug zu mehreren Hortfunden in einem Umkreis von rund 50 km gibt daher nur einen allgemeinen Bezugsrahmen an (vgl. S. 176 f.).

[62] Zur Mobilität von Einzelpersonen allgemein vgl. Jockenhövel, Germania 69, 1991, 49–62. – Ein weiteres Anzeichen für Mobilität könnte in sehr kurzzeitig benutzten Arbeitsplätzen gesehen werden, wie sie vielleicht am Fuß von Grabhügeln angelegt wurden, um Teile der Grabausstattung herzustellen. Möglicherweise kann der Fund eines Tiegels am Fuß eines Grabhügels bei Øster Alling (Nr. 235) in diesem Sinn gedeutet werden (vgl. S. 293).

ein Hinweis darauf sein, daß die Produktion bronzener Gegenstände für den Hersteller selbst nicht mit besonderem Ansehen verbunden war.[63] Daraus ergäbe sich die paradoxe Situation, daß auch die Produktion prestigeträchtiger Gegenstände mit überwiegend ritueller Funktion[64] keinen positiven Einfluß auf den Status der Hersteller gehabt hätte.[65] In einem solchen Fall wäre anzunehmen, daß sich das mit der Herstellung verbundene Prestige an anderer Stelle niedergeschlagen und dort zur Hebung des Status beigetragen hat, möglicherweise im Rahmen eines Patronatsverhältnisses, in dem einem Gießer eine ausreichende Lebensgrundlage gewährt wurde, um das Prestige seines Auftraggebers zu mehren.[66]

Ein solches Abhängigkeitsverhältnis käme natürlich nur in Frage, wenn der betreffende Gießer in der Lage war, Produkte entsprechender Qualität zu liefern. Umgekehrt folgt daraus, daß Gießer mit weniger ausgeprägten Fähigkeiten sich vermutlich freier bewegen konnten und nicht in gleicher Weise abhängig waren. Als Problem bleibt allerdings, daß die Herstellung unterschiedlich anspruchsvoller Gegenstände bislang nicht auf andere Weise mit unterschiedlichen Organisationsformen zu verbinden ist (vgl. S. 299 f.), daß also die Aufteilung „einfache Produkte = mobile Tätigkeit" und „anspruchsvolle Produkte = ortsfeste, unabhängige Tätigkeit" weitgehend spekulativ bleibt.

Ein Blick auf die Forschungssituation der Nachbargebiete zeigt, daß die Antwort auf die Frage nach den Trägern der Metallverarbeitung und ihrer sozialen Einordnung – häufig unausgesprochen – meist auf zwei Modelle verengt wurde: den nicht seßhaften „wandernden Handwerker", der von Siedlung zu Siedlung zieht und dort seiner Tätigkeit nachgeht,[67] oder den „seßhaften Handwerker", der an einem Ort seine Produkte herstellt, die dann von ihm[68] oder einem Händler vertrieben werden.[69] Vom seßhaften Handwerker wird dabei eher als vom Wanderhandwerker erwartet, daß er in eine soziale Gemeinschaft integriert ist.[70] Beide Modelle sind stark von Beobachtungen an frühneuzeitlichen und heutigen Strukturen beeinflußt. Prototyp des wandernden Handwerkers dürften Zigeuner sein, die im 18. und 19. Jahrhundert als Kesselflicker Metallarbeiten verrichteten und dabei auch Gußarbeiten mit einfachsten Mitteln ausführten. Ihre Arbeitsweise hat J. Naue vortrefflich beschrieben.[71] Im seßhaften, selbständigen Handwerker ist ohne Schwierigkeiten der Typ des modernen Handwerkers wiederzuerkennen, der unter marktwirtschaftlichen Bedingungen produziert und in ein Handelssystem einbezogen ist, das ihm seinen Lebensunterhalt sichert.[72]

In jüngster Zeit sind jedoch auch differenziertere Modelle vor- und frühgeschichtlicher Produktionsstrukturen entwickelt und untersucht worden,[73] die vom Fundmaterial, organisationstheoretischen Überlegungen und ethnologischen Beobachtungen ausgehen. In diesen Modellen bildet nicht mehr Mobilität oder Seßhaftigkeit das Kriterium, nach dem einzelne Organisationsformen voneinander

[63] Im Gegensatz zu der von J. Dąbrowski vertretenen Auffassung, daß sich Bronzegießer durch ihre Tätigkeit „gesellschaftliche Anerkennung" verschafften (Dąbrowski, Bemerkungen 398).

[64] Hier ist besonders an die für Thorsager nachgewiesene Herstellung einer Lure zu denken (vgl. S. 73).

[65] Im Gegensatz zu der bei Hjärthner-Holdar, Järnet 25 geäußerten Auffassung.

[66] Olausson, Report 2 f.

[67] So z. B. bei S. Fröhlich, Studien zur mittleren Bronzezeit zwischen Thüringer Wald und Altmark, Leipziger Tieflandbucht und Oker (Braunschweig 1983) 70; Wanzek, Gußmodel 191; Bergmann (Anm. 5) 113.

[68] Dąbrowski, Bemerkungen 401.

[69] Herner, Profession 187 f.

[70] Buck, Billendorf 341; Bergmann (Anm. 5) 113.

[71] J. Naue, Die Bronzezeit in Oberbayern (München 1894) 233: „Wie noch heute wandernde Zigeuner in Galizien alte Bronzegegenstände kaufen oder ihre Waaren auf Märkten feilhalten, so ähnlich mag es auch in jenen vorgeschichtlichen Zeiten der Fall gewesen sein. ... Sie sind unstet und wandern stets umher, schmelzen das Metall in grossen Löffeln, die sie auf Kohlefeuer erhitzen, dieses mit dem Munde anblasend. Ihre Formen sind aus thonerdigem Sande bereitet. Nach dem Hergange ihrer Arbeiten zu schliessen, scheint es, dass sie ihr Verfahren keiner neueren Art entlehnt haben, sondern dass es aus uralten Zeiten stammt".

[72] Vergleichbar dem von K. R. Hedegaard beschriebenen, seit dem Mittelalter nachweisbaren Modell „Administreret byerhvervsstøbning" (Hedegaard, Organisation 88).

[73] Herner, Profession 186–190; Hedegaard, Organisation 87–91; Olausson, Report 2 ff.

abgegrenzt werden, sondern eine Reihe z. T. am einzelnen Fundplatz überprüfbarer Faktoren.[74] Für bronzezeitliche Verhältnisse ist besonders das von D. Olausson erarbeitete, bislang theoretische Modell interessant,[75] das zwischen „Household Production", „Attached Craft Specialization" und „Independent Craft Specialization" unterscheidet.

Bei einem Vergleich zwischen der Situation im Arbeitsgebiet und den von Olausson aufgestellten Kriterien fällt zunächst auf, daß der nachzuweisende Produktionsumfang generell gering ist, was nicht in jedem Fall der ursprünglichen Realität entsprechen dürfte (vgl. S. 263). Dadurch und durch die Tatsache, daß mit Sicherheit nicht alle vorhandenen Produktionsanlagen erkannt und in die Zusammenstellung eingegangen sind, wird die Beurteilung der ursprünglichen Verhältnisse erschwert (Abb. 99). Der Grad der handwerklichen Geschicklichkeit zeigt allerdings ebenso wie die allgemein geringe Fehlerquote deutlich, daß in den meisten Fällen mit der Anwesenheit spezialisierter Gießer zu rechnen ist. Im Widerspruch zu den Erwartungen steht dabei allerdings, daß gerade für die beiden Fundplätze, die die stärkste Spezialisierung erkennen lassen, auch eine verhältnismäßig hohe Fehlerquote nachzuweisen ist.[76] Im einen Fall sind es sogar die Objekte der Spezialisierung, nämlich Ringe, deren Guß besonders häufig mißlang (Kornerup). Überraschend ist auch, daß zwei Fundplätze die Kriterien für „Household production" erfüllen, nämlich Farsø und – mit Einschränkungen – Brejning. In diesen Fällen ist zumindest für die vorliegenden Gießformen anzunehmen, daß sie nicht von erfahrenen Spezialisten angefertigt wurden.

Für die Fundplätze Thorsager, Flemløse, Vig, Vilsted und Vindblæs zeigt sich dagegen eine gute Übereinstimmung mit dem von Olausson als „Attached Craft Specialization" definierten Muster, das hohe handwerkliche Geschicklichkeit, umfangreiche Produktionstätigkeit, geringe Fehlerquote und geringe Standardisierung voraussetzt. An diesen Stellen sind also vielleicht tatsächlich ortsgebundene, abhängige Gießer tätig gewesen.

Zwei weitere, in der Tabelle erkennbare Muster, nämlich hohe handwerkliche Geschicklichkeit bei geringem Produktionsumfang und hohe Standardisierung bei wahrscheinlich mittelmäßiger handwerklicher Geschicklichkeit, lassen sich nicht mit einem der von Olausson vorgeschlagenen Muster in Übereinstimmung bringen. Hier besteht wahrscheinlich die Möglichkeit, eine weitere Kategorie, nämlich mobile spezialisierte Gießer im Fundmaterial nachzuweisen.[77] Damit ist allerdings nicht gesagt, daß das einfache Modell „wandernder Handwerker"[78] eine Bestätigung erfährt; im Gegenteil dürften die hier nachweisbaren Gießer, unter der Voraussetzung, daß Metallverarbeitung grundsätzlich saisonal betrieben wurde (vgl. S. 289. 304), auch nur eine saisonale Mobilität entwickelt haben, ansonsten aber seßhaft und in der Grundproduktion tätig gewesen sein.[79] Unter diesen mobilen Gießern wären wiederum solche zu unterscheiden, deren kurzfristige Tätigkeit hohe handwerkliche Fähigkeiten erkennen läßt – möglicherweise ist das damit zu erklären, daß sie im Regelfall während der Saison an einem bestimmten Ort tätig waren und nur kurzfristig in umliegende Siedlungen kamen[80] –, und solche, die auf die Herstellung einfacher Geräte spezialisiert und wahrscheinlich während der gesamten Saison unterwegs waren.

---

[74] Hedegaard, Organisation 88 ff.; Olausson, Report 3 Tab. 1.

[75] Ebd.

[76] Der hohe Anteil der Fehlgüsse kann dabei nicht allein auf die gute Erhaltung von Gießformen zurückgeführt werden, in denen der Guß nicht gelang; eine geringere Fragmentierung dieser Gießformen ist statistisch nicht nachzuweisen (vgl. S. 54 f.).

[77] Vgl. Albrecht, Bronze 41.

[78] Zur Kritik am Modell „Wanderhandwerker" vgl. auch Thrane, Forbindelser 193.

[79] Hedegaard, Organisation 89.

[80] Vgl. das oben (S. 304 f.) skizzierte Modell der urnenfelderzeitlichen Metallverarbeitung im heutigen Süddeutschland.

Fundort (Kat.-Nr.)	Handwerkliches Geschick	Fehlerquote	Standardisierung	Produktionsumfang		„Werkstatt“
Allerslev (189)				–		
Asnæs (190)				–		
Borgdorf (192)				–		
Brejning (27)	–*	F		–		
Farsø (68)	–	F		–		
Ferslev (7)	+			–		+
Fiskbæk (195)				–		
Flemløse (1)	+			–		
Flemløse (71)	++			o	o	
Flemløse (28)	–			–		
Fårevejle (188)				–		
Fårevejle (73)	–			–		
Ganløse (8)	+		•	o		
Ganløse (3)	+			–		
Gevninge (40)	+			–		
Giver (97)				–		
Gullev (76)	–			–		
Gundsømagle (30)	+			–		
Hamburg-Sasel (77)	–			–		
Herdstedvester (98)				–		
Høje Taastrup (206)				–		
Jegerup (207)				–		
Kerte (53)	+			–		
Kirke Saaby (47)	+			–		
Kornerup (52)	+	F	•	o		
Lild (54)	+			–		
Morsum (11)	+			–		
Morsum (31)	+			–	o	
Morsum (2)	+			–		
Norup (215)				–		
Otterup (12)	+	F	•	+		

Fundort (Kat.-Nr.)	Handwerkliches Geschick	Fehlerquote	Standardisierung	Produktionsumfang		„Werkstatt“
Rindum (216)				–		
Rendsburg (186)	o		•	+		
Sandager (55)	+			–		
Store Heddinge (48)	+			–		
Søllerød (101)				–		
Thorsager (4)	++			+		
Torslev (35)	o			–		
Tårnborg (5)	+			–		
Vebbestrup (33)	o		•	+		
Vig (23)	+			o		
Vilsted (6)	+			o		
Vindblæs (24)	+			o		(+)
Øster Alling (235)				–		

Abb. 99. Gießformsätze und Funde mit keramischen Gußgerätschaften (vgl. Olausson, Report 3 Tab. 1). – Handwerkliches Geschick: – = niedrig (Guß von glatten Ringen); o = mittel (Guß von Beilen und Sicheln); + = hoch (Guß von Schwertern, Lanzenspitzen, Klingen, Becken und Hohlwulstringen); ++ = sehr hoch (Guß von Luren); * = niedrige Einstufung wegen ungeschickter Herstellung der Gießform (vgl. S. 100). – Fehlerquote: F = über 5 % der erhaltenen Fragmente lassen auf Fehlguß schließen. – Standardisierung: • = 5 und mehr Gießformen, davon über 50 % vom gleichen Typ; wiederverwendbare Gießformen aus Stein oder Bronze. – Produktionsumfang: – = gering (weniger als 5 Güsse); o = mittel (5–9 Güsse); + = hoch (10 und mehr Güsse); wiederverwendbare Gießformen aus Stein oder Bronze. – „Werkstatt“: + = zutreffend; (+) = eingeschränkt zutreffend (Feuerstelle mit Steinschutz). – Bei den Fundorten wird nur die erste Katalognummer genannt

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die sehr fragmentarischen Quellen erlauben nur wenige verläßliche Aussagen über die Organisation der Metallverarbeitung im nordischen Kreis. Diese lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. In einer größeren Zahl von Siedlungen hat wahrscheinlich überhaupt keine Metallverarbeitung stattgefunden.
2. Für die meisten Siedlungen, in denen Metallverarbeitung betrieben wurde, ist der nachweisbare Produktionsumfang außerordentlich gering. Wenn in einer Siedlung nur wenige Spuren von Metallverarbeitung erkennbar sind, ist meist auch die Qualität der Produkte gering; in Ausnahmefällen wurden allerdings auch höherwertige Gegenstände hergestellt.
3. Kurzfristige Produktion hat möglicherweise auch am Fuß von Grabhügeln stattgefunden.
4. An einigen wenigen Stellen ist längerfristige, wiederholte Metallverarbeitung zu erkennen. Unter den Produkten befinden sich dann auch anspruchsvolle Objekte; hergestellt wurden allerdings auch Arbeitsgeräte, so daß zwischen dem Guß von Arbeitsgeräten und dem Guß statusträchtiger Objekte keine grundsätzliche räumliche Trennung nachzuweisen ist.

5. Ein Zusammenhang zwischen der Herstellung hochwertiger Bronzeprodukte, großem Produktionsumfang und einer Siedlung mit überregionaler Bedeutung war nur für Flemløse festzustellen.
6. Die Art der meisten Arbeitsplätze läßt, ebenso wie die Aufbewahrung des Roh- und Altmetalls, auf saisonale Metallverarbeitung schließen.
7. Die Metallverarbeiter haben im Grabkult keine Spuren hinterlassen. Der einzige mit Sicherheit aus einem Grab stammende Tüllenhammer zeigt vermutlich nur eine allgemeine Beziehung des Bestatteten zum Metallkreislauf an.
8. Der Grad der Spezialisierung war offenbar sehr unterschiedlich: Es ist damit zu rechnen, daß ein kleiner Teil der Metallverarbeitung von gering spezialisierten Personen ausgeübt wurde, möglicherweise im Rahmen einer „Household Production"; der größere Teil der Metallverarbeitung wurde aber von Spezialisten betrieben, insbesondere an Plätzen mit größerem Produktionsumfang. Spezialisierung und Mobilität schließen einander aber nicht grundsätzlich aus.
9. Der Status der Metallverarbeiter war möglicherweise von der Qualität ihrer Produkte abhängig; während in Verbindung mit prestigeträchtigen Produkten durchaus an abhängige Personen zu denken ist, scheint für die Hersteller von Gebrauchsgeräten eine größere Unabhängigkeit denkbar.

TECHNIKEN DER METALLVERARBEITUNG

Das bisher vorgestellte Material erlaubt es, einen Blick auf die Verfahren zu werfen, die sich normalerweise aus der Analyse der Endprodukte nicht erschließen lassen. Dazu gehören zum Beispiel das Schmelzverfahren im offenen Tiegel, Techniken wie der Aufbau von keramischen Gießformen aus mehreren Teilen oder das System von Paßzapfen und Vertiefungen an bronzenen Gießformen. Diese „Metallkultur" im technischen Sinne müßte also, ebenso wie Stil, Grabsitten und Siedlungsformen – um nur einige Bereiche zu nennen – zur Definition kultureller Übereinstimmungen dienen können. Für das Arbeitsgebiet soll deshalb versucht werden, den technischen Stand und die möglicherweise erkennbaren Unterschiede, aber auch die im Laufe der Bronzezeit stattfindenden Entwicklungen zu beschreiben, wie sie zum Teil auch schon in den Kapiteln zu einzelnen Quellengruppen dargestellt worden sind.

SCHMELZTECHNIK

Das Schmelzen von Bronze im offenen Tiegel gehört im Arbeitsgebiet, wie der Tiegel von Fårevejle (Nr. 188) zeigt, seit der frühen, spätestens aber seit der älteren Bronzezeit zu den gebräuchlichen Verfahren. Die Entwicklung der Tiegel verläuft dabei offenbar von kalottenförmigen, rundbodigen Schalen zu flachbodigen Schalen. In der jüngeren bzw. späten Bronzezeit, etwa in Periode V–VI, treten dann an zwei Stellen auf Fünen Tiegel mit Standfuß auf. Ihre Größe ist zwar nicht genau zu bestimmen, doch scheint ihr Fassungsvermögen über dem der bis dahin gebräuchlichen flachbodigen Schalen gelegen zu haben, d. h. in einer Größenordnung über 1 kg Metall. In dieser Hinsicht stellen die Tiegel mit Standfuß also einen nicht zu unterschätzenden technischen Fortschritt dar.

Wie die Gebrauchsspuren an den Tiegeln zeigten, blieb die Hitze- und damit auch Luftzufuhr von oben ein während der gesamten Bronzezeit beibehaltenes Grundprinzip der Schmelztechnik. Etwa ab Periode IV ist im Arbeitsgebiet jedoch der Einsatz gebogener Gebläsedüsen nachzuweisen, der die vorher praktizierte, nicht genau zu beschreibende Technik der Luftzufuhr – möglicherweise über Blasrohre

– zumindest an einigen Stellen ablöste. Spätestens zusammen mit den gebogenen Düsen muß also auch die Gebläsetechnik – wahrscheinlich in Form einfacher Schlauchgebläse – im Arbeitsgebiet bekanntgeworden sein. Auffällig ist die Bindung der Gebläsedüsen an Fundplätze, für die eine Produktion hochwertiger Gegenstände (Ganløse, Nr. 259; Store Heddinge, Nr. 260), z. T. in größerem Umfang (Thorsager, Nr. 261), nachzuweisen ist.

Die Weiterentwicklung der Schmelztechnik war also offenbar an Plätze gebunden, an denen eine deutlich über die Herstellung von Arbeitsgeräten hinausgehende Produktion betrieben wurde. Fünen fällt dabei vor allem als Fundplatz der Tiegel mit Standfuß auf; der Eindruck eines Gebietes mit technisch fortgeschrittener Metallverarbeitung wird allerdings auch durch den Fund der Gebläsedüse von Balslev unterstrichen.

GIESSTECHNIK

Die Gießtechnik wird durch eine Vielzahl unterschiedlicher Gießformen geprägt. Für die ältere Bronzezeit sind es jedoch fast ausschließlich steinerne und bronzene Gießformen für Absatzbeile, die einen Blick auf den technischen Stand erlauben. Demnach war der Guß in solchen zweischaligen Formen spätestens ab Periode II üblich. Der Guß in bronzenen Gießformen ist, nach dem vorhandenen Material zu urteilen, im Arbeitsgebiet vor allem eine Erscheinung der älteren Bronzezeit, während ihre Funktion in der jüngeren Bronzezeit fast ausschließlich von Gießformen aus Speckstein übernommen wird. Je dichter ein Teil des Arbeitsgebietes an den schwedischen Specksteinvorkommen liegt, desto früher findet dieser Ablösungsprozeß offenbar statt; in Zone I sind schon für die ältere Bronzezeit Gießformen aus Speckstein nachzuweisen.

Neben zweiteiligen Gießformen, deren Negativ sich über beide Formhälften erstreckt, kommen offenbar in der jüngeren Bronzezeit auch Formen in Gebrauch, bei denen das Negativ in eine Formhälfte eingearbeitet, die andere Hälfte jedoch glatt ist. Diese Art der Gießform wird vor allem für die Herstellung von Arbeitsgeräten verwendet, häufig sogar für eine rationelle Art der Produktion, bei der mehrere Negative an einem gemeinsamen Eingußkanal liegen und auch gemeinsam ausgegossen werden. Mit wenigen Ausnahmen verfügen die zweiteiligen Gießformen aus Bronze und Stein im Arbeitsgebiet nicht über Abzugskanäle.

Keramische Gießformen sind zum Teil für ähnliche Aufgabenbereiche wie steinerne oder bronzene Gießformen benutzt worden, wie insgesamt drei zweiteilige, wahrscheinlich auch wiederverwendbare Gießformen zeigen, die nur aus einer einzigen Schicht relativ groben Keramikmaterials bestanden.[1] Solche keramischen Gießformen für die Geräteherstellung sind ab Periode II nachzuweisen. Die Technik, eine Gießform von einem festen Modell abzuformen, muß also ebenfalls in diesem Zeitabschnitt bekannt gewesen sein; ein entsprechendes Modell ist jedoch erst für Periode IV nachzuweisen,[2] was auch damit zusammenhängt, daß nahezu alle bronzenen Arbeitsgeräte ohne Veränderungen als Modell benutzt werden konnten. Beim Guß von Tüllengeräten wurden offenbar nur keramische Kerne verwendet, und zwar vor allem Kerne mit innenliegendem Eingußsystem, d. h. mit eingestochenen Kanälen und zentralem Eingußtrichter. Ein eingekerbter Kern, bei dem die Kanäle seitlich vom Kernkopf verliefen, ist nur in einem Fall direkt nachzuweisen, nämlich in der Siedlung der Periode IV–V von Vig (Nr. 137).

[1] Vebbestrup, Nr. 33. 34; Torslev, Nr. 35.

[2] Tikøb, Nr. 139.

Kompliziertere Gießformen aus Keramik wurden als ein- und zweiteilige Formen um ausschmelzbare oder als zwei- und mehrteilige Formen um feste Modelle herum aufgebaut, wobei häufig ein Holzstab zur Verstärkung in den Formkörper miteinbezogen wurde. Der Guß ornamentierter Gegenstände ist anhand der Gießformen für Periode IV–V nachzuweisen; die bronzenen Becken von Sandager (Nr. 55) und Kerte (Nr. 53) zeigen aber auch, daß die Ornamentik nicht in allen Fällen vollständig mitgegossen war und nach dem Guß durchaus ergänzt werden konnte. Gießformen, die etwas über die Ornamentik der älteren Bronzezeit und ihre Herstellung aussagen könnten, sind dagegen im Fundmaterial nicht enthalten.

Der mit den keramischen Gießformen erreichte technische Stand scheint sich seit dem Beginn der jüngeren Bronzezeit nicht wesentlich verändert zu haben. Dieses Bild wird auch durch die Gußzapfen bestätigt, die lediglich eine geringfügige Vergrößerung der Eingußsysteme erkennen lassen. Nach ihrer Aussage standen die meisten Gießformen beim Guß gerade oder nur leicht geneigt; die Fehlerquote der Gußverfahren, d. h. die Zahl der Fehlgüsse, scheint dennoch sehr gering gewesen zu sein.

Wesentliche Unterschiede zwischen einzelnen Teilen des Arbeitsgebietes waren nicht zu erkennen. Die keramischen Gießformen wurden offenbar überall nach den gleichen Grundprinzipien angefertigt und häufig auch in der gleichen Weise verziert.

Für den heute üblichen Guß in Formsand, wie er gelegentlich sogar als Hauptverfahren bronzezeitlicher Gießer angesehen wurde, ließen sich mit keiner der hier angeführten Quellengruppen Belege beibringen (vgl. S. 156 ff.). Das einzige nahe dem Arbeitsgebiet gefunde Objekt, dessen Oberfläche auf Guß in Formsand schließen läßt, nämlich die bronzene Gießform aus der „Umgebung von Lüneburg" (Nr. E 224), konnte zudem als Fälschung erkannt werden (vgl. S. 168 Anm. 10). Daß die Bezeichnung Sandform in anderem Sinne jedoch nicht ganz abwegig ist, zeigte die Untersuchung der Formfragmente von Morsum und Brejning, die einen Magerungsanteil von bis zu 90 % ergab. Rein von der Materialzusammensetzung her handelt es sich also um nichts anderes als durch wenig Bindemittel zusammengehaltenen Sand, der zusätzlich durch eine Schicht weniger gemagerten Formlehms stabilisiert wird. Der wesentliche Unterschied zum Guß in verlorener Sandform besteht in der Behandlung des Materials, das im einen Fall in einen Formkasten eingestampft, im anderen Fall aber in nassem Zustand auf ein schmelzbares Modell aufgetragen oder über einem festen Modell geformt wird.

Als besonders überraschendes Ergebnis muß angesehen werden, daß eine der untersuchten Keramikproben schamotteartiges, schon einmal gebranntes Material enthielt. Offenbar handelt es sich dabei um zerriebene Schmelztiegel. Auch wenn die Beständigkeit gegen hohe Temperaturen dadurch nicht unbedingt verbessert wurde, gibt diese Beobachtung doch einen interessanten Einblick in die Herstellung von Gußgerätschaften und kann zugleich eine mögliche Erklärung dafür abgeben, warum nicht mehr Reste gußtechnischer Gerätschaften überliefert sind.

MECHANISCHE BEARBEITUNG

Als eines der Grundprinzipien bronzezeitlicher Metallverarbeitung muß angesehen werden, Gußstücke zu gießen, die möglichst wenig Nacharbeit erfordern. Dazu gehört, daß der Gußzapfen in den meisten Fällen einfach abgebrochen werden konnte, weil das Gußstück am Anschnitt entsprechend verstärkt war. Gesägt wurde offenbar nur, wenn es sich, z. B. bei dünnwandigen Gußstücken, nicht vermeiden ließ; vermutlich wurden diese Arbeiten mit schmalen Schleifsteinen oder Klingen aus Flint ausgeführt.

Typische Instrumente der mechanischen Metallverarbeitung sind jedoch Hämmer und Ambosse. Unter den Hämmern, von denen im Arbeitsgebiet nur Tüllenhämmer vertreten sind, herrschen Formen

mit dachförmiger Bahn deutlich vor. Ihre Funktion wird im Schärfen von Arbeitskanten und als Treibwerkzeug gesehen, scheint aber auch zum Strecken von Metall geeignet. Der Anwendungsbereich der Tüllenhämmer kann, wie die Werkzeugspuren bestätigen, tatsächlich im Aushämmern von Beilschneiden gesehen werden – besonders in der älteren Bronzezeit ist dabei der gesamte Beilkörper mit dem Hammer überarbeitet, verdichtet und gehärtet worden –, daneben aber auch im Treiben kleinerer Bleche, im Hämmern von Draht und dreieckigen Profilen sowie für die späte Bronzezeit vermutlich auch in der Herstellung von Wendelringen. Die Tendenz geht dabei, entsprechend der allgemeinen Entwicklung der Arbeitsgeräte, zu kleineren und leichteren Formen.

Die Ambosse verfügen sämtlich über Kerben und Rillen, sind also durchweg als Gesenke anzusprechen. Ihre Rolle in der mechanischen Bearbeitung lag deshalb wohl vor allem in der Herstellung von Draht und dreieckigen Profilen.

Daß neben den bronzenen auch steinerne Werkzeuge zur mechanischen Metallbearbeitung eingesetzt wurden, ist zwar anzunehmen, vom Umfang her aber schwer einzugrenzen. Den deutlichsten Hinweis auf Werkzeuge aus anderen Materialien liefern die bronzenen Tüllenhämmer selbst, die zum Teil Gestaltungselemente zeigen, die weder mit funktionalen Zwecken begründet noch als reine Verzierung angesehen werden können; es ist deshalb vermutlich mit weiteren, im Fundmaterial bislang nicht nachzuweisenden Werkzeugen zu rechnen.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Quellen lassen im Arbeitsgebiet eine technisch vielseitige Metallverarbeitung erkennen, deren Arbeitsmittel den jeweiligen Anforderungen sicher angepaßt wurden. Das gilt nicht nur für die Herstellung anspruchsvoller Gegenstände wie Luren, Bronzebecken oder Hohlwulstringen, sondern auch für die einfachere Produktion von Arbeitsgeräten. Zu allen Zeiten ist deshalb ein Nebeneinander verschiedener Techniken erkennbar, das so unterschiedliche Verfahren wie den Überfangguß, den Guß in zweischaliger, wiederverwendbarer Form, den Guß mehrerer Gegenstände in einer Gießform und die mechanische Bearbeitung einschließt. Neben starken traditionellen Elementen sind dabei auch innovative Tendenzen festzustellen, wie etwa die zunehmende Verwendung von Gießformen aus Speckstein, die Einführung gebogener Gebläsedüsen oder das vereinzelte Auftreten von Tiegeln mit Standfüßen; von einer statischen Metallverarbeitung, die sich nicht weiterentwickelte, kann deshalb nicht die Rede sein.

KONTAKTE ZU ANDEREN METALLVERARBEITENDEN KULTUREN

Metallverarbeitung in einem peripher gelegenen Gebiet, zudem noch ohne eigene Metallquellen, wirft zwangsläufig die Frage nach äußeren Einwirkungen auf. Diese Beziehungen sind vor allem von H. Thrane[1] untersucht worden, der zu dem Ergebnis gelangte, daß der nordische Kreis zu den nach Südosten, auf das Donaugebiet ausgerichteten Kulturen gehörte, das in der jüngeren Bronzezeit als ein Kanal für die Vermittlung von Einflüssen aus dem östlichen Mittelmeerraum und der Ägäis fungierte.[2]

[1] Thrane, Acta Arch. 31, 1960, 1–62; ders., ebd. 33, 1962, 109–163; ders., ebd. 39, 1968, 143–218; ders., ebd. 43, 1972, 165–228; ders., Aarbøger 1972, 71–134; ders., Forbindelser 14–44.

[2] Ebd. 42; vgl. P. Schauer, Jahrb. RGZM 32, 1985, 123–195.

Entsprechend sieht J. Jensen den nordischen Kreis in Periode IV hauptsächlich vom östlichen Mitteleuropa und dem nord- und mitteldeutschen Raum beeinflußt;[3] als wichtigste Handelsströme zur südöstlichen Urnenfelderkultur vermutet er einen Weg von der mittleren Elbe über Mecklenburg bis in die dänischen Belte, einen anderen Weg über die Elbmündung an die Westküste Jütlands und einen dritten Weg von der Odermündung nach Ostdänemark.[4] Äußere Einflüsse wurden, z. B. von der Keramik, in fast reiner Form aufgenommen.[5] Folglich lassen sich eine Reihe von Einflüssen aus den Gruppen der Urnenfelderkultur und der Lausitzer Kultur nachweisen, die zum Teil tief in den nordischen Kreis hineinreichen. Weniger gut überschaubar sind die Kontakte zu den britischen Bronzezeitgruppen und damit zur atlantischen Bronzezeit, die den nordischen Kreis besonders in der frühen und älteren Bronzezeit geprägt haben dürften,[6] und zu den Komplexen der eurasischen Bronzekulturen, deren Ausläufer als arktische Bronzekultur von Norden und Osten her direkt das Gebiet des nordischen Kreises berühren.[7]

Mit dem Vergleich typischer Quellengruppen aus dem Bereich der Metallverarbeitung soll untersucht werden, ob es möglich ist, ein ähnliches Beziehungsgefüge auch auf technischem Gebiet nachzuweisen. Zuvor muß allerdings geklärt werden, welche Rolle das Arbeitsgebiet im nordischen Kreis einnimmt, d. h., ob sich schon innerhalb des nordischen Kreises Gebiete mit besonderen technischen Eigenheiten erkennen lassen. Für die Untersuchung wurden steinerne und bronzene Gießformen, Gebläsedüsen, Hämmer und Ambosse ausgewählt, da der Fundbestand dieser Quellengruppen für den nordischen Kreis und in den meisten Fällen auch darüber hinaus annähernd vollständig zu erfassen ist; für andere Quellengruppen sei auf die schon bei der Vorstellung des Materials genannten Vergleichsfunde verwiesen.

STEINERNE GIESSFORMEN

Für die steinernen Gießformen waren im Arbeitsgebiet mehrere z. T. zeitgleich vorkommende Typen herauszuarbeiten, deren Unterscheidung vor allem auf der Form des Steinblocks und der Gestaltung der Eingußpartie beruht. Anhand dieser Merkmale ließen sich bereits einige Verbindungen aufzeigen, die auf eine weitgehend einheitliche Entwicklung steinerner Gießformen innerhalb des nordischen Kreises schließen lassen (vgl. S. 166). So sind alle innerhalb des Arbeitsgebietes vorkommenden Eingußvarianten mindestens einmal auch außerhalb vertreten (Abb. 100), teilweise nur in Südschweden (Variante IX), teilweise aber bis nach Norwegen (Varianten I, II/VII, VI, VIII; Taf. 107). Dieser Eindruck setzt sich fort, wenn einzelne Typen von Gießformen betrachtet werden. Auch wenn anhand des vorhandenen Abbildungsmaterials nicht immer klar zu entscheiden ist, welchem im Arbeitsgebiet definierten Typ eine außerhalb gefundene Gießform angehört, zeichnet sich z. B. für die Typen B 7 und B 4 eine weiträumige Verbreitung bis nach Norwegen ab (Taf. 114). Für den Typ B 3 dagegen sind nur zwei Vergleichsfunde von der schwedischen Westküste zu nennen, und auch die Verbreitung des Typs B 2 scheint, abgesehen vom Arbeitsgebiet, auf die südlichen Teile Schwedens beschränkt. Engere Beziehungen innerhalb des Arbeitsgebietes sind also für Dänemark und die unmittelbar angrenzenden Gebiete Schwedens anzunehmen, darüber hinaus in einzelnen Fällen auch für Dänemark und Norwegen. Der Eindruck wird auch durch einen Vergleich der Gießformen für Rückenzapfensicheln bekräftigt (Taf. 115), der deutlich zeigt, daß die Verbreitung dieser Typen außer Dänemark auch Schonen und die Westküste Schwedens umfaßt.

[3] Jensen, Gevninge 195.
[4] Ebd. 196.
[5] Ebd. 202.
[6] Sprockhoff, Kulturprovinz; J. J. Butler, Palaeohistoria 9, 1963, 1–286; O'Connor, Relations.
[7] Bakka, Nordskandinavia.

Das umrissene Gebiet deckt sich im wesentlichen mit der Verbreitung von Gießformen aus Speckstein (Taf. 106), dessen Abbaugebiete an der schwedischen Westküste und in Norwegen gesucht werden müssen (vgl. S. 146).[8] Die außerhalb des Abbaugebietes gelegenen Gebiete dürften also von hier mit Gießformen bzw. Vorarbeiten für Gießformen versorgt worden sein, und in diesem Umstand scheint auch eine Erklärung für die große Ähnlichkeit zu liegen, die an den steinernen Gießformen des nordischen Kreises zu beobachten ist. Lokale Typen treten demgegenüber zurück (Taf. 114).

Daß der nordische Kreis trotz offenbar weitgehender Selbstversorgung mit steinernen Gießformen auch auf diesem Gebiet nicht vollständig ohne Beziehungen nach außen war, zeigen mehrere Beispiele. So gehört zu dem Hortfund von Alfshög in Halland auch eine Gießform für einen Meißel (Nr. E 75), die deutliche Ähnlichkeit mit einer in Lappland gefundenen Gießform für Mälarbeile[9] zeigt (Vilhelmina, Nr. E 148). Bei dieser wiederum handelt es sich entgegen der Auffassung von E. Bakka[10] offenbar nicht um eine Gießform für einen Lokaltyp, denn der dem Negativ entsprechende Beiltyp ist im russischen Ursprungsgebiet der Mälar- bzw. Akozino-Beile durchaus bekannt.[11] Die Gießform von Alfshög erscheint damit als südlichster skandinavischer Vertreter einer von der eurasischen bzw. arktischen Metallkultur beeinflußten Gießform.

Auch darüber hinaus lassen sich, was die Gestaltung der Eingußpartie betrifft, Kontakte nach außen vermuten, wenngleich auf einer viel allgemeineren Ebene. So ist z. B. die Befestigung des Kerns in der Eingußpartie von Gießformen für Tüllengeräte im südöstlichen Europa und auf den Britischen Inseln teilweise auf die gleiche Weise gelöst worden wie im nordischen Kreis.[12] Dafür mögen rein praktische Gründe ausschlaggebend gewesen sein, so daß von einer Beeinflussung im strengen Sinne nicht die Rede sein kann; bei einer vollkommen unabhängigen Entwicklung wäre allerdings angesichts der Vielzahl möglicher Varianten nicht unbedingt die Anwendung gleicher Varianten in allen Gebieten zu erwarten. Darüber hinaus sind in allen genannten Gebieten eigene Entwicklungen sichtbar, bei Gießformen für Tüllengeräte z. B. der Einguß über vier Kanäle (Britische Inseln)[13] oder der Einguß seitlich am Kern vorbei (Südosteuropa).[14]

Für die steinernen Gießformen ließen sich also innerhalb des nordischen Kreises weitgehende Übereinstimmungen festhalten. Die deutlichsten Einflüsse von außerhalb zeigt die Gießform von Alfshög, die auf Kontakte mit der arktischen Bronzekultur hinweist; daneben bestand vermutlich eine gemeineuropäische Tradition, die sich z. B. im Vorkommen gleicher Kernhalterungen in verschiedenen Gebieten äußert.

BRONZENE GIESSFORMEN

Die im Arbeitsgebiet nachweisbaren fünf bronzenen Gießformen für Absatzbeile machen hinsichtlich der technischen Merkmale einen recht einheitlichen Eindruck (vgl. S. 171). Kennzeichnend sind die

[8] Der Zusammenhang zwischen Abbaugebiet und Gießformen ist auch auf den Britischen Inseln zu erkennen (Hodges, Ireland I 69 Abb. 4).

[9] Zu den Mälarbeilen vgl. Schwerin v. Krosigk, Mälarbeile 208–271.

[10] Bakka, Nordskandinavia 55.

[11] Achmylovo, Grab 605: Schwerin v. Krosigk, Mälarbeile 233. 236 Abb. 29.

[12] Vgl. S. 134 f.; Wanzek, Gußmodel Taf. 16; außerdem Hodges, British Isles II Taf. 3, A (entsprechend Variante I im Arbeitsgebiet).

[13] S. Needham, The Bulford-Helsbury Manufacturing Tradition (London 1981) 29 Abb. 6.

[14] Vgl. Wanzek, Gußmodel 62 f. – H. Drescher nennt als Grenze eine Linie von der östlichen Slowakei nach Ungarn, westlich und nördlich derer Tüllengeräte mit zwei Anschnitten, d. h. mit durch den Kern verlaufenden Eingußkanälen gegossen wurden; östlich davon dominiert der seitliche Einguß am Kern vorbei (Drescher, Gießer 822). Als nördlichster Vertreter einer Gießform mit seitlichem Eingußkanal kann vermutlich die in Pawłowiczki, Woiw. Opolskie (ehem. Pow. Kozle) (Schlesien) gefundene Gießform gelten (Kostrzewski, Production 193 Abb. 24).

Kat.-Nr.	Beiltypen (nach Baudou, Bronzezeit 16 ff.)												Meißel	Außenprofil		Einguß (vgl. Abb. 57)											
	A1a	A1b	A2a	A2c	B1b	B2a	C1a	C1b	C2af	C2a	C2b	C3		rund	rechteckig	I	II	VII	III	IV	V	VI	VIa	VIII	VIIIa	IX	X
158	●														●	○										●	
162													●	●		○											
E140	●															●											
E181	●															●											
E146			●													●											
E102			●													●											
156	●														●	●	●										
E178											●					●	●										
E157										●						●	●								●		
E168										●						●			○		●				●		
E165										●						●								●			
E 95													●			●										●	
E135													●			●										●	
146												●		●			○	○	●								
145									●					●			●										
151											●			●			●										
E 91								●									●				●						
E119											●						●		●								
157							●								●			●									
171									●					●				●									
153									●				●					●							●		
155										●				●	●				●								
143									●					●					●								
159										●									●								
E136												●							●								
E144											●								●								
E164											○									●							
E153											●									●							
E176											●									●							
E105											●										○						
E 79								●													●						
E 96										●											●						
E160											●			○								●					
E182												●										●					
E158								●															●				
E107										●													●				
161													●	●									●	●			
149										●				●										○			
148											●			●										●			

Kat.-Nr.	Beiltypen (nach Baudou, Bronzezeit 16 ff.)												Meißel	Außenprofil		Einguß (vgl. Abb. 57)											
	A1a	A1b	A2a	A2c	B1b	B2a	C1a	C1b	C2af	C2a	C2b	C3		rund	rechteckig	I	II	VII	III	IV	V	VI	VIa	VIII	VIIIa	IX	X
147											●			●											●			
150											●			●											●			
E141				●																					○			
154									●					●												●		
E143										●				●												●		●
152			●											●													●	
E111	●													●													●	
E167												○																●
E 75													●															●
E 73	●																											
E155	●																											
E174	●																											
E118	●																											
160		●																										
E128		●																										
E179			●																									
E 97				●																								
E183					●																							
E112						●																						
E117								●																				
E114								●																				
E147								●																				
E129								●																				
E 75										●																		
E 98										●																		
E102										●																		
E104										●																		
E127										●																		
E 92											●																	
E151											●																	
E177											●																	
E106													●															
E120													●															
E139													●															
E 85													●															
E138													●															

Abb. 100. Steinerne Gießformen für Tüllenbeile und -meißel der jüngeren Bronzezeit, Gliederung nach Eingußvarianten (vgl. Abb. 57 auf S. 135). – C2af = C2a frühe Variante; ○ = Abweichungen vom definierten Typ; fettgedruckte Nummern = beide Formhälften vorhanden

– offenbar technisch bedingten – dünnwandigen Formschalen, die auch in ihrer äußeren Gestalt der Form des Negativs folgen, und die Verwendung von Paßzapfen, um ein Verschieben der Formhälften zu verhindern. Innerhalb des nordischen Kreises kommen keine weiteren Gießformen dieses Typs vor; die auf Gotland gefundene Formhälfte (Gothem, Nr. E 229) ist wesentlich jünger und war zur Herstellung von Tüllenbeilen vorgesehen.

Im größeren Überblick erscheinen die bronzenen Gießformen des nordischen Kreises als nordöstlicher Ausläufer einer gleichmäßigen, von der Schweiz über die Flußgebiete von Rhein, Weser, Elbe und Oder reichenden Streuung (Taf. 116). Insgesamt sind für das kartierte Gebiet 151 bronzene Gießformen von 132 Fundorten nachzuweisen (vgl. Liste 1), deren Verbreitung deutliche Schwerpunkte in Frankreich und im Süden Englands zeigt. Einzelne Exemplare kommen darüber hinaus in Italien, an der französischen Mittelmeerküste, auf der iberischen Halbinsel und, wie erwähnt, auf Gotland vor.

Älterbronzezeitliche Gießformen sind offenbar überall dort vorhanden, wo überhaupt bronzene Gießformen in größerer Zahl nachweisbar sind (Taf. 117). Soweit eine Überprüfung möglich war, handelt es sich überwiegend um Gießformen für Absatzbeile; im nordischen Sinn älterbronzezeitliche Gießformen für Lappenbeile sind in geringerer Zahl vertreten und stärker regional konzentriert. Der Vergleich der älterbronzezeitlichen Gießformen untereinander zeigt, daß sie in den meisten Fällen nach den gleichen technischen Prinzipien wie die Gießformen des Arbeitsgebietes aufgebaut sind (Abb. 101), also über ein System von Paßzapfen und Vertiefungen verfügen, um die Formhälften sicher aufeinanderzufügen. In Einzelheiten zeigen sich allerdings auch Abweichungen, z. B. was die Form der Paßzapfen oder eventuelle Ösen und Verzierungen betrifft.

Nach dem Vergleich dieser Merkmale stammen die besten Vergleichsstücke zu den bronzenen Gießformen des Arbeitsgebietes aus Frankreich und England. Eindeutige Präferenzen unter diesen Beziehungen sind nicht festzustellen, so daß die Gießformen des Arbeitsgebietes zu einem allgemein gebräuchlichen, weit verbreiteten Typ gezählt werden können. Für die jüngere Bronzezeit sind im Arbeitsgebiet keine bronzenen Gießformen mehr nachzuweisen (Taf. 118).

GEBLÄSEDÜSEN

Die im Arbeitsgebiet gefundenen Gebläsedüsen gehören, soweit eine Rekonstruktion möglich ist, bei gleichem Funktionsprinzip verschiedenen Typen an. Die unmittelbaren Vergleichsstücke zu diesen Typen sind bereits genannt worden (vgl. S. 207 ff.). In den anderen Bereichen des nordischen Kreises findet sich nur ein vergleichbares Stück (Lockarp/Oxie, Nr. E 304), das offenbar der Gebläsedüse von Thyregod (Nr. 264) sehr ähnlich ist; die Verbreitung innerhalb des nordischen Kreises umfaßt außer dem Arbeitsgebiet bislang also nur das unmittelbar benachbarte Schonen.

Im überregionalen Vergleich erscheint der nordische Kreis als nördlicher Ausläufer des bisher bekannten Verbreitungsgebietes gebogener Düsen (Taf. 119), aus dem inzwischen mindestens 53 Exemplare von 39 Fundplätzen bekannt sind (vgl. Liste 2). Der Erhaltungszustand ist allerdings sehr unterschiedlich, weshalb nur ein Teil der Düsen einen unmittelbaren Vergleich erlaubt. Direkte Kontakte auf der Grundlage formaler Übereinstimmung sind zwischen den Düsen von Lockarp/Oxie, Thyregod und Marche-les-Dames sowie zwischen den Düsen von Balslev und Polleben nachzuweisen. Über die Gesichtsdarstellungen auf den letztgenannten Düsen lassen sich außerdem weiträumige Beziehungen bis an die Adria erschließen (Taf. 120). Der nordische Kreis scheint also in die allgemeine Stilentwicklung eingebunden gewesen zu sein. Daß einige in anderen Gebieten gebräuchliche Erscheinungen nicht aufgenommen wurden, hat vermutlich überwiegend chronologische Gründe; so gehören die im

Nr.	Fundort	Paßzapfen/ Vertiefungen		Seitliche Verzahnung	Nut/Feder	Verzierung	Öse
		rund	längl.				
4	*Nørup*	●					
81	La Rue St.-Pierre	●					
119	Linares (B)	●	●			●	○
3	*Umg. v. Holbæk*		○				
36	Bangor (A)		○				
36	Bangor (B)		○				
47	Llynmawr		○				
48	London		○				
2	*Assens*		●				
10	Haaßel (A)		●				
10	Haaßel (B)		●				
21	*Rendsburg (A)*		●				
23	Umg. v. Lüneburg		●				
24	Vorland		●				
27	Werne		●				
44	Hotham Carr		●				
91	Monfort (A)		●				
91	Monfort (B)		●				
97	Rosières		●				
21	*Rendsburg (B)*		●			●	
100	St. Denis		●			●	
115	Vron		●				●
119	Linares (A)		●				●
56	Wiltshire			●		●	
117	Castro Daire			●			●
118	Cotá				●		●

Abb. 101. Bronzene Gießformen für Absatzbeile; Gliederung nach formalen Kriterien. Die Nummern entsprechen den in Liste 1 und auf den Taf. 116–118 verwendeten. – ○ = unsichere Zuweisung; kursiv = Fundstücke aus dem Arbeitsgebiet

alpinen Raum üblichen Düsen mit gekreuzten Kerbleisten (Taf. 120) offenbar in die späte Bronzezeit nach süddeutscher Chronologie, d. h. in die ältere Bronzezeit im nordischen Sinne[15] und damit vor das Auftreten gebogener Düsen im nordischen Kreis überhaupt. Daß gekerbte Leisten in anderer Form, nämlich als Rückenleisten in Zusammenhang mit Gesichtsdarstellungen, auch später noch gebräuchlich waren, belegen die Düsen von Sanski Most[16] und Polleben; diese Art der Verzierung hat dennoch keine Spuren an den gebogenen Düsen des Arbeitsgebietes hinterlassen. Daraus den Schluß zu ziehen,

[15] Vgl. Roden/Weisgerber, Gebläse 201.

[16] Aus der späten Hallstattzeit, ebd. 200.

Gebläsedüsen hätten im Arbeitsgebiet stilistische Eigenständigkeit erreicht, wäre allerdings wegen der ansonsten großen Ähnlichkeit unberechtigt; die Abweichungen von südlich gefundenen Vergleichsstücken sind offenbar vor allem durch unvollkommene Nachahmung der Vorbilder zu erklären.

Nach dem Vergleich der Mündungsdurchmesser bewegen sich die Düsen des nordischen Kreises im unteren bzw. mittleren Bereich des im kartierten Gebiet üblichen Spielraumes (vgl. Abb. 102). Außerhalb davon kann der Mündungsdurchmesser allerdings noch deutlich geringer sein; so gibt A. Müller-Karpe für Gebläsedüsen aus seinem anatolischen Arbeitsgebiet durchweg Mündungsdurchmesser zwischen 5 und 7 mm und teilweise noch darunter an.[17] Diese Abweichungen sind offenbar nicht mit funktionalen Unterschieden, etwa einem Einsatz von Düsen mit größerer Mündung für Verhüttungszwecke, zu erklären,[18] sondern möglicherweise mit der Art des zum Schmelzen verwendeten Brennmaterials, der Größe der verfügbaren Gebläse oder der Größe der Schmelztiegel.

HÄMMER

Innerhalb des nordischen Kreises ist das Arbeitsgebiet mit 21 Funden auch für die Hämmer der Bereich mit der größten nachweisbaren Funddichte. Norwegen und Schweden erscheinen dagegen, bis auf wenige Exemplare aus der unmittelbaren Küstenregion, fast fundleer, so daß für Vergleiche dieser Gebiete mit dem Arbeitsgebiet nur eine schmale Ausgangsbasis zur Verfügung steht. Direkte Verbindungen lassen sich folglich nur in zwei Fällen erkennen, nämlich für den Tüllenhammer von Sandager (Nr. 359), zu dem sich in Norwegen ein direktes Vergleichsstück nachweisen läßt (Gåsekjenn, Nr. E 359), und für den Tüllenhammer von Torkilstrup (Nr. 367), der seine beste Entsprechung in Schweden findet (Gryt, Nr. E 352). Darüber hinaus fällt vor allem die individuelle Ausprägung vieler Hämmer auf, so daß sich Beziehungen innerhalb des nordischen Kreises weniger über den Vergleich der gesamten Merkmalskombination als über das gemeinsame Vorkommen von Einzelmerkmalen erkennen lassen. Zu diesen typischen Einzelmerkmalen gehören bauchige Formen offenbar ebenso wie die nach oben bogenförmig abgeschlossenen Seitenflächen. Beide Eigenschaften prägen die Tüllenhämmer im gesamten nordischen Kreis ab Periode III. Ältere Tüllenhämmer, die durch eine schlichte, rechteckige Form auffallen, sind dagegen im nordischen Kreis bislang nur für das Arbeitsgebiet nachzuweisen.

Daneben verdienen drei Funde aus Schweden und Norwegen Beachtung, die über das im Arbeitsgebiet sichtbare Typenspektrum hinausgehen, nämlich ein Hammer mit flacher, ovaler Schlagfläche aus der Umgebung von Varberg (Nr. E 357), ein Tüllenhammer in Form eines Tüllenbeiles vom Seddiner Typ aus Simris (Nr. E 356) und ein Schaftlochhammer aus Lista an der norwegischen Küste (Liste 3, Nr. 1). Alle diese Hämmer unterscheiden sich, soweit feststellbar, auch in der Form der Bahn, die nicht dachförmig, sondern flach oder gewölbt ist, von den meisten Hämmern des Arbeitsgebietes.

Im überregionalen Vergleich (Taf. 121), der insgesamt 283 Hämmer und 26 Gießformen von 234 Fundorten umfaßt (vgl. Liste 3), wird ersichtlich, daß bronzene Hämmer verschiedener Formen in fast allen Teilen des kartierten Gebietes nachzuweisen sind. Als Schwerpunkte der Verbreitung sind der ostalpine Raum bis an die Oberläufe von Elbe und Oder, die schweizerischen Seen und der Lauf der Saône, die Bretagne sowie der Süden Englands zu erkennen. Der nordische Kreis erscheint in diesem Zusammenhang als die Fortsetzung einer kleineren Fundkonzentration zwischen Elbe und Oder, so daß eine Beeinflussung durch den ostalpinen Raum eigentlich anzunehmen wäre (vgl. S. 315 f.). Der Vergleich der Bahnformen zeigt jedoch, daß die ostalpinen Hämmer, soweit bestimmbar, im Gegen-

[17] Müller-Karpe, Metallhandwerk 200.

[18] Weisgerber/Roden, Metallhandwerker 19.

satz zu den Hämmern des Arbeitsgebietes durchweg über eine gewölbte oder ebene Schlagfläche verfügen (Taf. 122), so daß zumindest in funktionaler Hinsicht ein Unterschied bestehen dürfte. Außerhalb des ostalpinen Raumes kommen Hämmer mit dachförmiger Bahn dagegen durchaus vor, so daß wechselseitige Beeinflussungen eher mit diesen Gebieten vermutet werden können.

Der Vergleich einzelner Verzierungselemente bestätigt den Eindruck, daß der ostalpine Raum wenig oder gar keinen Einfluß auf die Hämmer des Arbeitsgebietes gehabt hat. Vor allem die Verzierung mit plastischen Leisten in Form hängender Dreiecke, Zickzack- und kreuzförmiger Ornamente erweist sich als typisch ostalpine Erscheinung, die z. T. in Abwandlungen auch in anderen Gebieten ihre Spuren hinterlassen (Taf. 123), jedoch den nordischen Kreis nicht erkennbar beeinflußt hat. Allenfalls die Punktreihen in Form eines Dreiecks auf dem Tüllenhammer von Stubbekøbing (Nr. 361) wären vielleicht als schwacher Reflex dieser Art von Verzierung zu deuten.

Ein weiteres Verzierungselement, das einen überregionalen Vergleich erlaubt, bilden die Knöpfe oder Scheinnieten, die an einigen Hämmern des nordischen Kreises auftreten. Der Hammer von Putlos (Nr. 358) trägt beispielsweise auf zwei gegenüberliegenden Seitenflächen des Körpers je zwei mitgegossene Knöpfe, die in ihrer Form stark an Ringnieten erinnern. Am Hammer aus Gryt (Nr. E 352) sind insgesamt sechs solcher imitierten Ringnieten am Übergang von der Halspartie zum Körper umlaufend angebracht, und vermutlich kann auch ein Knopf, der am Tüllenhammer aus Stubbekøbing (Nr. 361) trotz starker Beschädigung durch Korrosion noch zu erkennen ist, in die Kategorie der Scheinnieten eingeordnet werden. Der nächste Hammer außerhalb des Arbeitsgebietes, der eine vergleichbare Verzierung trägt, stammt von einem unbekannten Fundort in der Provinz Hannover (Nr. E 344). Hier ist es je ein kegelförmiger Knopf mit kleinem Mittelbuckel, der die flachen Seitenflächen ziert. Weitere möglicherweise als Scheinnieten anzusprechende kegelförmige Knöpfe finden sich an Tüllenhämmern aus Génelard und vom Lac de Neuchâtel (vgl. Liste 3), und etwas flachere Knöpfe kommen auch an Tüllenhämmern von Beaudreville, Juvincourt-et-Damary und Auvernier (vgl. Liste 3) vor, so daß sich auch bei den Hämmern Beziehungen zwischen dem nordischen und dem französisch-schweizerischen Raum anzudeuten scheinen (Taf. 123).

Für die ältere Bronzezeit ist allerdings über den Tüllenhammer von Svenstrup (Nr. 362) auch eine Beziehung zum irischen Hortfund von Bishopsland erkennbar. Zwei Merkmale machen die Hämmer vergleichbar, nämlich ein umlaufender Wulst etwa auf halber Höhe des Körpers – der nur in diesen beiden Fällen nachweisbar ist – und der schräggeriefte Rand. Zu diesem lassen sich weitere Beispiele anführen, die bis an den Oberlauf der Elbe und damit dicht an den ostalpinen Raum heranreichen; eine formale Ähnlichkeit wie zwischen den Hämmern von Svenstrup und Bishopsland (vgl. Liste 3, Nr. 59) besteht in diesen Fällen aber nicht, so daß die erkennbare Beziehung auf den einen genannten Fall beschränkt bleibt.

Abschließend soll noch der Frage nachgegangen werden, wie der Fund eines Schaftlochhammers an der norwegischen Küste (vgl. Liste 3, Nr. 1) zu bewerten ist und ob er weitere Beziehungen zwischen dem nordischen Kreis und anderen Gebieten aufzeigen kann. Die Verbreitung dieser Hämmer umfaßt hauptsächlich die Schweiz und Österreich, daneben sind aber auch Einzelstücke aus England, dem Rhein-Main-Gebiet, Mähren und Ungarn bekannt (Taf. 124; vgl. Liste 3). Chronologisch gehören sie, wenn sicher datierbar, in die ältere Urnenfelderzeit (Mitterberg, Augsdorf) und damit nach nordischen Begriffen etwa in Periode III. Für den norwegischen Hammer ist nach der Materialzusammensetzung allerdings eine Datierung in die Kupferzeit erwogen worden,[19] ebenso für den Kupferhammer von Eschollbrücken.[20] Nach Form und Größe ist der norwegische Schaftlochhammer am besten mit

[19] Ø. Johansen, Acta Arch. 50, 1979, 235 f.

[20] Kibbert, PBF IX, 13 (1984) 197.

Nr.	Fundort	Verzierung			Durchmesser		Länge	vorhandene Teile			
		Rückenleiste	Randwulst	Kerbleiste	Mündung	Balgseitiges Ende		Mündung	Knie	Rohr	Balgseitiges Ende
17	Smuszewo				≈ 1,0	≈ 6,0	≈ 25	●	●	●	●
21	Argelliers	●			≈ 1,0	≈ 6,0	≈ 24	●	●	●	●
23	Grésine	●	–	●	≈ 1,0	–	–	○	●	●	
18	Biskupin				1,2	3,8	≈ 20	○	●	●	
4	*Store Heddinge*	●	●		1,4	4,0	18,4	○	●	●	●
11	Löbsal				1,5	≈ 6,5	33,5	●	●	●	●
35	Lengyel				≈ 1,5	–	–	○	●		
37	Velem (E)	–	–	●	≈ 1,5	–	–	●	●		
5	*Thorsager*	–	–	–	1,6	2,0	–	○	●	●	
2	*Balslev*	●	–	–	2,0	–	–	●	●		
22	Fort-Harrouard (A)				≈ 2,0	–	–	●	●		
36	Sághégy	–	–	●	≈ 2,0	–	–	●			
10	Calbe	●	–	●	2,2	–	–	○	●		
37	Velem (D)	●	–	●	≈ 2,3	–	–	●	●	●	
37	Velem (F)				≈ 2,3	–	–	●	●		
14	Polleben	●	–		2,4	–	–	●	●		
25	Mörigen (B)	●	–	●	2,4	–	–	○	●		
39	Sanski Most	●	–	●	2,4	≈ 8,0	≈ 27	●	●	●	●
29	Monte Ozol	–	–	–	≈ 2,5	–	–	●	●		
37	Velem (C)	–		●	2,7	9,6	≈ 32	●	●	●	●
38	Ripač	●			2,7	9,0	≈ 24	●	●	●	●
19	Bojadła (A)				3,0	6,7	≈ 30	●	●	●	●
26	Zürich-Alpenquai	●	–		≈ 3,0	–	–	●	●		
37	Velem (A)	–	–	●	3,0	–	–	○	●		
37	Velem (B)	●	–	●	3,0	–	≈ 34	●	●	●	
8	Bellenberg (B)				4,0	12,0	32	●	●	●	●
8	Bellenberg (A)	●			4,5	14,0	35	●	●	●	●
5	*Thorsager (B)*	–	●	–	–	–	–				●
5	*Thorsager (C)*	–	●	–	–	–	–				●
12	Nieder-Neundorf	–	–	–	–	–	–		●		
15	Pößneck-Öpitz				–	4,0	≈ 22		●	●	●

Nr.	Fundort	Verzierung			Durchmesser		Länge	vorhandene Teile			
		Rückenleiste	Randwulst	Kerbleiste	Mündung	Balgseitiges Ende		Mündung	Knie	Rohr	Balgseitiges Ende
1	Lockarp/Oxie	–	●	–	–	4,5	–			●	●
3	*Ganløse*	–	●	–	–	5,5	–				●
6	*Thyregod*	●	●	–	–	6,0	21,4			●	●
25	Mörigen (A)				–	≈ 7,0	–			●	
34	Környe	●	●	●	–	≈ 7,5	–			●	●
9	Buchau	●	●	●	–	≈ 9,0	28,5			●	●
24	Marche-les-Dames	●	●		–	≈ 9,0	≈ 28		●	●	●
28	Trieben				–	≈ 1,0	–			●	●
27	Prein				–	≈12,0	–			●	●
7	Altdorf										
13	Ostro										
16	Ripdorf										
20	Dłużyna										
30	Pianvalle										
31	Toscanella										
32	Castellaro di Gottolengo										
33	Hradek bei Kramolin										

Abb. 102. Gebogene Gebläsedüsen; Sortierung nach Mündungsdurchmesser. Die Nummern entsprechen den in Liste 2 und auf Taf. 119. 120 verwendeten. Maße sind in cm angegeben. – Kursiv = Fundstücke aus dem Arbeitsgebiet; – = keine Angaben möglich; ○ = teilweise vorhanden

Fundstücken aus der Schweiz (Ems, Auvernier; vgl. Liste 3, Nr. 144, 141) zu vergleichen, die keine sicheren Anhaltspunkte für die Datierung geben können. Falls das norwegische Stück echt ist, dann wäre also auch hier am wahrscheinlichsten eine Verbindung in das Gebiet der schweizerischen Seen anzunehmen.

Es bleibt also festzuhalten, daß eine Verbindung zwischen den Hämmern des nordischen Kreises und irischen sowie französisch-schweizerischen Typen erkennbar ist. Für den ostalpinen Raum kann dies nicht gesagt werden; trotz der relativen Nähe zum nordischen Kreis und der angedeuteten Verbindung über die Flußläufe von Elbe und Oder verliefen die Entwicklungen in beiden Gebieten offenbar unabhängig voneinander. Generell scheint allerdings der äußere Einfluß auf die Hämmer des nordischen Kreises und der unmittelbar angrenzenden Gebiete gering gewesen zu sein, da hier schon ab der älteren Bronzezeit mit bogenförmig nach oben abschließenden Seitenflächen und bauchigen Formen eine eigenständige stilistische Tradition zu beobachten ist, für die sich in keinem der anderen Gebiete

Entsprechungen finden lassen.[21] In abgewandelter Form ist die Gliederung der Tüllenhämmer in drei Zonen – Mündung, Hals und Körper – sonst nur noch in Frankreich, der Schweiz und in Irland zu beobachten (Taf. 123). Die Datierung dieser Hämmer („type a épaulement"[22]) in Bronze Final II und III bzw. an das Ende von LBA,[23] also etwa entsprechend Periode III–V, läßt eine gegenseitige Beeinflussung durchaus möglich erscheinen.

AMBOSSE

Die drei bronzenen Ambosse aus dem Arbeitsgebiet gehören drei verschiedenen Typen an, so daß trotz der geringen Zahl eine Reihe von Beziehungen sichtbar werden. Innerhalb des nordischen Kreises sind die Vergleichsmöglichkeiten allerdings begrenzt; hier lassen sich, außer den beiden Stücken von Sengeløse (Nr. 371) und Sulsted (Nr. 372), keine weiteren von vornherein für diese Funktion hergestellten Ambosse nachweisen. Nur zu dem aus einem Absatzbeil umgearbeiteten Amboß von Damsholte (Nr. 370) gibt es zwei vergleichbare Stücke, von denen eines aus Süd- und das andere aus Mittelschweden stammt.

Im größeren Überblick (Taf. 125) streuen die Funde von Ambossen über ein Gebiet, das bis nach Irland und Italien reicht. In diesem Raum konnten 63 Ambosse und sechs Gießformen für Ambosse von 60 Fundorten ausfindig gemacht werden (vgl. Liste 4). Regionale Schwerpunkte liegen im Pariser Bekken und in der Normandie, an den schweizerischen Seen und in den angrenzenden Teilen Frankreichs sowie an der westlichen Ostsee.

Um nicht nur formale Kriterien in einem Stilvergleich zu berücksichtigen, sondern um auch Ambosse möglicherweise gleicher Funktion erkennen zu können, sind die bekannten Ambosse einmal nach Funktionsmerkmalen und einmal nach formaler Ähnlichkeit gegliedert worden. Dieses aufwendige Verfahren erwies sich als nötig, da Ambosse gleicher Funktion nicht notwendigerweise die gleiche Form aufweisen, andererseits aber auch formal sehr ähnliche Ambosse unterschiedliche Gebrauchsmöglichkeiten bieten.

Die von M. Ehrenberg[24] auf der Grundlage von 36 europäischen Fundstücken erarbeitete Gliederung nimmt auf diese Beobachtung wenig Rücksicht. In ihr wird, je nach Aufbau, der Zahl der Schlagflächen und der Zahl der Positionen, in denen ein Amboß vermutlich verwendet werden konnte, zwischen „simple anvils", „beaked anvils" und „complex anvils" unterschieden:

- „simple anvils": Ambosse mit einer oder mehreren Arbeitsflächen, mit oder ohne Angel zur Befestigung im Holz, sonst keine weiteren Einrichtungen.[25]
- „beaked anvils": Ambosse mit Arbeitsflächen und Hörnern/Angeln, aber ohne weitere Einrichtungen.[26]
- „complex anvils": Ambosse mit zwei Hörnern/Angeln und zwei Arbeitsflächen unterschiedlicher Gestaltung. Komplexe Ambosse können in zwei Positionen benutzt werden.[27]

Schon die Einordnung der von Ehrenberg aufgelisteten Fundstücke in diesen Typenkatalog ist nicht immer zweifelsfrei möglich. Besonders die letzte Kategorie der „komplexen" Ambosse enthält Stücke,

[21] Zur Annahme, die Werkzeuge zur mechanischen Bearbeitung seien im nordischen Kreis grundsätzlich eingeführt (Sprockhoff, Hortfunde V 103), besteht also kein Anlaß.

[22] Nicolardot/Gaucher, Typologie V 15–18.

[23] Hodges, Ireland I 66.

[24] Ehrenberg, Anvils. – Ältere Arbeiten: L. Coutil, Homme Préhist. 10, 1912, 97–103; Ohlhaver, Schmied.

[25] Ehrenberg, Anvils 15 f.

[26] Ebd. 17.

[27] Ebd.

die bei strengerer Beurteilung eher zur Gruppe der „gehörnten" Ambosse gerechnet werden müßten, da sie wahrscheinlich nicht für die Verwendung in zwei Positionen vorgesehen waren. Das gilt beispielsweise für den Amboß von Mâcon.[28] Die Typengliederung wird letztlich also durch eine nicht immer nachvollziehbare Interpretation bestimmt.

Auf der in Liste 4 zusammengetragenen erweiterten Materialgrundlage wurde deshalb versucht, die starre Gliederung aufzulösen und die einzelnen Funktionsmerkmale zur Grundlage einer Gliederung zu machen, ohne bereits eine Interpretation vorzunehmen (Abb. 103). Es zeigt sich, daß ein beachtlicher Teil der bekannten Ambosse nur über eine ebene oder leicht gewölbte Schlagfläche verfügt. Eine weitere, größere Gruppe bilden die Ambosse mit ebenen oder leicht gewölbten Schlagflächen und Hörnern, zu denen weitere Einrichtungen wie Rillen und Kerben hinzukommen können, und die Ambosse mit ebenen Schlagflächen und Rillen bzw. Kerben.

Eine andere Gruppe von Ambossen wird vor allem durch dachförmige Schlagflächen geprägt (Abb. 103, Taf. 126). Wie bei den Ambossen mit ebener Schlagfläche ist auch hier zu beobachten, daß sowohl Ambosse mit nur einer Schlagfläche als auch Kombinationen mit Hörnern vorkommen, nur bleibt die Zahl jeweils wesentlich kleiner. Bemerkenswert ist, daß dachförmige und ebene Schlagflächen fast nie gemeinsam vorkommen: Auch wenn ein Amboß über zwei Schlagflächen verfügt, schließen sich die beiden Varianten einander in aller Regel aus. Schließlich sind noch knieförmige Ambosse zu nennen, die in der Regel als Biegestecken zur Anfertigung von Ringen und zum Treiben kleiner Gefäße[29] angesprochen werden, die sogenannten Treibfäuste mit stark gewölbter Schlagfläche[30] und zwei Ambosse, die nur über Rillen bzw. Rillengruppen verfügen.

Die Ambosse des nordischen Kreises bilden nach diesen Merkmalen zwar keine eigene Gruppe, unterscheiden sich aber von den meisten anderen Ambossen dadurch, daß ihnen eine echte Schlagfläche fehlt, weil alle Flächen zugleich über einzelne Rillen oder Kerben verfügen. Das Vorkommen von Kerben bzw. Rillen läßt sich auch außerhalb des nordischen Kreises beobachten, ist hier jedoch wesentlich weniger verbreitet und wird außerdem in mehreren Fällen durch Rillengruppen ergänzt (Taf. 127).

Chronologisch lassen sich, wie auch die Betrachtung der Ambosse im nordischen Kreis gezeigt hat, keine deutlichen Unterschiede zwischen einzelnen Funktionsmerkmalen feststellen. In dieser Hinsicht ist besonders ein Hortfund von Génelard[31] aufschlußreich, der einen universell brauchbaren Werkzeugsatz zur mechanischen Bronzebearbeitung und innerhalb dieses Satzes auch fünf als Ambosse anzusprechende Objekte enthält. Mit diesen fünf Ambossen ist nahezu das gesamte Spektrum an Funktionsmerkmalen abgedeckt, deren gleichzeitiges Vorkommen in Bronze Final II auf diese Weise belegt wird.

Die Aufteilung nach formalen Kriterien fußt im wesentlichen auf der von J.-P. Nicolardot und G. Gaucher vorgenommenen Typenbildung,[32] wurde allerdings entsprechend erweitert. Die Ambosse des Arbeitsgebietes lassen sich in diesem Modell (Abb. 104) den Typen A 1 (pilzförmige Ambosse mit zentraler Angel), A 5 (Form Porcieu-Amblagnieu) und B 3 (aus Beilen umgearbeitete Ambosse) zuweisen. Ambosse des Typs A 1 kommen in mehreren Teilen des kartierten Gebietes vor, so in England, der Schweiz und Italien, gehäuft treten Ambosse dieses einfachen Konstruktionsprinzips aber an der Ostseeküste auf (Taf. 128). Chronologisch handelt es sich allerdings um eine uneinheitliche Erscheinung,

[28] Ebd. 26 Nr. 24; 16 Abb. 2 c.

[29] Ohlhaver, Schmied 25.

[30] Vgl. Richlý, Handwerkzeuge 122.

[31] Avant les Celtes (Katalog Daoulas, 1988) 37 Nr. 4. 01. 20–49; Armbruster, Goldschmiedehandwerk 165; vgl. jetzt J.-P. Thevenot, Un outillage de bronzier: le dépôt de La Petite Laugère, à Génelard [Saône-et-Loire, France]. In: C. Mordant / M. Pernot / V. Rychner [Hrsg.], L'Atelier du bronzier en Europe du XX^e au VII^e siècle avant notre ère. Actes du colloque international „Bronze '96", Neuchâtel et Dijon, 1996. II: Du minerai au métal, du métal à l'objet [Paris 1998] 123–144).

[32] Nicolardot/Gaucher, Typologie V 19–34.

Nr.	Fundort	A	B	C	D	E	F	G	H	I
7	Maintal-Hochstadt	●								
11	Międzyzdroje	●								
12	Witkowo	●								
21	Nr. Sligo	●								
23	West Row	●								
33	Génelard (D)	●								
37	Nantes	●								
40	Plainseau	●								
41	Pontpoint	●								
49	Auvernier	●								
54	Bologna	●								
60	Lesenceistvand (A)	●								
60	Lesenceistvand (B)	●								
29	Cuiry-les-Chaudardes (GF)	○	○	●						
31	Fort-Harrouard (GF)	○	○	●						
16	Inshoch Wood	●	●	●						
22	St. Leonards Marina	○		○						
13	Bishopsland	●		●						
15	Flax Burton	●		●						
25	Angerville	●		●						
30	Déville-les-Rouen	●		●						
38	Ouroux	●		●						
39	Paris, La Villette/Pont du Flandre	●		●						
45	Seine bei Paris	●		●						
57	Trenčianske Bohuslavice	●		●						
36	Mâcon	●		●	●					
52	Riddes	●		●	●					
26	Bardouville	●		●	●	●				
18	Kyle of Oykel	●		●	●	●	●			
28	Coray	●		●	●	●		●		
24	Alise-Sainte-Reine	●		●			●			
33	Génelard	●		●			●			
17	Irland, FO unbekannt	●		●			●			
44	Saône bei Chalon oder Gray	●		●			●			
35	La Lède-du-Gurp (GF)	○		●					●	
42	Porcieu-Amblagnieu	○		●					●	
1	Bromma	●			●					

Nr.	Fundort	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2	Holmedal	●			●					
3	*Damsholte*	●			●					
53	Wollishofen-Haumesser (B)	●			●					
33	Génelard	●			●	●				
47	Surzur	●			●		●			
6	Holzendorf	●				●				
58	Újezd	●					●			
19	Lakenheath		●							
59	Lengyeltóti III (A+B)		○							
61	Velem (A)		●							
9	Plestlin		●	●					●	
51	La Tour de Langin		●	●					●	
53	Wollishofen-Haumesser (A)		●	●					●	
32	Fresné-la-Mère		●	●	●					
20	Lusmagh		●	●						
27	Calvados (?)		●	●			○			
46	Seine, Corbeil/ Villeneuve-St.-George		●	●	●					
33	Génelard			●						
43	Questembert			●						
50	Corcelettes			●						
61	Velem (B)			●						
4	*Sengeløse*			●	●					
5	*Sulsted*				●					
10	Steinkirchen					●				
33	Gènelard (B)									●
53	Wollishofen-Haumesser									●
56	Rýdeč									●

Abb. 103. Bronzene Ambosse und Gießformen für Ambosse: Gliederung nach Funktionsmerkmalen. Die Nummern entsprechen den in Liste 4 und auf Taf. 126–128 verwendeten. – A = ebene oder leicht gewölbte Schlagfläche; B = dachförmige Schlagfläche; C = Horn; D = einzelne Rille oder Kerben; E = Rillengruppen; F = Loch/Durchschlag; G = Buckel; H = geometrische Muster; I = stark gewölbte Bahn; ○ = unsichere Zuweisung; kursiv = Fundstücke aus dem Arbeitsgebiet.

die schon in der älteren Bronzezeit beginnt (Międzyzdroje) und bis in die jüngere Bronzezeit reicht (Holzendorf, Murchin, Witkowo), so daß keines der unmittelbar benachbarten Stücke mit dem wahrscheinlich Periode IV-zeitlichen Amboß von Sulsted (Nr. 372) gleichzeitig sein dürfte. Da dieser auch von der Gestaltung her ein Einzelstück darstellt, besteht kein Anlaß, von einem importierten Stück[33]

[33] Broholm, DO IV 52 Nr. 426.

Typ A: Als Amboß hergestellte Objekte

A 1: Pilzförmige Ambosse mit zentraler Angel
- 5 *Sulsted*
- 6 Holzendorf
- 8 Murchin
- 10 Steinkirchen
- 11 Międzyzdroje
- 12 Witkowo
- 19 Lakenheath
- 22 St. Leonards Marina
- 33 Génelard (B)
- 49 Auvernier
- 54 Bologna
- 60 Lesenceistvand (A+B)

A 2: Konische Angel mit seitlich ausladender Schlagfläche, seitlich z. T. Horn/Angel (Nicolardot/Gaucher, Typologie V, Typ 21)
- 36 Mâcon
- 38 Ouroux
- 39 Paris, La Villette/Pont du Flandre
- 40 Plainseau

A 3: Form La Tour de Langin (Nicolardot/Gaucher, Typologie V, Typ 301)
- 9 Plestlin
- 15 Flax Bourton (ähnlich)
- 51 La Tour de Langin
- 53 Wollishofen-Haumesser

A 4: Form Fresné-la-Mère (Nicolardot/Gaucher, Typologie V, Typ 302)
- 18 Kyle of Oykel
- 26 Bardouville
- 28 Coray
- 32 Fresné-la-Mère,
- 46 Seine, Corbeil/Villeneuve-St.-George

A 5: Form Porcieu-Amblagnieu (Nicolardot/Gaucher, Typologie V, Typ 303)
- 4 *Sengeløse*
- 16 Inshoch Wood
- 25 Angerville
- 27 Calvados (?)
- 29 Cuiry-les-Chaudardes
- 31 Fort-Harrouard
- 35 La Lède-du-Gurp
- 42 Porcieu-Amblagnieu
- 45 Seine bei Paris
- 52 Riddes

A 6: Form Gray (Nicolardot/Gaucher, Typologie V, Typ 304)
- 13 Bishopsland
- 24 Alise-Sainte-Reine
- 33 Génelard (A)
- 44 Saône bei Chalon oder Gray

A 7: „Biegestöcke“
33 Génelard (E)
43 Questembert
61 Velem
A 8: Treibfäuste
33 Génelard
53 Wollishofen-Haumesser (C)
56 Rýdeč
A 9: Rechteckige Blöcke mit zentraler Angel, umlaufender Kragen
61 Velem (A)
59 Lengyeltóti III (A+B)
Abweichende bzw. nach der Literatur nicht bestimmbare Formen
17 Irland, FO unbekannt (T-förmig, rechteckige Schlagfläche, Datierung fraglich)
20 Lusmagh (T-förmig)
23 West Row (T-förmig)
21 Nr. Sligo (rechteckiger Block)
30 Déville-les-Rouen (rechteckiger Körper mit seitlichem Horn)
33 Génelard (C) (rechteckiger Block)
33 Génelard (D) (Tüllenamboß?)
47 Surzur (rechteckiger Block mit großem, zentralem Loch)
50 Corcelettes
53 Wollishofen-Haumesser (flache Scheibe mit umlaufendem Wulst)
55 Mora Vés (rechteckiger Körper mit seitlichem Horn)
58 Újezd (abgerundet rechteckiger Block)
57 Trenčianske Bohuslavice (wie Tüllenhammer, mit seitlichem Horn)

Typ B: Sekundär als Amboß verwendete Objekte

B 1: Aus Gußzapfen umgearbeitet
37 Nantes
41 Pontpoint
B 2: Aus Gußkuchen umgearbeitet
7 Maintal-Hochstadt
B 3: Aus Beilen umgearbeitet
1 Bromma
2 Holmedal
3 *Damsholte*

Abb. 104. Bronzene Ambosse und Gießformen für Ambosse; Gliederung nach formalen Kriterien. Die Nummern entsprechen den in Liste 4, Abb. 103 und auf Taf. 126–128 verwendeten. – Kursiv = Fundstücke aus dem Arbeitgebiet

zu sprechen. Anders verhält es sich mit den Ambossen des Typs A 5, die – was die französischen Stücke betrifft – an den Beginn von Bronze Final gehören,[34] mithin also in den gleichen Zeitabschnitt datiert werden wie der Periode III-zeitliche Amboß von Sengeløse (Nr. 371). Zwei Gießformen aus Frankreich zeigen an, daß zumindest ein Teil der Ambosse dieses Typs auch im heutigen Frankreich produziert

[34] Nicolardot/Gaucher, Typologie V 32.

worden sein dürfte, wobei interessant ist, daß eine der Gießformen (La Lède-du-Gurp) deutlich über das ansonsten sichtbare Verbreitungsbild hinaus weist. Die Tatsache, daß für den in sieben Exemplaren bekannten Typ überhaupt Gießformen vorhanden sind, könnte außerdem darauf hindeuten, daß ursprünglich sehr viel mehr Exemplare in Umlauf waren, als es der überlieferte Bestand andeutet. Außerhalb des Hauptverbreitungsgebietes in Frankreich und der Schweiz wurden nur zwei Exemplare dieses Typs gefunden, nämlich der Amboß von Sengeløse und ein weiteres Exemplar von Inshoch Wood in Schottland. Beide lassen also weitreichende Beziehungen erkennen. Der dritte im Arbeitsgebiet gefundene Amboß (Damsholte, Nr. 370) gehört dagegen zu einem Typ, dessen Verbreitung sich offenbar auf den nordischen Kreis beschränkt; aus Absatzbeilen umgearbeitete Ambosse sind an keiner anderen Stelle des kartierten Gebietes nachzuweisen.

Für die Ambosse des Arbeitsgebietes sind also, sofern es sich nicht um lokale Typen handelt, vor allem in Periode III Beziehungen in den französisch-schweizerischen Raum zu erkennen. Auch einer der aus unmittelbarer Nachbarschaft des Arbeitsgebietes stammendenden Ambosse (Plestlin, Nr. E 364) findet seine nächsten Entsprechungen an den schweizerischen Seen (Taf. 128) und unterstreicht damit, daß auch in Periode V eine Verbindung in nordöstlich-südwestlicher Richtung bestand. Die Ambosse aus dem Arbeitsgebiet und dem südlich angrenzenden Gebiet erweisen sich damit nicht nur als „Ableger" der nordfranzösischen Gruppe, wie von Ehrenberg angenommen,[35] sondern als enge Verwandte allgemein in Frankreich und der Schweiz vertretener Formen. Ob diese sich, wie A. Oldeberg schrieb, als Belege für „eine ziemlich fortschrittliche Technik in der mechanischen Bronzebearbeitung"[36] eignen, sei dahingestellt, da die Funktion der im nordischen Kreis nachzuweisenden Ambosse sich offensichtlich auf das Aushämmern von Draht und dreieckigen Profilen konzentriert. Eine so weitgehende Spezialisierung ist in keinem anderen der untersuchten Gebiete erkennbar.

ZUSAMMENFASSUNG

Anhand des verglichenen Materials konnten deutliche Beziehungen innerhalb des nordischen Kreises und zu umliegenden Gebieten festgestellt werden. Das Arbeitsgebiet zeigte dabei von allen Teilen des nordischen Kreises die deutlichsten Kontakte nach außen, und zwar vor allem in den französisch-schweizerischen Raum, für die ältere Bronzezeit auch nach England und Irland. Verbindungen zu den ostalpinen Metallkulturen ließen sich dagegen kaum nachweisen, obwohl die im Vergleich zu den anderen Kontaktgebieten geringe Entfernung dies eigentlich nahelegen würde. Die eingangs skizzierte für den Bereich der materiellen Kultur sichtbare Ausrichtung auf das Donaugebiet und damit letztlich auf den östlichen Mittelmeerraum und die Ägäis erfährt also, was die Gerätschaften der Metallverarbeitung betrifft, nicht unbedingt eine Bestätigung.

Nach den angeführten Beziehungen ergibt sich der Eindruck, als habe der ostalpine Raum in der Metallverarbeitung einen eigenen Standard entwickelt, von dem allenfalls noch das Gebiet der schweizerischen Seen beeinflußt wurde, während die anderen Gebiete Nord- und Westeuropas eine diesem Zentrum vorgelagerte Zone mit vergleichsweise intensiven Kontakten untereinander bildeten, in die auch das Kulturgebiet der nordischen Bronzezeit eingebunden war. Besonders deutlich wird diese Trennung auf den Verbreitungskarten der bronzenen Gießformen – hier fällt der ostalpine Raum fast vollständig aus – und der Hämmer, die im ostalpinen Raum besonders zahlreich auftreten und, soweit

[35] Ehrenberg, Anvils 22.

[36] Oldeberg, Metallzeit II 86.

überprüfbar, wesentlich stärker auf eine bestimmte Funktion konzentriert zu sein scheinen als in anderen Gebieten.

Trotz aller regionalen Unterschiede werden allerdings auch einige Grundprinzipien sichtbar, die auf eine sozusagen gemeineuropäische Tradition der Metallverarbeitung schließen lassen. Am deutlichsten wird diese Tradition am Tiegelschmelzverfahren, das so, wie es im nordischen Kreis betrieben wurde (vgl. S. 211 f.; 312 f.), in allen Grundprinzipien der aus anderen Gebieten bekannten Technik gleicht, einschließlich der gebogenen Gebläsedüsen.

Den nordischen Kreis haben also nicht alle, aber doch wesentliche Entwicklungen der Metalltechnik erreicht. Es sollte allerdings nicht vergessen werden, daß die nordische Bronzezeit im Verhältnis zu den europäischen Metallkulturen nicht nur Peripherie, sondern auch Bindeglied zur arktischen Bronzezeit[37] ist, die wiederum eng mit eurasischen Bronzezeitkomplexen wie der Ananino-Kultur in Verbindung steht.[38] Indikatoren für diesen Einfluß lassen sich vor allem in der bis nach Nord- und Ostskandinavien reichenden Verbreitung von Ananinobeilen[39] sowie in der Ausbreitung von Keramik mit Textilabdruck und grob geriefelter Oberfläche[40] erkennen. Auch das Vorkommen von Mälar- bzw. Akozinobeilen[41] in großen Teilen Schwedens und Norwegens ist die Folge östlicher Einflüsse.[42]

Unterstrichen wird der arktische Einfluß in Nordskandinavien durch das Vorkommen zahlreicher Gießformen für Beil- und Dolch/Lanzenspitzentypen[43] der arktischen Metallkultur, das in Einzelfällen bis weit nach Süden und Westen reicht (Taf. 129). Die in diesen Gießformen hergestellten Beile entsprechen größtenteils den russischen Vorbildern; lediglich die untereinander sehr ähnlichen Gießformen von Tjesseim (Nr. E 183) und Rovaniemi (Nr. E 209) waren zur Herstellung von Beilen des norwegischen Mälartyps vorgesehen.[44] Ein Vergleich mit den mittelrussischen Beilen vom Typ KAM 4[45] läßt jedoch auch hier die direkte Abhängigkeit erkennen.

Als Haupteinflußgebiet eurasischer Metallkultur im eigentlich nordischen Bereich zeichnet sich das Mälargebiet ab mit z. T. deutlich östlich beeinflußten Siedlungen, so z. B. Skederid.[46] Möglicherweise ist aus diesen Beziehungen zu erklären, warum das Mälargebiet in der jüngeren Bronzezeit ein lokales Zentrum bildet.[47]

Es war jedoch nicht der Einfluß aus der nordischen Bronzezeit, der in der jüngeren Bronzezeit zum Einsetzen der Bronzeverarbeitung in der „fangstkultur" mit deutlichen Ähnlichkeiten zur steinzeitlichen Ökonomie und Sozialstruktur[48] führte, sondern der Einfluß der Ananinokultur.[49] Möglicherweise hat dazu die eigenständige Metallversorgung aus dem Gebiet zwischen Wolgaknie und Ural (Kazan), das für die gesamte Bronzezeit als metallurgisches Zentrum angesehen wird,[50] beigetragen.

---

[37] Bakka, Nordskandinavia 7–11; Kristiansen, Center and Periphery 81.

[38] Vgl. dazu Hjärthner-Holdar, Järnet 26.

[39] Ebd. 27 Abb. 3.

[40] Ebd. 26 Abb. 1.

[41] Ebd. 27 Abb. 2.

[42] Schwerin v. Krosigk, Mälarbeile bes. 208. 268; Hjärthner-Holdar, Järnet 6.

[43] Bakka, Nordskandinavia 11–14 Taf. 16.

[44] Ebd. 43.

[45] Schwerin v. Krosigk, Mälarbeile 263 Abb. 69.

[46] B. Schönbäck, Tor 5, 1959, 52–107; Ambrosiani, Darsgärde 172.

[47] E. Nylén, in: H. Haefner (Hrsg.), Frühes Eisen in Europa. Festschr. W. U. Guyan zu seinem 70. Geburtstag (= Actes 3ème Symposium Comité pour la sidérurgie ancienne de l'UISPP 1979) (Schaffhausen 1981) 89 f.

[48] Ebd. 89; vgl. E. Baudou, Prähist. Zeitschr. 65, 1990, 29.

[49] Bakka, Nordskandinavia 45 f.

[50] Hjärthner-Holdar, Järnet 26; Bakka, Nordskandinavia 45.

RÜCKBLICK

Bereits bei den kurzen Beurteilungen des Fundbestandes ist deutlich geworden, daß das Arbeitsgebiet, was den Umfang der Quellen zur Metallverarbeitung betrifft, den Vergleich mit anderen Gebieten ohne weiteres aushalten kann: Rund 340 nachzuweisende Gegenstände, die zudem nur eine untere Grenze angeben können, zeugen von der einheimischen Produktion bronzener Objekte (Taf. 129. 130). Dieses Material stellt natürlich nur eine durch viele, nicht genau eingrenzbare Einflüsse reduzierte Auswahl des ursprünglichen Bestandes dar.[1] Für den dänischen Teil des Arbeitsgebietes reichen diese Quellen bis in die ältere, vielleicht sogar in die frühe Bronzezeit zurück und lassen vor allem für die jüngere Bronzezeit eine an vielen Stellen, wenn auch meist nur kurzfristig, betriebene Metallverarbeitung erkennen. Schwieriger ist die Situation im norddeutschen Teil des Arbeitsgebietes, auf den deshalb die meisten Schlußfolgerungen nur mit Vorsicht angewendet werden können.

Um abschätzen zu können, wie groß der Ausschnitt aus dem ursprünglichen Bestand tatsächlich ist, müssen die hier zusammengetragenen Quellen zur Metallverarbeitung natürlich zu den tatsächlich gefundenen Bronzeobjekten ins Verhältnis gesetzt werden (Abb. 105. 106). Schon auf den ersten Blick ist erkennbar, daß die anhand der Quellen nachweisbare Produktion nur einen kleinen Bruchteil der tatsächlichen Produktion ausmacht. Daran ändert auch die Tatsache nichts, daß sich unter den Gießformen einige mehrfach verwendbare befinden, deren tatsächliche Produktionsleistung in der Tabelle sicher nur ungenügend berücksichtigt worden ist. Das Forschungsproblem der fehlenden Gießformen konnte also mit der vorliegenden Arbeit nicht gelöst werden. Besonders deutlich ist dieses Problem für die ältere Bronzezeit, da für diesen Zeitabschnitt insgesamt nur neun Gießformen nachzuweisen sind (Abb. 105). Immerhin verteilen sich diese auf die zahlenmäßig recht starke Gruppe der Beile, obwohl Gießformen für Schwerter, Dolche oder Fibeln eher zu erwarten gewesen wären. Hier macht sich wahrscheinlich bemerkbar, daß keramische Gießformen der älteren Bronzezeit fast ganz im Fundmaterial fehlen.

Als Problem der fehlenden Gießformen wäre die hier sichtbare Unstimmigkeit allerdings nur zum Teil richtig beschrieben, da es sich mindestens ebenso sehr um ein Problem der fehlenden Schmelztiegel und der fehlenden Gußplätze handelt. Der Gedanke, daß der auffällige Mangel an Gießformen auf eine bisher unbeachtete Technik, den Guß in verlorener Sandform, hinweist, wäre also auch aus diesem Grund eine zu einfache Lösung. Viel eher ist damit zu rechnen, daß hier tatsächlich nur ein äußerst geringer Rest des ehemaligen Bestandes vorliegt, ähnlich, wie es mit Ausnahme der Grab- und Hortfunde für das gesamte älterbronzezeitliche Material gilt.

Etwas besser, aber vergleichbar ist die Situation für die jüngere Bronzezeit (Abb. 106). Auch hier gestatten die untersuchten Quellen nur den Blick auf einen sehr geringen Ausschnitt der Produktion. Der Quellenbestand, der nicht ganz so stark wie der älterbronzezeitliche reduziert ist, gibt allerdings die Proportionen des Produktionsspektrums, das sich anhand der Gußstücke abzeichnet, annähernd richtig wieder; so liegt der Schwerpunkt der Gießformen und Gußzapfen klar bei den zahlenmäßig sehr stark vertretenen Gegenständen mit Tülle. Daß mit Ausnahme eines Negativs an der Gießform von Skæve (Nr. 156) keine Gießformen für Rasiermesser oder Pinzetten vorhanden sind, dürfte vor allem

[1] Vgl. dazu S. Needham, The Bulford-Helsbury manufacturing tradition (London 1981) 43.

	Nachweisbare Produktion					Metall-objekte
	Keramische Formen	Kerne	Stein-formen	Bronze-formen	Guß-zapfen	
Schwerter						802
Dolche						484
Lanzenspitzen						49
Tüllenbeile		1				40
Meißel	1					34
Hämmer						4
Absatzbeile		2		5		240
Pfrieme						58
Knopfsicheln						≈ 15
Messer						220
Ambosse						2
Halskragen						72
Armringe					(1)	206
gedrehte Ringe						41
Gürteldosen						21
Gürtelscheiben					(1)	111
Fibeln						434
Nadeln						104
Knöpfe						203
Rasiermesser						144
Pinzetten						101
Sonstiges						506

Abb. 105. Gegenüberstellung der anhand der untersuchten Quellen nachweisbaren Produktion und der tatsächlich gefundenen Metallobjekte der älteren Bronzezeit aus dem Arbeitsgebiet. – Alle Zahlenangaben für Metallobjekte – auch wenn nicht ausdrücklich hervorgehoben – sind Zirkaangaben (Quellen: U. Zimmermann, Nordeuropa während der älteren Bronzezeit [Frankfurt a. M. u.a. 1988]; Oldeberg, Bronsåldersspännet; Willroth, Meißel)

damit zu erklären sein, daß diese Gegenstände in den Bereich der mechanischen Metallbearbeitung fallen, also im Bestand der Gießformen nicht als solche zu erkennen sind, da sie aus gegossenen Vorprodukten hergestellt oder direkt aus zerkleinertem Altmaterial umgearbeitet wurden. Das von den untersuchten Quellen vermittelte Bild der bronzezeitlichen Metallverarbeitung im Arbeitsgebiet, soweit es die verwendeten Techniken, Materialien und Verfahren betrifft, dürfte also in groben Zügen mit der Realität übereinstimmen.

	Nachweisbare Produktion					Metall-objekte
	Keramische Formen		Kerne	Stein-formen	Guß-zapfen	
Schwerter	6	6				263
Dolche						5
Lanzenspitzen	19		16		29	94
Tüllenbeile	1			19		≈ 1000
Meißel	1			2		33
Hämmer						15
Pfrieme	1					25
Knopfsicheln				3	7	99
Rückenzapfensicheln				27		375
Messer				7		94
Ambosse						1
Halskragen	1					
Wendelringe	1					146
gedrehte Ringe	5					12
Armmanschetten	1					≈ 70
Armringe, C-Profil	2					98
Hohlwulste	3				1	18
Bronzebecken	8				1	207
Gürtelbuckel	2					≈ 30
Fibeln	2					126
Nadeln	2					817
Knöpfe				9		712
Rasiermesser				2		1280
Pinzetten						582
Luren	2					36
glatte Drahtringe	25					
Sonstiges	18				45	760

Abb. 106. Gegenüberstellung der anhand der untersuchten Quellen nachweisbaren Produktion und der tatsächlich gefundenen Metallobjekten der jüngere Bronzezeit. Für die steinernen Gießformen wurde die Zahl der Negative zugrundegelegt. – Alle Zahlenangaben für Metallobjekte – auch wenn nicht ausdrücklich hervorgehoben – sind Zirkaangaben (Quellen: Baudou, Bronzezeit; Sprockhoff/Höckmann, Bronzebecken; Sprockhoff, Hortfunde IV; ders. Hortfunde V; Oldeberg, Bronsåldersspännet; Schacht, Hohlwulste; Broholm, Lurfundene; Kuml 1990)

Typisch für die Metallverarbeitung im Arbeitsgebiet sind weniger bestimmte Techniken – hier lassen sich weitreichende Übereinstimmungen mit anderen Kulturgebieten feststellen –, sondern die spezielle Auswahl, die unter diesen Techniken getroffen wird. Dazu gehört, daß die mechanische Bearbeitung durchaus geläufig ist, vor allem im Bereich der Nachbehandlung von Gußstücken, daß sie aber als Herstellungstechnik, mit Ausnahme der Wendelringe, nicht in den Bereich der prestigeträchtigen, anspruchsvollen Produkte vordringt, sondern auf einfache Erzeugnisse beschränkt bleibt. Die Gießtechnik dagegen ist mit zahlreichen speziellen Ausprägungen an alle Bedürfnisse angepaßt, vom einfachen Guß von Arbeitsgeräten bis zur Herstellung von Gegenständen, die an der Grenze des technisch Möglichen liegen.

Zu den Besonderheiten der „nordischen" Metallverarbeitung gehört, daß auf einige Gerätschaften, wie zum Beispiel Tüllenhämmer, ein eigener Vorrat an Form- und Stilmerkmalen angewendet wird. In diesen Bereich der lokaltypischen Ausgestaltung allgemein gebräuchlicher Gegenstandsgruppen gehört auch, daß die Eingußpartie zweiteiliger Gießformen für Tüllengeräte teilweise nach eigenen, von anderen Gebieten abweichenden Mustern gestaltet ist. Wenn nach typischen Eigenschaften der Metallverarbeitung im Arbeitsgebiet gesucht wird, dann sind es also die Feinheiten wie z. B. die eigenständige Ausformung allgemein gebräuchlicher Gegenstandsformen, die so etwas wie lokale Traditionen erkennen lassen.

Mit dem Begriff Tradition ist der Gedanke an längerfristige Überlieferungen verbunden, und in der Tat rechtfertigt die Tatsache, daß die meisten technischen Verfahren, die zu Beginn der jüngeren Bronzezeit entwickelt vorliegen, auch noch an deren Ende angewendet werden,[2] diese Annahme.

Mit der Frage nach der Tradition stellt sich allerdings auch die Frage nach den Innovationen, die im Laufe der Bronzezeit die Metalltechnik verändert haben. Die im nordischen Kreis produzierten Gegenstände und die hier vorgestellten Gerätschaften zur Metallverarbeitung zeigen, daß über die gesamte Bronzezeit hinweg eine, wenngleich langsame, so doch spürbare technische Weiterentwicklung stattgefunden hat. Zu den wenigen deutlich sicht- und dokumentierbaren Neuerungen gehören gebogene Gebläsedüsen, Tiegel mit Standfuß oder der zunehmend häufigere Guß in Formen aus Speckstein. Alle diese Erscheinungen sind auch in anderen Gebieten nachzuweisen. Beim heute erreichten Forschungsstand kann die Richtung, in der die Beeinflussung verlief – ob von außen kommend oder nach außen gerichtet – aber nur für die Gebläsedüsen eindeutig bestimmt werden, die in anderen Gebieten wesentlich früher als im nordischen Kreis auftreten.

Es fällt schwer, daraus andere, verallgemeinernde Schlüsse zu ziehen als den, daß Metallverarbeitung innerhalb der nordischen Bronzezeit über längere Zeit hinweg kontinuierlich betrieben worden ist, daß aber zugleich ein gewisser Austausch mit den Trägern metalltechnischen Wissens aus anderen Kulturen stattgefunden hat. Auch die Beobachtung, daß die nordische Metallkultur von weit entfernten Rohstoffquellen abhängig war, spricht nicht grundsätzlich für von außen kommende Innovationen und gegen eine interne Weiterentwicklung. Es soll auch nicht vergessen werden, daß die Leistungsfähigkeit einer Technik nicht nur durch den Einsatz neuer oder verbesserter Gerätetypen, sondern auch durch die Fähigkeiten, die auf menschlicher Seite vorhanden sind, wesentlich beeinflußt wird. Anders wäre es kaum zu verstehen, warum es unter bronzezeitlichen Bedingungen gelang, Gußstücke herzustellen, die modernen Leistungen mindestens ebenbürtig sind. Dieser Bereich, die Fähigkeit, Materialien und ihr Verhalten einzuschätzen und vorherzusagen, entzieht sich einer Untersuchung wie der vorliegenden; hier bleibt nur der Respekt vor den Leistungen bronzezeitlicher Gießtechnik, wie sie in Gestalt zahlreicher Fundstücke erhalten sind.

[2] Vgl. Broholm, DO IV 52.

ANHÄNGE

ANHANG 1: ERGÄNZUNGSKATALOG DER VERGLEICHSFUNDE

Der Ergänzungskatalog der Vergleichsfunde enthält Funde, die entweder über den Sammlungsumfang oder über das Sammlungsgebiet des Hauptkataloges hinausgehen. Er soll helfen, einen Überblick über die Quellen zur Metallverarbeitung im gesamten nordischen Kreis und seinen Randbereichen zu geben (vgl. Abb. 2).

Zur Unterscheidung vom Hauptkatalog ist den Katalognummern der Vergleichsfunde jeweils ein E vorangestellt.

Das mit „Norddeutschland" bezeichnete Gebiet umfaßt Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern, die nördlichen Teile von Sachsen-Anhalt und Brandenburg sowie Berlin.[1]

Unter dem Begriff „nördliches Polen" wird das Gebiet der Woiwodschaften Szczecin, Koszalin und Zielona Góra (Nordteil) und des Powiat Lębork verstanden.

KERAMISCHE GIESSFORMEN

Norddeutschland

E 1. **Buckow**, Gde. Lichterfelde, Kr. Barnim, Brandenburg; Werder. – Siedlung. – Zwei Fragmente von Gießformen für Sicheln; Keramik (?). – Beifund: Rillenstein. – Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Schulz, Buckower Kessel 161.

E 2. **Butzow**, Kr. Potsdam-Mittelmark, Brandenburg; Mosesberg. – Grabfund (?), die Funde lagen zwischen zwei Brandbestattungen. – Deckplatte für eine Gießform, auf der Außenseite Reste einer Umschnürung sichtbar. – Beifunde: Gießformen für Knöpfe oder Zierscheiben (Nr. E 57). – Jüngere Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Nachr. Dt. Altertumsfunde 13, 1903, 7 Abb. 1–3; 8 Abb. 4–7.

E 3. **Frankfurt a. d. Oder**, Brandenburg; Lossow, Schwedenschanze, Steile Wand. – Befestigte Siedlung, 1926–1929 untersucht. – Hälfte einer Gießform für Knopfsicheln, auf der Rückseite der Gießformplatte Abdruck eines Riemens oder Bandes von 9,4 x 8,5 x 2,7 cm. – Beifunde: Formfragment (Nr. E 4); Gießform für Tüllenbeil (Nr. E 60). – Per. V. – Verbleib unklar. – Geisler, Tongußformen 235 f. Abb. 1; Archäologie DDR 444 f. Nr. C 10.

E 4. **Frankfurt a. d. Oder**, Brandenburg; Lossow, Schwedenschanze, Steile Wand. – Vgl. Nr. E 3. – Fragment einer Gießform für Tüllenbeile; schlecht geglättete Außenseite; keine Gebrauchsspuren. – Verbleib unklar.

E 5. **Göttingen**, Niedersachsen; Walkemühle. – Siedlung; vgl. dazu Taf. 90. – Aus Grube 103 und Grube 52 am Nordrand der Siedlung, nur einzelne Stücke von anderen Stellen: 92 Fragmente von Gießformen u. a. für Stäbe (Barren); mit organischen Substanzen gemagert. – Beifunde: Tiegelfragmente (Nr. E 236); Schmelzschlacken. – Per. IV–V. – Mus. Wolfenbüttel. – Drescher, Walkemühle.

E 6. **Hamburg-Marmstorf**; Krönenbarg, Fpl. 9. – Urnenfriedhof mit älteren Gruben. – Aus Grube XXIII: Fragment einer Gießform; evtl. für eine Nadel. – Bronzezeit (?). – Helms-Museum. – Drescher, Walkemühle 163 Anm. 21.

[1] Zugrundegelegt wurde während der Aufnahme die Bezirkseinteilung der ehemaligen DDR; berücksichtigt wurden die Bezirke Rostock, Schwerin, Neubrandenburg, Frankfurt a. d. Oder, Potsdam und Magdeburg.

E 7. **Osterburg**, Kr. Stendal, Sachsen-Anhalt; Zedau. – Siedlung. – Aus Grube 440: Fragmente von Gießformen. – Weitere Funde: aus Haus 6: zwei Amboßsteine und Kannelurenstein; aus Grube 710: Schmelzreste und Standstein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Halle. – Horst, Steingegenstände 46 f.; ders., Zedau 38. 52; Archäologie DDR 2, 456 f. Nr. C 20.

E 8. **Passow**, Kr. Parchim, Mecklenburg-Vorpommern; Brüz, Fpl. 75. – Siedlung. – Bruchstücke einer Gießform. – Beifunde: Tiegelfragmente (Nr. E 240); Keramik. – Jüngere Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Wüstemann, Seddin 122.

E 9. **Stade**, Kr. Stade, Niedersachsen; Campe. – Hortfund; Grube mit Feuerstellen und Pfostenspuren. – Lehmstücke, wahrscheinlich Fragmente von Gießformen. – Beifunde: Beilsatz (Nr. E 394); Bronzeklumpen (Nr. E 444); Kupferbarren (Nr. E 445). – Per. II. – Mus. Stade. – Drescher, Formen aus Bronze 61; Kersten/Drescher, Seth 25 Anm. 12.

Schweden

E 10. **Björlanda**, Göteborgs Stad; Röra, Fornl. 12:S 79. – Siedlung; Langhaus mit darinliegender Grube und Herdstellen; vgl. dazu Taf. 91. 92. – Aus einer Feuerstelle (Anl. 2): drei „Scherben mit Abdrücken", möglicherweise Fragmente von Gießformen; Gew. zusammen 17 g. – Weitere Funde: Tiegelfragmente (Nr. E 245); Keramik; Flint. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Göteborg (?). – Andersson, Göteborg; Weiler, Lyse 677.

E 11. **Bondkyrko**, Uppland; Håga. – Kochsteinhügel, 1978 untersucht. – Fragmente einer Gießform (?). – Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Ark. Sverige 1978, 56; Wigren, Centrumbildningar 14.

E 12. **Bondkyrko**, Uppland; Håga, Fornl. 366. – Kulturschicht, 1988 untersucht. – Fragmente von Gießformen. – Weitere Funde: Tiegelfragmente (Nr. E 248); Keramik; Tierknochen; gebrannter Lehm; gebrannte Steine. – Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Ark. Sverige 1991, 439.

E 13. **Botkyrka**, Stockholm; Hallunda, Fornl. 13. – Siedlung; drei Häuser, davon eines mit Ofenresten; überlagernde Steinsetzungen; vgl. dazu Taf. 88. 94. 95. – 50 bis 70 Fragmente von Gießformen für Schwerter, Lanzenspitzen, Tüllenbeile, gerade Stäbe (9), Ringe (5), Eingußtrichter (3), Kerne (4); porös, brüchig und stark fragmentiert. – Weitere Funde: Tiegelfragmente (Nr. E 250); Gußzapfen (Nr. E 320); Keramik; Flint; Lehmbewurf. – Per. IV–V. – Verbleib unklar. – Jaanusson, Hallunda; dies./Vahlne, Hallunda II 18 f. Abb. 6; Stenberger, Vorzeit IV 227; Jaanusson u. a., Hallunda III; dies., Pottery; dies., Bakgrund; Kibbert, PBF IX, 13 (1984) 7; Damell, Södermanland 278; Vahlne, Workshop.

E 14. **Botkyrka**, Stockholm; Hallunda, Fornl. 69. – Siedlung; vgl. dazu Taf. 88. 93. – Aus dem Bereich zwischen den Feuerstellen A 46 und A 53: 180–185 Fragmente von Gießformen für Doppelknöpfe, (Rasier-) Messer, Lanzenspitzen, Ringe (4) und gerade Stäbe (6); porös, brüchig und stark fragmentiert. – Beifunde: Gießform (Nr. E 89); Tiegelfragmente (Nr. E 251); Keramik; Tierknochen; Lehmbewurf. – Per. IV. – Verbleib unklar. – Jaanusson u. a., Hallunda III 29 Abb. 20; Vahlne, Workshop.

E 15. **Botkyrka**, Stockholm; Hallunda, Fornl. 76. – Kochsteinhügel, 1971 untersucht. – Vier Fragmente von Gießformen für Stäbe (Barren). – Beifunde: Keramik; Tierknochen; drei Schlagsteine; Mahlstein; Lehmbewurf. – Späte Bronzezeit (?). – Verbleib unklar. – Bennett, Hallunda 6 ff.; 9 Abb. 5; Jaanusson, Pottery 12 f.

E 16. **Börje**, Uppland; Broby. – Siedlung, 1956/57 untersucht; Steinhügel, Steinsetzungen, Herdstellen. – Aus Anl. 34 (Steinring), 38 (Steinkränze über Lehmboden), 53 (Steinsetzung): Fragmente von Gießformen für Stäbe und Halsringe; homogen sandgemagert. – Weitere Funde: Tiegelfragmente (Nr. E 252). – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Uppsala. – Oldeberg, Skälbyfyndet 45; Schönbäck, Mälarområdet 88 Abb. 21; 92 Abb. 23.

E 17. **Fjärås**, Halland; Hjälm, Fornl. 25. 26. – Kulturschicht, 1974 untersucht; Steinkonstruktionen, Kochsteinhügel, Gräberfeld. – Fragmente von Gießformen. – Weitere Funde: Tiegelfragmente (Nr. E 254); Schlacke; Siedlungsmaterial. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1974, 18.

E 18. **Fröjel**, Gotland; Ansarve. – Kochsteinhügel mit Steinkranz. – Fragmente von Gießformen, auf beiden Seiten konkav. – Beifunde: ringförmiger Bronzedraht; Keramik; Flintabschläge; Tierknochen; Lehmklumpen; gebrannte Steine. – Bronzezeit. – Mus. Visby. – Oldeberg, Skälbyfyndet 46.

E 19. **Grimeton**, Himle Hd., Halland; Broåsen. – Steinhügel mit Steinkranz, 1914–16 und 1918 untersucht. – 200 Fragmente von Gießformen für Schwerter, Lanzenspitzen und Halskragen. – Weitere Funde: Tiegelfragmente (Nr. E 256); Tüllenbeil (Per. V); Keramik; Flintgeräte; Pfeilspitzen; Harz; blaue Glasperle. – Per. II–III. – SHM Stockholm (17598); Mus. Göteborg (GAM 5840–6001). – Göteborg Ark. Mus. Årstryck

1915, 78 f.; ebd. 1919, 84 f.; Sarauw/Alin, Fornminnen 258 ff. Abb. 125; 262 Abb. 128; Svensson, Gjuteriverkstad 97 Abb. 1; Oldeberg, Metallteknik I 165; II 157 Abb. 300–313; 298. 103 Abb. 4; Strömberg, Wohnplätze 350 f. 367; Oldeberg, Skälbyfyndet 47; Lindälv, Halland 133 f.; Oldeberg, Metallzeit I 196 f. Nr. 1575; Lundqvist, Skärvstenshögar 45.

E 20. **Ivetofta**, Skåne; Bromölla. – Siedlung, 1958 untersucht. – Fragmente von Gießformen; stark sandgemagert. – Beifunde: Gießform für Messer und Nadeln (Nr. E 100); Tiegelfragmente (Nr. E 260). – Späte Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Petré, Bromölla; Strömberg, Löderup 178.

E 21. **Köping**, Öland; Dalby. – Steinhügel mit Siedlungsbefund, 1961 untersucht. – Fragment einer Gießform für Ringe mit geriefelter Verzierung; rotgrau gebrannt; L. 2,3 cm. – Weitere Funde: gezähnte Bronzesichel; Keramik; Flint; gebrannte Knochen; Skelettreste. – Späte Bronzezeit/Frühe Eisenzeit. – Verbleib unklar. – Oldeberg, Metallzeit I 257 f. Nr. 2000.

E 22. **Laholm**, Halland; Lejeby, Borgahögen. – Hügel. – Fragmente von Gießformen. – Beifunde: Tiegelfragmente (Nr. E 262); Keramik; Schaber; Flintabfall; Tierknochen; Webgewicht; Kohle. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (18975). – Fornvännen 1929, Tillväxt IV; Oldeberg, Metallteknik I 166; II 127. 298; Strömberg, Wohnplätze 351; Oldeberg, Skälbyfyndet 47.

E 23. **Landskrona**, Skåne; Holländaren. – Siedlung; Kulturschicht mit Herdstellen. – Zwei Fragmente von Gießformen mit gewölbter Oberfläche; graubraun gebrannt; 2,5 x 2,1 x 1,7 und 2,6 x 2,5 x 1,1 cm. – Weitere Funde: Keramik; Flint; Tierknochen; gebrannte Steine; Kohle. – Ältere Bronzezeit. – LUHM (28912). – Magnusson, Landskrona; Strömberg, Wohnplätze 319; dies., Löderup 177; Oldeberg, Skälbyfyndet 48.

E 24. **Lockarp/Oxie**, Skåne; Fosie IV, Boplats VI. – Siedlung. – Aus Grube 3490:B: Etwa 60 Fragmente von Gießformen, darunter Eingüsse, Formteile und Kerne; Gußstücke nicht bestimmt; grob gemagert; innen feinere Schicht. – Beifunde: Gebläsedüse (Nr. E 304); Glättstein. – Per. V–VI. – Verbleib unklar. – Björhem/Säfvestad, Fosie 78 ff. Abb. 99.

E 25. **Lummelunda**, Gotland; Överstekvarn. – Steinhügel. – 14 Fragmente von Gießformen für Halsringe und evtl. Bronzebecken. – Beifunde: Keramik; Tierknochen. – Bronzezeit. – SHM Stockholm (22558). – Strömberg, Wohnplätze 354 f.; Oldeberg, Skälbyfyndet 46.

E 26. **Lyse**, Bohuslän; Humlekärr, Fornl. GAM 82. – Siedlung, Kulturschicht. – 37 Fragmente von Gießformen, evtl. für Barren oder Nadeln, z. T. mit Spuren von Verstärkungsstäben; porös; Gew. zusammen 185 g. – Weitere Funde: Fragment einer Gießform (?) aus Speckstein (Nr. E 110); Tiegelfragmente (Nr. E 266); Gebläsedüse? (Nr. E 305); Siedlungsmaterial. – Bronzezeit (?). – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1971, 24; ebd. 1972, 17; Weiler, Lyse 671. 673. 676.

E 27. **Löderup**, Skåne. – Grabhügel, darin sekundäres Brandgrab. – Aus der Füllung der Grabgrube: fünf Gießformfragmente mit schmalen Rillen; porös. – Beifunde: Tiegelfragmente (Nr. E 268); Keramik; Flintabschläge; Leichenbrand. – Späte Bronzezeit. – LUHM (29064). – Strömberg, Löderup; Oldeberg, Skälbyfyndet 48 f. 174 Abb. 2.

E 28. **Långared**, Västergötland; Vagnshed, Raddegården. – Siedlung, 1944 untersucht; Kochsteinhügel. – Aus Hügel 2: Formfragmente, z. T. mehrschichtig aufgebaut, an einigen Fragmenten Schlackenreste. – Beifunde: Gürtelbuckel; Keramik; Flintschaber; Schlackenstücke; Kohle; Harz. – SHM Stockholm (23377). – Oldeberg, Metallzeit I 310 Nr. 2442.

E 29. **Nysätra**, Uppland; Alsta. – Siedlung. – Gießformfragmente. – Weitere Funde: Keramik; Tierknochen; Schlag- und Mahlsteine; Lehmbewurf. – Bronzezeit. – SHM Stockholm (18613. 18397. 19074). – Schönbäck, Mälarområdet 93; Oldeberg, Skälbyfyndet 46.

E 30. **Rystad**, Östergötland; Tallboda, Fornl. 16. – Siedlung; Kochsteinhügel, Herdstellen, Pfostenspuren. – Fragmente von Gießformen. – Weitere Funde: Keramik; Flint- und Quarzabschläge; gebrannte Knochen; gebrannter Lehm; Schlag- und Mahlsteine. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1981, 282.

E 31. **Simris**, Järrestads Hd., Skåne; Grab 75. – Zwei Fragmente von Gießformen. – Beifunde: Keramik; gebrannter Lehm. – Jüngere Bronzezeit (?). – Verbleib unklar. – Strömberg, Löderup 177; Stjernqvist, Simris II 21 Taf. 23, 8. 9.

E 32. **Skederid**, Uppland; Darsgärde. – Siedlung, 1958/59 untersucht; Kulturschicht mit „Hüttenböden" und Steinsetzungen, überlagert durch befestigte Anlage der mittleren Eisenzeit. – Fragmente einer Gießform für Halsringe. – Weitere Funde: Bronzestab; Keramik; Flint- und Porphyrgeräte. – Späte Bronzezeit. – SHM Stockholm (25878). – Schönbäck, Mälarområdet; Ambrosiani, Darsgärde 123 Abb. 11; Oldeberg, Skälbyfyndet 45.

E 33. **„Skåne"**. – Fundumstände unbekannt, vielleicht aus einer von O. Montelius untersuchten Siedlung. – 13 Gießformfragmente. – Beifunde: Tiegelfragmente (Nr. E 271); Keramik; Bohrer; Schaber. – Bronzezeit. – SHM Stockholm (22627). – Strömberg, Wohnplätze 343 Anm. 2; Oldeberg, Skälbyfyndet 39 Abb. 77; 49 f.

E 34. **Södra Åkarp**, Skåne; Hötofta 18[4]N. – Siedlung; Kulturschicht; vgl. dazu Taf. 89, A. – Vier Fragmente einer Gießform für Ringe; ein weiteres Stück mit zwei parallelen Furchen ist evtl. auch ein Gießformfragment; mit Quarz gemagert. – Weitere Funde: Tiegelfragmente (Nr. E 275); Keramik; Flint; Knochen; Mahl- und Schleifsteine. – Späte Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Stjernqvist, Siedlungen 123 f. Abb. 42, 3. 4; 43, 3; 132.

E 35. **Tvååkers**, Halland; Tyllered, Fornl. 82. – Siedlung; Kulturschicht mit Kochsteinhügel, Feuerstellen, Gruben und Pfostenspuren. – Fragmente von Gießformen. – Weitere Funde: Tiegelfragmente (Nr. E 277); Keramik; Flint; gebrannte Knochen. – Per. III (?). – Verbleib unklar. – Ark. Sverige 1984, 269.

E 36. **Vilhelmina**, Lappland; Volgsjön, Fornl. 393. 396. 399. 400. – Siedlung (?). – Fragmente von Gießformen. – Weitere Funde: Bronzebarren; Keramik; gebrannte Knochen; Steinartefakte; Holzkohle; Leder; Eisenfragmente. – Bronzezeit (?). – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1980, 202.

E 37. **Västerås**, Västmanland; Vallby, Trumslagarebakken. – Siedlung; vier Steinsetzungen (Gräber?), große, steinausgekleidete Gruben und ein Hüttenboden. – Aus Anl. 5: Fragment einer Gießform mit konzentrischen Ringen, evtl. für Tutulus; rotbraun gebrannt; 2,2 x 1,1 cm. – Weitere Funde: Doppelknopf; Keramik; Flint; Leichenbrand; Schlacke und Eisenfragmente. – Ältere Bronzezeit (?). – Mus. Västerås (11700). – Oldeberg, Metallzeit I 341 Nr. 2669.

E 38. **Vårfrukyrka**, Uppland; Skälby, Hügel 1. – 1932 untersucht; Kulturschicht mit Herdstellen in einem Steinkranz; vgl. dazu Taf. 87. – 400 Fragmente von Gießformen für Plattenfibeln, Bronzebecken, Schwerter, Halsringe, gedrehte Ringe und Gürtelbuckel. – Weitere Funde: Tiegelfragmente (Nr. E 282); Tierknochen; Lehmbewurf u. a. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (19893). – Oldeberg, Bronsåldersspännet 213–215 Abb. 199. 200. 387–392; ders., Metallteknik I 166 f.; II 298 Abb. 314–324; Strömberg, Wohnplätze 354; Oldeberg, Skälbyfyndet.

E 39. **Vårfrukyrka**, Uppland; Skälby, Hügel 2. – 1932 untersucht; Kulturschicht auf Lehmhügel. – Kleine Fragmente von Gießformen, u. a. für Stäbe und Klingen; dabei Eingüsse, Kerne und Ummantelungen; porös, rotbraun gebrannt. – Weitere Funde: Tiegelfragmente (Nr. E 283); Keramik; Tierknochen; gebrannte Steine; Lehmbewurf; wenige Eisengegenstände. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (20126). – Oldeberg, Metallteknik I 166 f.; ders., Skälbyfyndet 33 ff. Abb. 68.

E 40. **Ysby**; Halland; Munkagård. – Siedlung. – Fragmente von Gießformen. – Weitere Funde: Keramik und Flintgeräte. – Bronzezeit (?). – SHM Stockholm (18433:10). – Oldeberg, Metallteknik II 298.

E 41. **Östertälje**, Södermanland; Karleby, Fornl. 1. – Siedlung, 1972 untersucht; Kulturschicht. – Fragmente von Gießformen. – Weitere Funde: Keramik; gebrannte Steine; Fragmente von Bronzegegenständen u. a. Rasiermesser. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1972, 37.

E 42. **Övergran**, Uppland; Apalle, Fornl. 270. – Siedlung; 15 Langhäuser und zwei Hütten, Kulturschicht. – Aus einem der Langhäuser: Fragmente von Gießformen. – Weitere Funde: Tiegelfragmente (Nr. E 290); Siedlungsmaterial. – Bronzezeit. – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1987, 357 f.

Weitere Vergleichsfunde

Deutschland

E 43. **Ammendorf**, Stadtkr. Halle, Sachsen-Anhalt. – Siedlung. – Fragment einer Gießform für Messer mit Ringgriff; zweischalig aufgebaut und ummantelt. – Beifunde: Formfragmente (Nr. E 44). – Späte Bronzezeit. – Mus. Halle. – Oldeberg, Metallteknik II 180 f. Abb. 349. 350; Drescher, Überfangguß Taf. 28; Toepfer, Halle 800 Abb. 41, 1. 2.

E 44. **Ammendorf**, Stadtkr. Halle, Sachsen-Anhalt. – Vgl. Nr. E 43. – Über 30 Fragmente von Gießformen für gedrehte Ringe (Spiralringe) mit glatten Enden. – Mus. Halle.

E 45. **Ballenstedt**, Kr. Quedlinburg, Sachsen-Anhalt. – Fragment einer Gießform für Knopfsicheln. – Per. III. – Verbleib unklar. – Archäologie DDR 1, 95.

E 46. **Burg** (Spreewald), Kr. Spree-Neiße, Brandenburg. – Befestigte Siedlung. – Formfragmente. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Cottbus. – Archäologie DDR 2, 448 f. Nr. C 13.

E 47. **Graitschen** a. d. Höhe, Saale-Holzlandkreis, Thüringen; Alter Gleißberg. – 36 Fragmente von Gießformen für gedrehte Ringe. – Mus. Jena (11070. 11071. 11073. 11074. 2521). – Neumann, Gußformen 148 f. Abb. 3.

E 48. **Großlöbichau**, Saale-Holzlandkreis, Thüringen; Wüstung Hungerdorf. – Siedlung, 1880 untersucht. – Fragmente von Gießformen für pommersche Hohlwulste und Halsringe mit rautenförmigem Querschnitt. – Jüngere Hallstattzeit. – Mus. Jena. – Simon, Hallstattzeit 94 Nr. 3; 95 Nr. 4–8 Taf. 59; ders., Erzgewinnung 352. 354 Abb. 5, 1. 3.

E 49. **Nieder-Neundorf**, Stadt Rothenburg, Niederschlesischer-Oberlausitzkreis, Sachsen; Vaterunserberg. – Siedlung. – Fragmente von Gießformen für Ringe und Nadeln. – Weitere Funde: Tiegelfragmente (Nr. E 300); Schlacke. – Frühe Eisenzeit. – Mus. Görlitz (Kriegsverlust). – Coblenz, Nieder Neundorf 43 ff. Abb. 40; Archäologie DDR 2, 474 f. Nr. C 31.

E 50. **Oybin**, Kr. Löbau-Zittau, Sachsen; Denkmalsplatz. – 1907 bei Erdarbeiten gefunden. – Mindestens zwei Fragmente von Gießformen für Ringe. – Beifund: Gießform (Nr. E 51). – Priv.-Slg. – Coblenz, Oybin 99. 101 Abb. 5; Archäologie DDR 2, 476 f. Nr. C 32.

E 51. **Oybin**, Kr. Löbau-Zittau, Sachsen; Denkmalsplatz. – Vgl. Nr. E 50. – Beidseitig genutzte Gießform für a) zwei Pfeilspitzen, b) zwei Ringe an je einem Eingußkanal. – Coblenz, Oybin 100 Abb. 4.

E 52. **Pößneck-Schlettwein**, Saale-Orla-Kreis, Thüringen; Vogelherd. – „Gießerwerkstatt". – Fragmente von Gießformen für rundstabige Hals- und Fußringe, gedrehte Ringe und weitgedrehte Armringe. – Späte Bronzezeit. – Mus. Weimar. – Simon, Erzgewinnung 350 f. Abb. 4; ders., Bronzemetallurgie 175 f. Abb. 10.

E 53. **Pößneck-Öpitz**, Saale-Orla-Kreis, Thüringen; Felsenberg. – Höhensiedlung. – Fragmente von Gießformen für schwere Barrenringe mit und ohne Füßchen. – Beifund: Gebläsedüse (Nr. E 308). – Späte Hallstattzeit (?). – Verbleib unklar. – Simon, Hallstattzeit 46 Nr. 27. 28; 47 Nr. 29. 31. 32 Taf. 31, 1. 2; ders., Erzgewinnung 354 Abb. 6, 2.

E 54. **Seitenroda**, Saale-Holzlandkreis, Thüringen; Dohlenstein. – Siedlung, 1917 untersucht. – Fragmente von Gießformen für Hohlwulstringe. – Späte Urnenfelder-/frühe Hallstattzeit. – Mus. Jena. – Simon, Hallstattzeit 106 Nr. 105–107 Taf. 68, 10. 11.

E 55. **Senftenberg**, Kr. Oberspreewald-Lausitz, Thüringen. – Befestigte Siedlung. – Formfragmente. – Jüngere Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Archäologie DDR 2, 451 Nr. C 15.

GIESSFORMEN AUS STEIN

Norddeutschland

E 56. **Bad Sachsa**, Kr. Osterode, Niedersachsen; Fpl. 9. – Einzelfund. – Einschalige Gießform für Flachbeile, in einen Steinblock eingearbeitet; 20 x 15 x 10 cm; Sandstein. – Neolithikum. – Mus. Osterode (OHA 86/87–13). – Heimatbl. Harzrand 44, 1988, 120 Abb. 17; Ausgr. u. Funde Osterode 1988–89, 47 ff.

E 57. **Butzow**, Kr. Potsdam-Mittelmark, Brandenburg; Mosesberg. – Vgl. Nr. E 2. – Fünf Blöcke von Gießformen für Knöpfe oder Zierscheiben; Sandstein. – Verbleib unklar. – Nachr. Dt. Altertumsfunde 13, 1903, 8 Abb. 8.

E 58. **Falkenrehde**, Kr. Havelland, Brandenburg. – Fundumstände unbekannt. – Fragment einer Gießform; Kalkstein. – Bronzezeit. – Mus. Potsdam. – Horst, Havelgebiet 203; ders., Steingegenstände 81 Anm. 7.

E 59. **Flögeln**, Kr. Cuxhaven, Niedersachsen; Voßberg. – Fundumstände unbekannt. – Beidseitig benutzte Gießform für a) Flachbeil und b) Schleifennadel, Scheibenkopfnadel oder Radnadel; Granit. – Spätneolithikum (?). – Verbleib unklar. – Lorenzen, Helgoland 59 f. Abb. 9; Aust, Bronzezeit 151; Schmid, Flögeln 106.

E 60. **Frankfurt a. d. Oder**, Brandenburg; Lossow, Schwedenschanze, Steile Wand. – Vgl. Nr. E 3. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil, nur die Schneidenpartie ist erhalten; Stein. – Per. VI–Ältere Eisenzeit. – Verbleib unklar. – Griesa, Lossow 225 f. Abb. 6.

E 61. **Gühlen-Glienicke**, Stadt Neuruppin, Kr. Ostprignitz-Ruppin, Brandenburg; Boltenmühle. – Burganlage. – Teil einer beidseitig genutzten Gießform für Fibelnadeln; Stein (?). – Beifunde: Tiegelfragmente (Nr. E 237). – Per. III–IV. – Mus. Potsdam. – Horst, Steingegenstände 39; Archäologie DDR 2, 454 Nr. C 17.

E 62. **Kratzeburg**, Kr. Mecklenburg-Strelitz, Mecklenburg-Vorpommern. – Befestigte Siedlung, Oberflächenfund. – Doppelseitig benutzte Gießform für kammartige Anhänger; Sandstein. – Weitere Funde: Gießform; mehrere Steingeräte mit Rille. – Mus. Neustrelitz (ZK IV 1998). – Sprockhoff, Hortfunde IV 138 Taf. 27, 1. 3; Hollnagel, Neustrelitz Taf. 28, e; Archäologie DDR 2, 439 ff. Nr. C 6.

E 63. **Liebenwalde**, Kr. Oberhavel, Brandenburg. – Siedlung. – Beidseitig benutzte Hälfte einer Gießform

für a) drei Knopfsicheln und b) zwei Knopfsicheln und einen Ring; eine Seite stark abgenutzt; Sandstein. – Per. III–IV. – Mus. Berlin (MM II 20605). – Kiekebusch, Brandenburg 387 Abb. 208; v. Brunn, Frankleben 43; Horst, Steingegenstände 39. 46. 51 Abb. 10.

E 64. **Medow**, Kr. Ostvorpommern, Mecklenburg-Vorpommern. – Einzelfund bei Ackerarbeiten. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; Außenseite mit rechteckigem Aufsatz; 11,6 x 6,4 x 4 cm; feinkörniger Sandstein. – Mus. Waren (IV/66/265). – Jahrb. Bodendenkmalpfl. Mecklenburg 1967, 330 Abb. 191 m; 343; Schuldt, Altertümer Nr. 25 Taf. 25.

E 65. **Naugarten**, Kr. Uckermark, Brandenburg. – Fundumstände unbekannt. – Fragment einer Gießform für mindestens vier Knöpfe; L. 10,6 cm; Stein. – Verbleib unklar. – Hucke, Uckermark Taf. 7, 7; Jahrb. Bodendenkmalpfl. Mecklenburg 1961, 315.

E 66. **Niederlandin**, Gde. Landin, Kr. Uckermark, Brandenburg. – Fundumstände unbekannt. – Vierseitig benutzte Gießform für a) Rasiermesser mit Pferdekopf neben dem Rest einer Sichelform, b) Tüllenbeil (Rest), c) Barren und d) zwei durchlochte Scheiben mit je vier Zacken; Sandstein, sehr feinkörnig. – Per. II–III (?). – Mus. Berlin (MM II 4495; MVF). – Kiekebusch, Brandenburg 387 Abb. 207; Drescher, Rasiermesser 125 Taf. 1.

E 67. **Schwarz**, Kr. Müritz, Brandenburg; Junkersholm. – Einzelfund. – Doppelseitig benutzte Gießform für a) Radkreuz und b) drei Anhänger (?) an einem gemeinsamen Eingußkanal; 6 x 6 cm; Sandstein. – Priv.-Slg. (Verlust); Gipsabguß. – Hollnagel, Neustrelitz 54 Taf. 21, a. b.

E 68. **Schwennenz**, Gde. Grambow, Kr. Uecker-Randow, Mecklenburg-Vorpommern; Krummer Hechtpfuhl, Fpl. 4. – Einzelfund. – Bruchstück einer Gießformhälfte für mindestens vier Nadeln (?); ein Loch für einen Paßstift; Schiefer. – Verbleib unklar. – Jahrb. Bodendenkmalpfl. Mecklenburg 1961, 300 Abb. 194 c; 315.

E 69. **Steinhöfel**, Kr. Uckermark, Brandenburg. – Fundumstände unbekannt. – Teil einer beidseitig benutzten Gießform für Nadelköpfe; Stein (?). – Mus. Berlin (MM II 20.668). – Horst, Steingegenstände 81 Anm. 7.

E 70. **Waldsieversdorf**, Kr. Märkisch-Oderland, Brandenburg; Schermützelsee. – Hort. – Beidseitig benutzte Gießform für zwei verschiedene Messer und einen Stab; zerbrochen und mit Bronzeklammern repariert; Löcher für Paßstifte; glimmerartiger Tonschiefer. – Beifunde: Gießform für Messer und Meißel (Nr. E 71); Gießform für Knopfsichel (Nr. E 72). – Per. V. – Mus. Müncheberg. – Kiekebusch, Brandenburg 387; Walter/Götze, Technik; ders., Lebus 69 f.; Sprockhoff, Hortfunde IV 22. 138 Taf. 27, 7. 10; Taf. 28, 9. 11; Lindenschmit, AuhV II Taf. I, 1, a. c.

E 71. **Waldsieversdorf**, Kr. Märkisch-Oderland, Brandenburg; Schermützelsee. – Vgl. Nr. E 70. – Beidseitig benutzte Gießform für zwei schlichte Messer und einen Meißel; Sandstein. – Mus. Müncheberg. – Sprockhoff, Hortfunde IV Taf. 27, 8. 9; Taf. 28, 8. 12.

E 72. **Waldsieversdorf**, Kr. Märkisch-Oderland, Brandenburg; Schermützelsee. – Vgl. Nr. E 70. – Hälfte einer Gießform für eine Knopfsichel; Sandstein. – Mus. Müncheberg. – Kiekebusch, Brandenburg 387 Abb. 210 b; Götze, Lebus Taf. 2, 5.

Schweden

E 73. **Alfshög**, Fauräs Hd., Halland. – Fundumstände unbekannt; evtl. vom selben Fundplatz wie Nr. E 75. – Gießform für ein Tüllenbeil; Speckstein. – Per. IV. – Mus. Halmstad (728 oder 738). – Sarauw/Alin, Fornminnen 268; Lindälv, Gjutformar 62 Nr. 14; Oldeberg, Metallteknik II 294; Baudou, Bronzezeit 168; Lindälv, Halland 138.

E 74. **Alfshög**, Fauräs Hd., Halland; Dal. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Speckstein. – SHM Stockholm (7331:924 oder 7131). – Lindälv, Gjutformar 62 Nr. 15; ders., Halland 138; Oldeberg, Metallteknik II 294.

E 75. **Alfshög**, Fauräs Hd., Halland. – Hort, 1884 beim Abräumen eines Steinhaufens gefunden. – Gießform für Tüllenmeißel; Speckstein. – Beifunde: Gießform für Tüllenbeile (Nr. E 76); weitere sechs Gießformen für Tüllenbeile (Nr. E 77). – Per. V. – SHM Stockholm (8685:1). – Montelius, Minnen 52 Nr. 1194 Taf. 78; Lindälv, Gjutformar 62 Nr. 13; Oldeberg, Metallteknik II 294; Baudou, Bronzezeit 195; Lindälv, Halland 137f.

E 76. **Alfshög**, Fauräs Hd., Halland. – Vgl. Nr. E 75. – Gießform für Tüllenbeile. – SHM Stockholm (8685:2). – Montelius, Minnen Taf. 77 Nr. 1182.

E 77. **Alfshög**, Fauräs Hd., Halland. – Vgl. Nr. E 75. – Sechs Gießformen für Tüllenbeile. – SHM Stockholm (8685:3–8).

E 78. **Alfshög**, Fauräs Hd., Halland; Flädie. – Fundumstände unbekannt. – Bruchstück einer Gießform; evtl. für zwei Knopfsicheln; 10 x 4,5 cm; Speckstein. – Ältere Bronzezeit (?). – Horred, Slg. Helgsjöns Volkshochschule. – Oldeberg, Metallzeit I 192 Nr. 1549.

E 79. **Alfshög**, Fauräs Hd., Halland; Flädie. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; Speckstein. – Per. V. – SHM Stockholm (6838). – Montelius, Minnen 52 Nr. 1184 Taf. 77; Sarauw/Alin, Fornminnen 258–263 Abb. 125–129; Lindälv, Gjutformar 62 Nr. 5; Oldeberg, Metallteknik II 294.

E 80. **Arjeplog**, Lappland; Långudden. – Siedlung; Feuerstellen und Fanggruben. – Zweischalige Gießform für Dolchklinge oder Lanzenspitze; L. 19,5 cm; Speckstein. – Ananino. – Mus. Lund, Kulturen (28496; SHM Stockholm 18283). – Hallström, Lapperna 83 f. Nr. 5; Oldeberg, Metallteknik II 143 Abb. 290. 291; 295.

E 81. **Arjeplog**, Lappland; Storavan, Sandudden. – Siedlung, 1970 untersucht. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil vom Ananino-Typ, beschädigt; 8 x 5,6 cm; Stein. – Weitere Funde: Tiegelfragment (Nr. E 243); Gußkuchen (Nr. E 448); Asbestkeramik. – Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Christiansson, Norrland 21 f. Abb. 2; Bakka, Nordskandinavia 13 Nr. 23.

E 82. **Asarum**, Bräkne Hd., Blekinge. – Fundumstände unbekannt. – Beidseitig benutzte Gießform für a) zwei Messer und b) drei gezähnte Sicheln; 12,6 x 6,6 cm; Stein. – Mus. Karlskrona (496). – Wittlock, Jord-Fynd 68 Taf. 9, 2; Montelius, Minnen 47 Nr. 1070; Lönnberg, Blekinge Abb. 20; Baudou, Bronzezeit 230; Oldeberg, Metallzeit I 181 Nr. 1640, b.

E 83. **Askim**, Bohuslän; Hovås. – Einzelfund, 1931. – Hälfte einer Gießform für Rückenzapfensicheln; die Außenseite ist mit randparallelen Linien verziert, der Griff trägt Strichgruppen; Speckstein. – Mus. Göteborg (45866). – Niklasson, Fornfynd 66 f. Abb. 7; Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 230; Lindälv, Halland 138; Göteborg Ark. Mus. Årstryck 1932, 108.

E 84. **Billeberga**, Rönnebergs Hd., Skåne. – Einzelfund. – Zweischalige Gießform für ein mit Strichgruppen verziertes Tüllenbeil; Negativ mit Spuren von Hitzeeinwirkung, Außenseite mit Paßkerben und Sägespuren; Speckstein. – Per. V. – LUHM (26968: a. b). – Rydbeck, Gjutformar 114 ff. Abb. 1; Oldeberg, Metallteknik II 294.

E 85. **Bodum**, Ångermanland; Sundssjön, S 638. – Siedlung. – Gießform für Tüllenmeißel; Speckstein. – Beifund: Gießform (Nr. E 86). – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (25138). – Baudou, Bronzezeit 195; Janson/Hvarfner, Norrland 26. 124 Taf. 38; Meinander, Dåvits 53 Nr. 19.

E 86. **Bodum**, Ångermanland; Sundssjön, S 638. – Vgl. Nr. E 85. – Gießform für Dolchklinge; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (25138).

E 87. **Bodum**, Ångermanland; Fjällsjöälven, S 16. – Siedlung. – Gießform für ein Tüllenbeil vom Ananino-Typ; Speckstein. – SHM Stockholm (24946). – Baudou, Bronzezeit 195; Janson/Hvarfner, Hunters 26. 124 Taf. 38; Meinander, Dåvits 53 Nr. 19.

E 88. **Borrby**, Skåne; Sandby, Sandhammaren. – Siedlung, 1945 untersucht; Streufund aus der Kulturschicht. – Hälfte einer Gießform für fünf Sicheln; Speckstein. – Weitere Funde: Keramik; Flintpfeilspitzen; Bohrer; Schaber; Feuerschlagsteine; Quetschsteine; Fragmente einer Schaftlochaxt und eines Dolchknaufs. – Bronzezeit. – LUHM (28688). – Althin, Sandhammaren 41 f. Abb. 2; Strömberg, Wohnplätze 338 f. Nr. 12; Baudou, Bronzezeit 230; Oldeberg, Skälbyfyndet 48.

E 89. **Botkyrka**, Stockholm; Hallunda, Fornl. 69. – Vgl. Nr. E 14. – Rechteckiger Block mit Negativ für Nadeln (?); evtl. Vorarbeit, da Einguß und Paßkerben fehlen; Speckstein. – Per. IV. – Verbleib unklar. – Jaanusson u. a., Hallunda III 29 Abb. 20.

E 90. **Bottna**, Bohuslän; Täcklebo. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für vier Rückenzapfensicheln an einem gemeinsamen Eingußkanal, unterer Teil abgeschlagen; 16,5 x 9,3 cm; Speckstein. – Per. IV. – Mus. Göteborg (45866) (GAM 2877). – Montelius, Minnen 47 Nr. 1069 Taf. 70; Oldeberg, Smedfynd 49 f. Abb. 7; ders., Metallteknik II 43. 295; Baudou, Bronzezeit 230; Oldeberg, Metallzeit I 326 Nr. 2577: c.

E 91. **Fjälkestad**, Villands Hd., Skåne; Råbelöf. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Per. V. – SHM Stockholm (1518). – Bruzelius, Skåne 85; Montelius, Gjutformar 100 Abb. 44; 102 Nr. 4; Wittlock, Jord-Fynd 68; Hildebrand, Europa 444 Abb. 379; Montelius, Minnen 52 Nr. 1183 Taf. 77; Oldeberg, Metallteknik II 294; Baudou, Bronzezeit 179.

E 92. **Fjälkinge**, Villands Hd., Skåne. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (8966:420). – Hildebrand, Samling 177; Oldeberg, Metallteknik II 294; Baudou, Bronzezeit 187.

E 93. **Fjälkinge**, Villands Hd., Skåne. – Einzelfund, 1925 beim Pflügen. – Hälfte einer Gießform für vier Rückenzapfensicheln; auf der Außenseite rechteckiger Griff mit Aushöhlungen auf beiden Seiten; an den Griffenden Querrillen; 17 x 10,5 x 5 cm; Amphibolit. – Jüngere Bronzezeit (?). – LUHM (23071). – Rydbeck, Nyare Fund 301 ff. Abb. 200: 1; Oldeberg, Metallteknik II 294; Baudou, Bronzezeit 230.

E 94. **Fjärås**, Halland; Rossared. – Einzelfund, 1905 beim Pflügen. – Hälfte einer Gießform für vier Rükkenzapfensicheln, Außenseite mit zwei umlaufenden Kerben und eingeschnittenem Zickzackmuster; 14,5 x 8 cm; Speckstein. – Ältere Bronzezeit–Per. IV (?). – Mus. Göteborg (6995) (GAM 26667). – Sarauw/Alin,

Fornminnen 268 Abb. 131. 132; Lindälv, Gjutformar 61 Nr. 2; Oldeberg, Smedfynd 50 Anm. 1; ders., Metallteknik II 294; Lindälv, Halland 138 f.; Baudou, Bronzezeit 230; Oldeberg, Metallzeit I 196 Nr. 1572: a.

E 95. **Förlanda**, Fjäre Hd., Halland; Kalvhult, Fornl. 10. – Einzelfund in einer Elle Tiefe auf einem mooriger Acker. – Hälfte einer Gießform für Tüllenmeißel; die andere Hälfte stammt aus dem 13 km entfernten Sätila (vgl. Nr. E 135); Speckstein. – Per. V. – Mus. Göteborg (7476). – Sarauw/Alin, Fornminnen 269 Abb. 133; Lindälv, Gjutformar 61 Nr. 3; Oldeberg, Metallteknik II 294; Baudou, Bronzezeit 195; Lindälv, Halland 13. 137; Göteborg Ark. Mus. Årstryck 1919, 82. 85 Abb. 4.

E 96. **„Gotland"**, wahrscheinlich südl. Teil. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; Negativ verkürzt; Sandstein. – Per. V. – SHM Stockholm (13294). – Fornvännen 1907, 290; Lindqvist, Bronsåldern 46 ff. Abb. 30 c; 31 c; Hansson, Gotland 33. 130 Nr. 216 Taf. 19, 107, a. b; Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 182.

E 97. **Hasslöv**, Halland; Flintarp. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; Speckstein. – Per. V. – Mus. Halmstad (Ew. 683). – Lindälv, Gjutformar 62 Nr. 17; Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 173.

E 98. **Horla**, Västergötland; Krusegården. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Göteborg (2396). – Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 182.

E 99. **Hällestad**, Östergötland; Österby. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für Lanzenspitze, an der Tülle zwei Erweiterungen für die Kernstütze; zerbrochen und wieder zusammengesetzt; 14 x 6,2 x 3,2 cm; Sandstein. – Per. V. – LUHM (21014). – Rydbeck, Nyare Fund 299 f. Abb. 199: 3; Oldeberg, Metallteknik II 143 Abb. 288. 295; ders., Metallzeit I 290 Nr. 2264; Nordén, Bronsålder I 32 Taf. 11, 25.

E 100. **Ivetofta**, Skåne; Bromölla. – Vgl. Nr. E 20. – Flüchtig gearbeitete Gießform für ein Messser und eine Nadel an einem gemeinsamen Eingußkanal; Speckstein. – Verbleib unklar. – Oldeberg, Skälbyfyndet 49.

E 101. **Kinneved**, Västergötland; Katteskalla. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (9150:66). – Montelius, Minnen Nr. 1067; Oldeberg, Metallteknik II 296; Baudou, Bronzezeit 171.

E 102. **Kläckeberga**, Småland. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Kalmar (8429). – Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 182.

E 103. **„Umgebung von Kristianstad"**, Skåne. – Aus dem Antiquitätenhandel; Fundort unklar, möglicherweise auch aus der Nähe von Ystad. – Hälfte einer Gießform für vier Rückenzapfensicheln, Außenseite mit rechteckigem Handgriff, dessen Enden Querlinien tragen; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit (?). – Mus. Lund, Kulturen (19650). – Rydbeck, Nyare Fund 302; Oldeberg, Metallteknik II 294; Baudou, Bronzezeit 230.

E 104. **Kverrestad**, Skåne; Södöra Kverrestad. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (5632:380). – Oldeberg, Metallteknik II 294; Baudou, Bronzezeit 182.

E 105. **Kville**, Bohuslän; Ödsmål. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Per. V–VI. – Mus. Göteborg (GAM 3772). – Oldeberg, Smedfynd 47 Abb. 6; 49; ders., Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 187.

E 106. **„Umgebung von Lidköping"**, Västergötland. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für Tüllenmeißel; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – Priv.-Slg. – Baudou, Bronzezeit 195.

E 107. **Lilla Bedinge**, Skåne. – Fundumstände unbekannt; etwa 1861 als Geschenk in Frederik VII. Sammlung gekommen; Nr. 1625 im Protokoll des Königs. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil mit dazu passendem Gußstück; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit. – NM København (25832). – Worsaae, Metalarbejders Forraad 135; Bruzelius, Skåne 85; Montelius, Gjutformar 103 Nr. 9; Wittlock, Jord-Fynd 68; Worsaae, Arts 84 Abb. 104; Rydbeck, Nyare Fund 298; Oldeberg, Metallteknik II 294 Taf. 10, c; Baudou, Bronzezeit 181.

E 108. **Lugnås**, Västergötland. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; 16 x 6,9 cm; Speckstein. – Per. III. – SHM Stockholm (7870:126). – Montelius, Minnen Nr. 998; Oldeberg, Metallteknik II 295 Abb. 273. 274; Baudou, Holkyxorna 244; Aner, Tüllenbeile 214; Oldeberg, Metallzeit I 309 f. Nr. 2439.

E 109. **Lycksele**, Lappland; Busjön. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil vom Ananino-Typ; Stein (?). – Ananino. – Mus. Umeå (8075). – Lundholm, Tornedalen 30.

E 110. **Lyse**, Bohuslän; Humlekärr, Fornl. GAM 85. – Vgl. Nr. E 26. – Fragment einer Gießform (?) mit parallelen Furchen; Speckstein. – Weiler, Lyse 673.

E 111. **Mellby**, Allbo Hd., Skåne; Kivik-Esperöd. – Einzelfund. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; 12,3 x 7,3 x 5,2 cm; Speckstein, granat- und glimmerreich. – Per. III. – LUHM (26453). – Rydbeck, Gjutformar 114–116 Abb. 1; Oldeberg, Metallteknik II 294; Baudou, Bronzezeit 168.

E 112. **Mistelås**, Småland; Käxås Norrgård. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Växjö (4397). – Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 175.

E 113. **Mönsterås**, Småland; Habbetorp. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Kalmar (3941). – Oldeberg, Metallteknik II 295.

E 114. **Norra Möckleby**, Öland. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit. – Borgholms Museum (1062). – Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 179.

E 115. **Nordmaling**, Ångermanland; Leduşjö. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für Dolchklinge; Speckstein. – Verbleib unklar. – Stenberger, Sverige 312; Bakka, Nordskandinavia 13 Nr. 33.

E 116. **Norsjö**, Västerbotten; Vajsjöbäcken. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil vom Ananino-Typ; Stein (?). – Ananino. – Verbleib unklar. – Lundholm, Tornedalen 30.

E 117. **Nöbbelöv**, Järrestads Hd., Skåne; Östra Nöbbelöv. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (9931). – KVHAA Månadsbl. 1895, 55; Oldeberg, Metallteknik II 294; Baudou, Bronzezeit 179.

E 118. **Orust**, Bohuslän. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Göteborg (47683). – Baudou, Bronzezeit 169.

E 119. **Orust**, Bohuslän; Tegneby, Hogen. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; 9,5 x 6,5 cm; Speckstein. – Per. V. – SHM Stockholm (7082:3.4). – Ekhoff, Bohuslän 247 Nr. 680 Abb. 202; Montelius, Minnen 51 Nr. 1181 Taf. 77; Oldeberg, Smedfynd 46 Abb. 3; 48; ders., Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 187.

E 120. **Orust**, Bohuslän; Tegneby, Leby. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für Tüllenmeißel; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Falköping (1030: 31). – Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 195.

E 121. **Pajala**, Norrbotten; Tornedalen. – Einzelfund zwischen Steinen am Strand. – Gießform für ein Tüllenbeil vom Ananino-Typ; 7,2 x 6,1 x 1,3 cm; Speckstein. – Ananino. – Norrbottens Museum (8755). – Meinander, Dåvits 53 Nr. 15; Lundholm, Tornedalen 31 Abb. 1.

E 122. **Ransäter**, Värmland; Blia. – Fundumstände unbekannt. – Zweischalige Gießform für Dolchklingen mit kurzer Angel; auf der Rückseite einer Gießformhälfte Negative für zwei schwach gebogene Rückenzapfensicheln an einem gemeinsamen Eingußkanal; 22,4 x 6,5 cm; Speckstein. – Ältere Bronzezeit (?). – Mus. Karlstad (M 14044). – Oldeberg, Gjutform 309 f. Abb. 4; ders., Metallteknik II 138 Abb. 285. 286; 295; Baudou, Bronzezeit 230; Oldeberg, Metallzeit I 336 Nr. 2628.

E 123. **Roneå**, Norrbotten; Sörbyn. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil vom Ananino-Typ; Speckstein. – Ananino (spät). – SHM Stockholm (18740). – Hallström, Lapperna 80 f. Nr. 1; Oldeberg, Metallteknik II 139 Abb. 280; 295; Meinander, Dåvits 53 Nr. 16; 54 Abb. 10 c; Bakka, Nordskandinavia 55 Taf. 1, 3.

E 124. **Ränneslöv**, Halland; Stäme. – Einzelfund, 1924. – Gießform; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit (?). – Priv.-Slg. – Lindälv, Gjutformar 62 Nr. 16; Oldeberg, Metallteknik II 295.

E 125. **„Schweden"**. – Fundumstände unbekannt. – Teil einer mehrteiligen Gießform; von einem Eingußtrichter verzweigen sich sechs Gußkanäle; Außenseite mit Kreisaugen verziert, Paßflächen mit zwei Löchern für Paßstifte, Bodenfläche mit Zapfen; L. 6,6 cm; Lehmschiefer. – Bronzezeit (?). – SHM Stockholm (11833:24). – Oldeberg, Metallteknik II 139 Abb. 278; 148.

E 126. **Skatelöv**, Allbo Hd., Småland; Grimslöv. – 1829 in einem Steinhügel ohne Spuren einer Grabanlage gefunden. – Zweischalige Gießform für Armbänder; eine Gießformhälfte trägt das Negativ, die andere ist glatt; der Eingußtrichter erstreckt sich über beide Hälften; Außenseite einer Hälfte mit zwei Löchern; 22 x 7 x 8 cm; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (9041:12). – Montelius, Gjutformar 102 Nr. 3; Wittlock, Jord-Fynd 66 Nr. 302 Taf. 8; Oldeberg, Metallteknik II 139 Abb. 281. 282; 295.

E 127. **Skeby**, Västergötland; Kinnekulle. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Skara (62325). – Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 182.

E 128. **„Småland"**. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Per. V. – Mus. Växjö (M 2036). – Baudou, Holkyxorna 254; Baudou, Bronzezeit 170.

E 129. **„Småland"**. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Göteborg (1994). – Baudou, Bronzezeit 179.

E 130. **Stora Köpinge**, Skåne; Lilla Köpinge. – Siedlung; fünf Gruben. – Gießform für ein Tüllenbeil; Sandstein. – Weitere Funde: Keramik; Flint; gebrannte Knochen. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1982–83, 468.

E 131. Stora Lundby, Västergötland; Öjared. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für einen Tüllenmeißel; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – Priv.-Slg. – Sarauw/Alin, Fornminnen 267; Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 195.

E 132. Stensele, Lappland; Kaskeluokta, Umeälven. – Hort, 1930 gefunden; Nachuntersuchung 1955. – Gießform für Dolchklinge; Speckstein. – Beifunde: Gießform für Dolch (Nr. E 133); vier Pfeilspitzen. – Jüngere Bronzezeit–ältere Eisenzeit. – SHM Stockholm (25465). – Janson/Hvarfner, Norrland 26 Abb. 43. 44; Oldeberg, Skälbyfyndet 45; Stenberger, Sverige 312; Janson/Hvarfner, Hunters Taf. 44; Bakka, Nordskandinavia 55 Taf. 2, 7; Meschke, Umeälven 173 f.

E 133. Stensele, Lappland; Kaskeluokta, Umeälven. – Vgl. Nr. E 132. – Gießform für Dolchklinge; Speckstein. – SHM Stockholm (25465).

E 134. Stugun, Jämtland; Dusnäsbäcken. – Fundumstände unbekannt. – Zwei Gießformhälften für Ananino-Beile; Speckstein. – Ananino. – Verbleib unklar. – Meinander, Dåvits 53 Nr. 21; Lundholm, Tornedalen 30; Baudou, Nordschweden 29 Abb. 25, 2.

E 135. Sätila, Västergötland; Alfsgården. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für Tüllenmeißel; die andere Hälfte stammt aus Förlanda (vgl. Nr. E 95); Speckstein. – Per. V. – SHM Stockholm (11963). – KVHAA Månadsbl. 1903, 109 f. Abb. 159; Lindälv, Gjutformar 61 Nr. 3; Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 195; Lindälv, Halland 137.

E 136. Säve, Bohuslän; Kyrkeby. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; Negativ verkürzt; L. 9 cm; Speckstein (?). – Per. V. – SHM Stockholm (7750). – Lindqvist, Bronsåldern 46 ff. Abb. 30 a; 31 a; Oldeberg, Smedfynd 47 Abb. 4; 48 f.; ders., Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 193.

E 137. Tjureda, Småland; Ekna Säteri. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für Zierscheibe; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – Priv.-Slg. – Oldeberg, Metallteknik II 139 Abb. 277; 295.

E 138. Torbjörnstorp, Västergötland; Västerbo. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für Tüllenmeißel; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Falköping (1812). – Baudou, Bronzezeit 195.

E 139. Tösse, Dalsland; Backen. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für Tüllenmeißel; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (1284:24). – Montelius, Gjutformar 99 Nr. 2; Wittlock, Jord-Fynd 68; Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 195.

E 140. „Umgebung von Uddevalla", Bohuslän. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil, Schneidenpartie fehlt; L. 11,5 cm; Stein. – Per. IV. – Mus. Uddevalla (o. Nr.). – Oldeberg, Smedfynd 47 Abb. 5; 49; ders., Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 169.

E 141. Västra Hoby, Skåne. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit. – LUHM (2916). – Worsaae, Metalarbejders Forraad 134; Bruzelius, Skåne 85; Nilsson, Ureinwohner I Taf. 4, 48; Aarbøger 1868, 129; Montelius, Gjutformar 103 Nr. 8; Wittlock, Jord-Fynd 68; Neergaard, Haag 322; Rydbeck, Nyare Fund 298 f. Abb. 199, 1; Oldeberg, Metallteknik II 294; Baudou, Holkyxorna 250; Oldeberg, Skälbyfyndet 173.

E 142. Västra Karaby, Skåne; Björnstorp. – Siedlung, 1968 untersucht; „Hüttenreste" und Öfen. – Gießform; Stein (?). – Weitere Funde: Fragment eines Bronzebarrens; Keramik; Flint. – Jüngere Bronzezeit–ältere Eisenzeit. – LUHM (?). – Ark. Sverige 1968, 21.

E 143. Västra Torsås, Småland. – 1871 gefunden in einem Steinhügel ohne Grab. – Gießform für ein Tüllenbeil; die unbeschädigte Hälfte weist mehr Paßkerben als die beschädigte auf und trägt zusätzlich eine umlaufende Rille; 6 x 5 cm; Stein, schwärzlich. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Växjö (L 1053). – Wittlock, Jord-Fynd 66 f. Nr. 303 Taf. 9, 1, a–c; Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 182.

E 144. Vallda, Halland; Torås. – Einzelfund, 1927 beim Pflügen. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; Speckstein. – Per. V. – Mus. Kungsbacka (311). – Lindälv, Gjutformar 61 Nr. 1 Abb. 2; Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 187; Lindälv, Halland 137.

E 145. Varv, Vartofta Hd., Västergötland; Varvboholm. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für Rasiermesser und Pinzette; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (16360). – Fornvännen 1919, 19; Oldeberg, Metallteknik II 139 Abb. 279; 295; Drescher, Rasiermesser 127 Taf. 1.

E 146. Veddige, Halland; Drared. – Hort, dicht bei einem großen Stein in 60–70 cm Tiefe gefunden; die Erde war stark kohlegefärbt. – Gießform für ein Tüllenbeil, Hälften passen nicht zusammen; Hälfte 1: 12 x 7,8 x 4,2 cm; Hälfte 2: 8 x 8,1 x 4,5 cm; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (22880). – Tillväxten 1942, 86. 104 Abb. 6; Oldeberg, Metallteknik II 295 Taf. 10, a; ders., Metallzeit I 215 f. Nr. 1671, a.

E 147. Vena, Småland; Ormestorp. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Helsingfors (5970:388). – Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 179.

E 148. Vilhelmina, Lappland; Malgomaj-Varris, Lappvallen, Fpl. 662. – Siedlung. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil, beschädigt; 12,4 x 5 cm; Speckstein, hellgrau. – Beifunde: Gießform (Nr. E 149); Bronzevollgriffdolch; Asbestkeramik; Gegenstände aus

Flint, Stein, Quarzit, Schiefer, Bronze und Eisen. – Bronzezeit. – SHM Stockholm (25681). – Fornvännen 1957, Suppl. 11; Fornvännen 1958, Suppl. 22; Janson/Hvarfner, Norrland 24 f. Abb. 38; Oldeberg, Skälbyfyndet 45; ders., Metallzeit I 388 Nr. 2945.

E 149. **Vilhelmina**, Lappland; Malgomaj-Varris, Lappvallen, Fpl. 662. – Vgl. Nr. E 148. – Gießform für Dolchklinge; Negativ flach und unregelmäßig, Einguß an der Spitze; 14,2 x 4 x 1,4 cm; Speckstein, grauweiß. – SHM Stockholm (25960). – Jansson/Hvarfner, Norrland Abb. 45.

E 150. **Vilhelmina**, Lappland; Malgomajsjön, Svartviksudden, Fpl. 654. – Siedlung. – Gießform für ein Tüllenbeil, Hälften schlecht zusammenpassend; eine Hälfte unten abgeschlagen; Hälfte 1: 14 x 6,8 x 2,4 cm; Hälfte 2: 12,6 x 6,5 x 2,9 cm; Speckstein, grau. – Beifunde: Bronzeblech; Keramik; Flintschaber; Pfeilspitzen; Lanzenspitzen aus Quarzit; Steinkeulen mit Schaftrille und Schieferartefakte. – Bronzezeit. – SHM Stockholm (25960). – Fornvännen 1958, Suppl. 21; Oldeberg, Skälbyfyndet 45; Jansson/Hvarfner, Norrland Abb. 38; dies., Hunters Taf. 38; Oldeberg, Metallzeit I 387 f. Nr. 2944.

E 151. **Vitaby**, Skåne. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (8641:61). – Oldeberg, Metallteknik II 294; Baudou, Bronzezeit 190.

E 152. **Vittskövle**, Gerds Hd., Skåne. – 1823 gefunden. – Hälfte einer Gießform für vier gezähnte Rückenzapfensicheln; Paßkerben; Speckstein, „granitartig". – Beifund: Steinaxt. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (3317:100). – Bruzelius, Skåne 85; Montelius, Gjutformar 100 Abb. 42; 102 f. Nr. 7; ders., Atlas I 60 Abb. 209; 189 Nr. 209; Wittlock, Jord-Fynd 68; Oldeberg, Metallteknik II 294; Baudou, Bronzezeit 230.

E 153. **Vreta Kloster**, Östergötland. – Fundumstände unbekannt, vor 1911 gefunden. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; 9,75 x 5,3 cm; Glimmerschiefer. – Per. V. – SHM Stockholm (14363:2). – Fornvännen 1911, 230; Nordén, Bronsålder I 30; Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Holkyxorna 258; Oldeberg, Skälbyfyndet 187.

E 154. **Väckelsång**, Småland; Styragård. – Einzelfund. – Hälfte einer Gießform für Messer mit niedergebogener Spitze; 12,7 x 5,2 x 2,3 cm; glimmerartiger Stein. – Ältere Bronzezeit (?). – Mus. Växjö (M 3739). – Oldeberg, Metallteknik II 143 Abb. 287; 295; ders., Metallzeit I 245 Nr. 1893.

E 155. **Vårkumla**, Västergötland; Stommen. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; Stein. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (15135:13). – Fornvännen 10, 1914, 14; Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 168.

E 156. **Ytterby**, Bohuslän; Synneröd. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für Griffangelmesser mit gerader Schneide und konvexem Rücken; das Negativ ist nur schwach eingearbeitet, evtl. Vorarbeit; unteres Ende abgebrochen; 15 x 4,4 cm; Speckstein. – Ältere Bronzezeit (?). – Mus. Göteborg (GAM 45106). – Oldeberg, Smedfynd 49 Abb. 8; ders., Metallzeit I 333 Nr. 2604; Göteborg Ark. Mus. Årstryck 1926–27, 81.

E 157. **Åsle**, Skaraborgs Län, Västergötland; Nya Åsle. – Aus einem Steinhügel, 1923 untersucht. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil, der Länge nach zerbrochen; Negativ verkürzt; Paßfläche mit drei Stiftlöchern; 7,8 x 4,6 x 2,2 cm; Speckstein. – Weitere Funde: Pinzette; abgebrochene Flintspitze; gebrannte Knochen. – Jüngere Bronzezeit. – LUHM (21024). – Rydbeck, Nyare Fund 300 f. Abb. 199, 4; Oldeberg, Åsle 32 f. Abb. 136; ders., Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 182.

E 158. **Österslöv**, Villands Hd., Skåne. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Paßkerben; durch Gußversuche mit Blei geschwärzt; 9,7 x 5,8 x 2,5 cm; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit. – LUHM (23094). – Wittlock, Jord-Fynd 68; Rydbeck, Nyare Fund 303 f. Abb. 200, 2; Oldeberg, Metallteknik II 294; Baudou, Bronzezeit 179.

E 159. **„Umgebung von Österslöv"**, Villands Hd., Skåne. – Fundumstände unbekannt. – Beidseitig benutzte Gießform für a) vier gezähnte Rückenzapfensicheln und b) zwei Messer; 16,6 x 10,5 x 4 cm; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit (?). – LUHM (23095). – Montelius, Gjutformar 101 f. Nr. 6 Abb. 43; Wittlock, Jord-Fynd 68; Hildebrand, Europa 444 Abb. 380; Rydbeck, Nyare Fund 303 f. Abb. 200, 3; Oldeberg, Metallteknik II 294; Baudou, Bronzezeit 230.

E 160. **Östra Karup**, Halland; Lya. – Einzelfund; Formhälften mit elf Jahren Abstand an derselben Stelle geborgen. – Gießform für ein Tüllenbeil; Speckstein/Diorit. – Mus. Halmstad Ew. (o. Nr.). – Ewald, Stengjutform; Lindälv, Gjutformar 62 Nr. 18; Oldeberg, Metallteknik II 295; Lindälv, Halland 138.

Norwegen

E 161. **Aremark**, Østfold; Sand, Bjerkebæk. – Einzelfund. – Fragment einer Gießform; Speckstein. – Bronzezeit (?). – Mus. Oslo (C 21839). – Oldtiden 6 (1917) 274 Nr. 346; Johansen, Metallfunnene 188 Østfold 2.

E 162. **Borgund**, Sunnmøre; Ellingsøy, Ålesund, Slotsvik. – Hortfund (?). – Gießform für ein Griffangelschwert; Speckstein. – Beifund: Gießform für Schwert (Nr. E 163). – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Bergen. – Oldeberg, Metallteknik I 297 Taf. 11.

E 163. **Borgund**, Sunnmøre; Ellingsøy, Ålesund, Slotsvik. – Vgl. Nr. E 162. – Gießform für ein Griffangelschwert; Speckstein. – Mus. Bergen.

E 164. **Brueland**, Høylands Pgd., Rogaland. – Einzelfund bei Kultivierungsarbeiten. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Stavanger (3000). – Oldeberg, Metallteknik II 297; Stavanger Mus. Årsh. 1908, IV 5 Nr. 11; 6 Abb. 1.

E 165. **Forsand**, Rogaland; Forsandmoen. – Siedlung. – Aus einer Pfostengrube von Haus 75: Gießform für ein Tüllenbeil; sehr kurzer Eingußkanal; eine Hälfte beschädigt; Speckstein. – Per. V–VI. – Verbleib unklar. – Løken, Forsand 239 Abb. 4; Høgestøl, Bronse 56.

E 166. **Foss**, Meldal Pgd., Sør-Trøndelag. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein (?). – Bronzezeit. – Mus. Trondheim. – Oldeberg, Metallzeit I 297.

E 167. **Granvin**, Ulvik Pgd., Eide, Hordaland. – Einzelfund. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; Außenseite tonnenförmig, am Rand umlaufende Verzierung; in den Mündungsrand ist eine Kerbe geschnitten; L. 10,9 cm; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Bergen (9124). – Oldeberg, Metallteknik II 297; Bergen Mus. Årb. 1941, 11.

E 168. **Grøtavær**, Harstad, Troms; Grytøya. – Hortfund bei einem großen Stein. – Zwei Hälften einer Gießform für ein Tüllenbeil, eine Hälfte beschädigt; Speckstein. – Per. V–VI. – Mus. Tromsø (6361). – Bakka, Nordskandinavia 56 Taf. 7, 23, a–c; Johansen, Depotfunn 283 Nr. 189.

E 169. **Gullvik**, Namsos, Nord-Trøndelag. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für eine Lanzenspitze, beschädigt; Speckstein. – Mus. Trondheim. – Bakka, Nordskandinavia 56 Taf. 7, 24, a. b.

E 170. **Hageby**, Aker-Vest Pgd., Akershus. – Etwa 1930 gefunden. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; stark abgerollt, Negativ kaum zu erkennen, Tiefe noch 1 cm; 8,2 x 5,3 x 3,2 cm; Speckstein. – Per. V–VI. – Mus. Oslo (34503). – Tilvekst 1973–76, 143; Johansen, Metallfunnene 191 Akershus 4.

E 171. **Jarfjord**, Sør-Varanger, Finnmark. – Hort (?), gefunden 1887. – Gießform für Lanzenspitzen; 35 x 6 cm; Speckstein. – Beifund: Gießform (Nr. E 172). – Ananino. – Mus. Tromsø (816). – Hallström, Lapperna 84 ff. Nr. 6.7; Oldeberg, Metallteknik II 297; Simonsen, Varangerfunnene 244 f. Abb. 68; Bakka, Nordskandinavia 55 Taf. 1, 5. 6.

E 172. **Jarfjord**, Sør-Varanger, Finnmark. – Vgl. Nr. E 171. – Hälfte einer Gießform für Lanzenspitze; L. 20 cm; Speckstein. – Ananino. – Mus. Tromsø (817).

E 173. **Kjelmø**, Sør-Varanger, Finnmark. – Siedlung. – Fragment einer Gießform, wahrscheinlich für ein Tüllenbeil vom Ananino-Typ; L. 4,5 cm; Speckstein. – Ananino (spät). – Mus. Tromsø; Oslo, Univ. Etnogr. Slg. – Solberg, Eisenzeitfunde 80 Abb. 180; Hallström, Lapperna 86 f. Nr. 8; Oldeberg, Metallteknik I 170; II 297.

E 174. **Kveim**, Gjerestad Pgd., Aust-Agder. – Hortfund in einer Felsspalte. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; Speckstein. – Per. IV. – Mus. Oslo (C 24065). – Oldeberg, Metallteknik II 296; Johansen, Metallfunnene 270 Nr. 71; Baudou, Bronzezeit 169; Univ. Oldsaksslg. Årb. 1943–44, 377 Abb. 3.

E 175. **Opedal**, Ullensvang Pgd., Hordaland. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Tüllenbeil; Stein (?). – Bronzezeit. – Mus. Bergen. – Oldeberg, Metallzeit I 297.

E 176. **Randeberg**, Hetland Pgd., Rogaland. – Beim Abtragen eines Hügels etwa 30 cm über dem Hügelboden zwischen Steinen gefunden; auf dem Boden Ascheschicht, z. T. mit flachen Steinen überdeckt. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil, am oberen Ende beschädigt; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Stavanger (2083). – Aarsberetning 1898, 130 Nr. 29 Abb. 1; Oldeberg, Metallteknik II 297; Baudou, Bronzezeit 187.

E 177. **Sandnes**, Høyland Pgd., Rogaland; Stangeland. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für mit Spiralen verziertes Tüllenbeil; 6 x 3,7 cm; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Bergen (4521). – Aarsberetning 1887, 127 Nr. 80; Oldeberg, Metallteknik II 297; Baudou, Bronzezeit 187.

E 178. **Selje**, Selje Pgd., Eide, Sogn og Fjordane. – Moorfund in einer Spatentiefe. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; 8,5 x 6 cm; Speckstein. – Beifund: Hammer (?). – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Bergen (9910). – Baudou, Bronzezeit 187; Univ. Bergen Årb. 1948, 13 ff. Abb. 7. 8.

E 179. **Skjeberg**, Østfold; Mellem Bodal. – Einzelfund, 1914. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil, Fragment; 6 x 5 cm; Speckstein. – Per. III–IV. – Mus. Oslo (C 22096). – Oldtiden 8, 1920, 210 Nr. 80; Oldeberg, Metallteknik II 296; Johansen, Metallfunnene 189 Østfold Nr. 35 Taf. 32, b.

E 180. **Sola**, Håland Pgd., Rogaland; Dyseland. – Gefunden beim Anlegen eines Grabens. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil, Unterteil; grob gearbeitet; 5,5 x 4,7 cm; Speckstein. – Per. VI. – Mus. Stavanger (4734). – Oldeberg, Metallteknik II 297; Stavanger Mus. Årsh. 36–38, 1925–28, II 1 Nr. 1.

E 181. **Stedje**, Sogndal Pgd., Sogn og Fjordane; Skjeldestad. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; L. 10 cm; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Bergen (8163). – Oldeberg, Metallteknik II 297 Taf. 10, b; Baudou, Bronzezeit 169; Bergen Mus. Aarb. 1931, 6 Nr. 15; 7 Abb. 1 a. b.

E 182. **Talgje**, Finnøy Pgd., Rogaland; Gård. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil; 7,7 x 4,7 cm; Speckstein. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Stavanger (4585). – Oldeberg, Metallteknik II 297; Stavanger Mus. Årsh. 36–38, 1925–28, I 6 Nr. 25 Abb. 4.

E 183. **Tjesseim**, Høyland Pgd., Rogaland. – 1924/25 und 1945 in einem Steinhügel gefunden. – Zweischalige Gießform für ein Tüllenbeil; 14,9 x 7,3 cm; Speckstein. – Per. IV. – Mus. Stavanger (4660.7090). – Oldeberg, Metallteknik II 147 Abb. 292; 297; Baudou, Bronzezeit 175; Stavanger Mus. Årsh. 36–38, 1925–28, II 24 f. Nr. 100 Abb. 10; ebd. 1945, 87 ff. Abb. 4.

E 184. **Vektarlia**, Nord-Trøndelag; Grong. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für einen Dolch oder eine Lanzenspitze, beschädigt. – Mus. Trondheim. – Bakka, Nordskandinavia 55 Taf. 2, 8.

E 185. **Voile**, Vanse Pgd., Vest-Agder. – 1914 in über 80 cm Tiefe im Moor gefunden. – Gießform für Absatzbeil; auf einer Schmalseite zusätzlich Negativ für einen Stab oder Pfriem mit T-förmiger Erweiterung in der Mitte; 18,7 x 7,8 cm; Speckstein. – Beifunde: Keramik; drei Flintdolche; Steinbeil; Bruchstück eines Specksteingefäßes. – Per. II. – Mus. Oslo (21853). – Oldtiden 6, 1917, 276 ff. Nr. 360; Oldeberg, Metallteknik II 296; Johansen, Depotfunn 271 Nr. 76.

Nördliches Polen

E 186. **Strzebielewo**, Gde. Dolice, Woiw. Szczecin. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für eine Knopfsichel; Einguß wahrscheinlich von der Spitze; gelbroter Sandstein. – Bronzezeit. – Ehem. Mus. Pyrzyce (A 641; verschollen). – G. Dorka, Urgeschichte des Weizacker-Kreises Pyritz (Stettin 1939) 199 Taf. 33, unten („Strebelow"); Gedl, PBF XVIII, 4 (1995) 92 Nr. 664 Taf. 33, 664.

Weitere Vergleichsfunde

Deutschland

E 187. **Battaune**, Gde. Doberschütz, Kr. Delitzsch, Sachsen. – Gräberfeld, 1974 untersucht. – Aus Grab I: Gießform für ein Tüllenbeil mit Resten des zugehörigen Kerns, auf den Paßflächen zusätzlich Negativ für eine Pfeilspitze; Außenseiten mit Negativen für zwei Ringe; Löcher für Paßstifte; Hälfte 1: 11,9 x 7 x 2,5 cm; Hälfte 2: 11,7 x 6,3 x 3,7 cm; braungrauer, grünlich schimmernder Diorit. – Beifunde: Gießform (Nr. E 188); Keramik; Schuhleistenkeil; Kannelurenstein. – Späte Bronzezeit. – Mus. Leipzig. – Winkler/Baumann, Battaune 82 ff. Nr. 1. 3 Abb. 3, 1. 2; 4, 1.

E 188. **Battaune**, Gde. Doberschütz, Kr. Delitzsch, Sachsen. – Vgl. Nr. E 187. – Glatte Hälfte einer Gießform für zwei Knopfsicheln, Schwärzung im Bereich der Negative; Loch für einen Paßstift; Hitzerisse; Eingußtrichter weiß gebrannt, am Rand geschwärzt; 17,3 x 12,7 x 5,1 cm; toniger, graubrauner Grauwackensandstein. – Winkler/Baumann, Battaune 84 Abb. 4, 2; 85 Nr. 2.

E 189. **Canitz**, Stadt Riesa, Kr. Riesa-Großenhain, Sachsen. – Einzelfund auf einem Feld. – Hälfte einer Gießform für Knopfsichel; Einguß am Knopf, vom Blatt ausgehend sechs Abzugskanäle; daneben Reste eines zweiten Negativs, das schon bei der Herstellung unbrauchbar wurde; glimmerreicher Quarzit. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Riesa (5579). – Mirtschin, Neue Funde 294 f. Abb. 11. 12.

E 190. **Döbeln**, Kr. Döbeln, Sachsen; Großbauchlitz. – Fundumstände unbekannt. – Zweiteilige Gießform für ein annähernd trapezförmiges Messer, evtl. mit Griff (am Einguß beschädigt); Stein. – Bronzezeit. – Mus. Meißen (S:1362 a–51). – Drescher, Rasiermesser 126 Taf. 1.

E 191. **Gävernitz**, Gde. Priestewitz, Kr. Riesa-Großenhain, Sachsen. – Grabhügel. – Aus der Steinpackung: Fragment einer Gießform, eine plangeschliffene Seite mit eingearbeiteter Rille, sonst grob zugehauen; 14 x 9,2 x 5,8 cm; schwarzgrüner, fester Glimmerschiefer. – Beifund: Mahlstein. – Späte Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Neumann, Gävernitz 22. 29 Abb. 24.

E 192. **Gävernitz**, Gde. Priestewitz, Kr. Riesa-Großenhain, Sachsen. – Einzelfund in einer Schottergrube, 1906. – Hälfte einer Gießform, ursprünglich ohne

Negativ, aber mit zwei Eingußtrichtern; sekundär eingearbeitetes Negativ für Pfeilspitze; gelbbrauner Glimmerschiefer. – Späte Bronzezeit. – Neumann, Gävernitz 29 Abb. 24; 37.

E 193. **Gävernitz**, Gde. Priestewitz, Kr. Riesa-Großenhain, Sachsen. – Einzelfund in einer Schottergrube, 1906. – Hälfte einer Gießform für zwei Zungensicheln und zwei Pfeilspitzen; drei Löcher für Paßstifte; Oberfläche durch Gebrauch verfärbt und mürbe; gelbbrauner Glimmerschiefer. – Späte Bronzezeit. – Neumann, Gävernitz 29 Abb. 24; 37.

E 194. **„Umgebung von Halle"** (?), Sachsen. – Fundumstände unbekannt. – Hälfte einer Gießform für Fibelnadeln mit Kreuzbalkenkopf; Gebrauchsspuren (Risse); 8,3 x 7,9 x 5,5 cm; weißgrauer Kalkstein. – Per. III. – Mus. Halle. – Gandert, Fibelgußformen 110 ff. Abb. 2 a. b.

E 195. **Horno**, Kr. Spree-Neiße, Brandenburg; Drogoy. – Vor 1902 beim ersten Pflügen unter einem großen Steinblock gefunden. – Hälfte einer beidseitig benutzten Gießform für a) eine Knopfsichel und einen Nadelkopf, b) ein Rasiermesser; 14 x 8,5 x 2,5 cm; Eisen-Tonschiefer mit Glimmer. – Verbleib unklar. – Jentsch, Horno 259 f.

E 196. **Illeben**, Gde. Bad Langensalza, Unstrut-Hainich-Kreis, Thüringen. – Siedlung. – Hälfte einer Gießform für sechs Ringe an einem gemeinsamen Eingußkanal; an jedem Ring ein V-förmiger Fortsatz; Stein (?). – Per. IV (?). – Mus. Gotha. – Sprockhoff, Hortfunde IV 138 Taf. 27, 2.

E 197. **Jena**, Stadtkr. Jena, Thüringen; Wenigenjena, Jenzig. – Befestigte Siedlung, 1881 angeschnitten. – Hälfte einer Gießform für scherenförmige Anhänger; roter Sandstein, feinkörnig. – Per. IV. – Mus. Jena (2902). – Neumann, Gußformen 143 ff. Abb. 1; Simon, Alt-Thüringen 9, 1967, 38 Nr. 113; 60 f.

E 198. **Königshain**, Niederschlesischer-Oberlausitzkreis, Sachsen; Totenstein. – Bei Untersuchungen 1931–36 in einer Felsspalte gefunden. – Hälfte einer Gießform für eine Knopfsichel; Stein. – Verbleib unklar. – Schultz, Oberlausitz 9 Taf. 14.

E 199. **Kröbeln**, Stadt Bad Liebenwerda, Kr. Elbe-Elster, Brandenburg. – 1887 mit der Sammlung eines Gastwirts ins Museum gekommen. – Hälfte einer beidseitig benutzten Gießform für a) Fibelplatte und -bügel (?) und b) Fibelnadel; nur als Fragment erhalten, Oberfläche und Kanten stark abgerieben und verwittert; 5,4 x 3,8 x 1,9 cm; Sandstein, weißlichgrau. – Per. III. – Mus. Halle (K. 10594). – Gandert, Fibelgußformen 109 ff. Abb. 1 a–e; Bornschein/Gandert, Liebenwerda 142 Abb. 29.

E 200. **Kütten**, Saalkreis, Sachsen-Anhalt. – Siedlung; schwarze Erde und Steine. – Teil einer beidseitig genutzten Gießform für a) eine Plattenfibel und fünf Fibelnadeln und b) eine Knopfsichel. Löcher für Paßzapfen; 19,6 x 13,9 x 3,8 cm; dichter hell-gelbgrauer Kalkstein. – Per. IV. – Mus. Halle (K. 28:51). – Gandert, Fibelgußformen 112–116 Abb. 3 a–c; Oldeberg, Bronsåldersspännet 109. 111; Sprockhoff, Hortfunde IV 138 Taf. 27, 5.

E 201. **Oybin**, Kr. Löbau-Zittau, Sachsen. – Einzelfund, 1921. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil, Löcher für Paßstifte; Stein. – Verbleib unklar. – Coblenz, Oybin 99 f. Abb. 3; Archäologie DDR 2, 476 f. Nr. C 32.

E 202. **Oybin**, Kr. Löbau-Zittau, Sachsen. – Fundumstände unbekannt. – Fragment einer Gießform für Tüllenbeile; Stein. – Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Coblenz, Oybin 99.

E 203. **Römhild**, Kr. Hildburghausen, Thüringen; Steinsburg. – Befestigte Siedlung. – Fragment der Hälfte einer Gießform für Absatzbeile, nur Schneidenpartie erhalten; Stein. – Ältere Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Simon, Höhensiedlungen 315 f. Abb. 13, 2; Neumann, Vor- und Frühgeschichte Abb. 8, 14.

E 204. **Rötha**, Kr. Leipziger Land, Sachsen; Geschwitz. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für ein Messer mit Hakengriff, daneben Reste eines Negatives für Knopfsicheln; Sandstein, stark gebrannt, mürbe, verfärbt. – Mus. Leipzig (V 2848). – Drescher, Rasiermesser 126 Taf. 1.

E 205. **Rötha**, Kr. Leipziger Land, Sachsen; Geschwitz. – Fundumstände unbekannt. – Gießform für zwei radförmige Anhänger an einem gemeinsamen Eingußtrichter; in der Mitte der Räder je eine Bohrung, durch die gesamte Gießform, für mit einzugießende Stäbe; Speckstein. – Mus. Leipzig (V 2846a). – Drescher, Überfangguß 114 Taf. 29.

E 206. **Zschauitz**, Stadt Großenhain, Kr. Riesa-Großenhain, Sachsen; Nieder-Zschauitz. – Einzelfund, 1853 beim Pflügen. – Fragment einer beidseitig benutzten Gießform für a) Lanzenspitze und Schmuckscheibe mit ausgezogener Spitze und b) schlankes, gebogenes Messer; 18,6 x 9 x 3 cm; Gew. 886 g; Fleckschiefer. – Per. IV. – Mus. Dresden. – Bierbaum, Gußformen 28 Abb. 1 A; 29 Abb. 2 A; 32 Abb. 3 A; 33 Abb. 4 A.

E 207. **Zschauitz**, Stadt Großenhain, Kr. Riesa-Großenhain, Sachsen; Nieder-Zschauitz. – Hort (?), 1855 gefunden. – Fragment einer beidseitig benutzten Gießform für a) Pfriem (?) und einen kleinen Ring und b) Kugel mit umlaufendem Wulst; 13,5 x 6,6 x 1,8 cm; Tonschiefer. – Beifund: Gießform (Nr. E 208). – Per. V. – Mus. Dresden. – Bierbaum, Gußformen 28 f. Abb. 1 B; 2 B; 32 f. Abb. 3 B; 4 B.

E 208. **Zschauitz**, Stadt Großenhain, Kr. Riesa-Großenhain, Sachsen; Nieder-Zschauitz. – Vgl. Nr.

E 207. – Teil einer beidseitig genutzten Gießform für a) eine Knopfsichel (ein weiteres Negativ ist angerissen) und b) eine Knopfsichel, Negativ grob vorgearbeitet; 19,3 x 15,7 x 5,6 cm; Gew. 3240 g; Glimmerfels. – Bierbaum, Gußformen 28 f. Abb. 1 C; 2 C; 32 f. Abb. 3 C; 4 C.

Finnland

E 209 Rovaniemi, Nord-Österbotten; Suopajärvi, Luusuavaara. – Siedlung. – Gießform für ein Tüllenbeil vom norwegischen Mälartyp; Speckstein. – NM Helsingfors (14087). – Meinander, Dåvits 55; Bakka, Nordskandinavia 12 Nr. 16 Taf. 13, 41.

VORARBEITEN

Norddeutschland

E 210. Neustadt am Rübenberge, Kr. Neustadt a. R., Niedersachsen. – Fundumstände unbekannt. – Vorarbeit für eine zweischalige Gießform; Innenseiten geebnet, Außenseite nur bei einer Hälfte überarbeitet; glimmerfreier Sandstein. – Bronzezeit (?). – Mus. Hannover (6236. 6237) – Gummel, Bronzezeit 10 f. Abb. 1.

Schweden

E 211. Arvika, Värmland; Höjves. – Fundumstände unbekannt. – Vorarbeit für eine Gießform; Stein. – Bronzezeit. – SHM Stockholm (6101:42). – Oldeberg, Metallteknik II 295.

E 212. Brunnby, Luggude Hd.; Skåne; Vattenmöllan Nr. 1. – Hort, etwa 1886 beim Grabenausheben einen halben Meter tief unter einem flachen Hügel gefunden. – Vorarbeit für eine Gießform, wahrscheinlich für Tüllenbeile; Formfläche beschädigt; Speckstein. – Beifunde: Vorarbeiten (Nr. E 213, E 214); neun weitere Vorarbeiten, die zerschlagen wurden oder anderweitig verloren gingen. – Bronzezeit. – Mus. Lund (19308); Mus. Helsingborg. – Rydbeck, Nyare Fund 298 f. Abb. 199, 2; Oldeberg, Metallteknik II 294.

E 213. E 214 Brunnby, Luggude Hd.; Skåne; Vattenmöllan Nr. 1. – Vgl. Nr. E 212. – Vorarbeiten. – Mus. Lund (19308); Mus. Helsingborg.

E 215. Tisselskog, Vedbo Hd., Dalsland; Högsbyn. – Fundumstände unbekannt. – Vorarbeit für eine Gießform oder flache Formhälfte mit eingeschnittenem Eingußtrichter; Speckstein. – Bronzezeit. – SHM Stockholm (12877). – Fornvännen 1906, 245; Oldeberg, Metallteknik II 295.

BRONZENE GIESSFORMEN

Norddeutschland

E 216. Berlin-Köpenick; Spindlersfeld. – Hort, 1892 frei im Sand liegend gefunden. – Gießform für eine Nadel, fünf Paßzapfen; unterhalb des Eingußtrichters je eine Öse auf der Außenseite. – Beifunde: Tüllenhammer (Nr. E 342); fünf Zierscheiben; Brillenspirale; neun Anhänger; vier Spiralröllchen; vier Blechröhrchen; drei Armringe; drei Fibeln; hörnchenförmiger Tutulus; Fragment einer Nadel; unbestimmbare Fragmente. – Per. III. – Mus. Berlin (MM II 18322–23). – Sprockhoff, Spindlersfelder Fibel Taf. 82; Drescher, Überfangguß 36. 112 Taf. 28; Goldmann, Sandguß 112 Abb. 3; Archäologie DDR 2, 443 f. Nr. C 8; Reich, Spindlersfeld.

E 217. Grabow, Kr. Ludwigslust, Mecklenburg-Vorpommern. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Schwerin (L I E 1, 8). – Keiling, Kulturen 48 Taf. 2.

E 218. Haaßel, Gde. Altenmedingen, Kr. Uelzen, Niedersachsen. – Fundumstände unbekannt, 1861 ins

Museum gelangt. – Gießform für ein Absatzbeil, vier Paßzapfen; gute Paßform; Abzugskanäle in Höhe des Absatzes; Gew. 330 + 420 g. – Beifund (?): Gießform für Absatzbeil (Nr. E 219). – Per. II. – Mus. Hannover (4951). – Drescher, Formen aus Bronze 52 f. Taf. 1. 2; Jacob-Friesen, Einführung II 208 Abb. 185; Laux, PBF IX, 23 (2000) 162 Nr. 941 Taf. 64, 941 a–e.

E 219. **Haaßel**, Gde. Altenmedingen, Kr. Uelzen, Niedersachsen. – Vgl. Nr. E 218. – Gießform für ein Absatzbeil, vier Paßzapfen; gute Paßform; Abzugskanäle in Höhe des Absatzes und oberhalb der Schneide; Gew. 830 + 980 g. – Mus. Hannover (4952). – Laux, PBF IX, 23 (2000) 102 Nr. 425 Taf. 28, 425 a–e.

E 220. **Holzendorf**, Gde. Dabel, Kr. Parchim, Mecklenburg-Vorpommern. – Hort, 1858 in einem Torfmoor gefunden. – Gießform für ein Tüllenbeil, auf der Außenseite der Form eine Öse. – Beifunde: Amboß (Nr. 362); Gußzapfen (Nr. 312); „Punze" und Fragmente von Bronzegegenständen. – Per. V. – Mus. Schwerin (B 36 a). – Lisch, Holzendorf 223 Abb. 1. 2; Montelius, Gjutformar 104; Beltz, Altertümer Taf. 37, 16; Sprockhoff, Hortfunde V 32 Taf. 5, 10, a–c; Keiling, Kulturen 48.

E 221. **Karbow**, Gde. Karbow-Vietlübbe, Kr. Parchim, Mecklenburg-Vorpommern. – Hort, in feuchtem Acker frei liegend gefunden. – Gießform für ein Tüllenbeil, vier Paßzapfen. – Beifunde: zwei Trensen; vier Trensenknebel und 14 Zierscheiben für zwei Pferdegeschirre. – Per. IV–V. – Mus. Schwerin (B 99, a). – Beltz, Altertümer Taf. 37, 15; Sprockhoff, Hortfunde V 34; v. Brunn, Deutung 142; Keiling, Kulturen 47 Taf. 1.

E 222. **Krampnitz**, Gde. Fahrland, Kr. Potsdam-Mittelmark, Brandenburg; Neufahrland. – Gießform für ein Lappenbeil, sieben Paßzapfen; Außenseite mit Öse, im Innern Spuren großer Hitzeeinwirkung; Gew. 909,1 g. – Beifunde: Lausitzer Fibel; Knopfsichel; gedrehter Armring mit Stempelenden; kleiner glatter Ring. – Per. III. – Mus. Potsdam (282 a, b). – Gandert, Charlottenburg 54 Anm. 6; 55 Abb. 4; F. Horst, Inv. Arch. DDR 6 (1987) 54, 5; Albrecht, Bronze 38; Wanzek, Gußmodel 33.

E 223. „**Umgebung von Lüneburg**", Niedersachsen. – Um 1860 gefunden. – Gießform für ein Absatzbeil, vier Paßzapfen, gute Paßform; Patina durch Gußversuche zerstört; Gew. 670 + 710 g. – Per. II. – Original verschollen; Nachgüsse: Mus. Lüneburg (1084), Mus. f. Völkerkunde, Hamburg (1899:9). – Drescher, Formen aus Bronze 53 Taf. 1. 2; Laux, PBF IX, 23 (2000) 117 Nr. 561 Taf. 39, 561 a–e.

E 224. „**Umgebung von Lüneburg**", Niedersachsen. – Abguß einer Gießform für ein Absatzbeil; Hälften passen nicht zusammen; Bronze. – Original aus Bangor, Caernarvonshire (vgl. S. 168 Anm. 10); Moderner Abguß: Mus. Hannover (4953). – Drescher, Formen aus Bronze 53 f. Taf. 1. 2; Laux, PBF IX, 23 (2000) 97 Nr. 382 Taf. 25, 382 a–e.

E 225. **Ohne Fundort**. – Zweischalige Gießform. – Rostock, Museumsverein für Rostocks Altertümer, Lehrsammlung (Nachguß?). – Gummel, Lehrsammlung 29.

E 226. **Schinna**, Gde. Stolzenau, Kr. Nienburg, Niedersachsen. – Hort, 1939 bei Bauarbeiten „auf einer Siedlungsstelle" in sandigem Boden gefunden; dabei dunkle Verfärbungen, nicht untersucht. – Gießform für ein Tüllenbeil, drei Paßzapfen; innen und außen sauber nachgearbeitet (Werkzeugspuren), eine Hälfte durch Eintreiben eines Blechstreifens in einen Riß repariert; Gew. 282 + 300 g. – Beifunde: Gießform (Nr. E 227); Tüllenhammer (Nr. E 348); Lanzenspitze; Knopfsichel und zwei Wendelringe. – Per. V. – Mus. Hannover (128:39). – Jacob-Friesen, Schinna Abb. 1–7; Drescher, Formen aus Bronze 72; Sprockhoff, Hortfunde V 57; Jacob-Friesen, Einführung II 347–350 Abb. 342.

E 227. **Schinna**, Gde. Stolzenau, Kr. Nienburg, Niedersachsen. – Vgl. Nr. E 226. – Hälfte einer Gießform für eine Knopfsichel. – Mus. Hannover (129:39). – Jacob-Friesen, Einführung II 349 Abb. 344.

E 228. **Vorland**, Gde. Splietsdorf, Kr. Nordvorpommern, Mecklenburg-Vorpommern. – Hort, um 1905 gefunden; Moorpatina. – Gießform für ein Absatzbeil, vier Paßzapfen. – Per. II. – Mus. Berlin (I c; Nr. unbekannt). – Hindenburg, Vorland Taf. 10, 4; Kersten, Pommern 30 Nr. 289, c Taf. 23, c.

Schweden

E 229. **Gothem**, Gotland; Gervede. – 1870 gefunden. – Hälfte einer Gießform für ein Tüllenbeil mit Öse; die Außenseite der Form trägt einen hohen Bügel. – Per. V–VI. – SHM Stockholm (4918). – Montelius, Gjutformar 99 Nr. 1; 101 Abb. 45; Wittlock, Jord-Fynd 68; Hildebrand, Europa 444 Abb. 381; Montelius, Minnen Nr. 1185; Hansson, Gotland 130 Nr. 215 Taf. 19, 106; Oldeberg, Metallteknik II 295; Baudou, Bronzezeit 182.

Nördliches Polen

E 230. Kiełpino, Gde. Brojce, Woiw. Zachodniopomorskie. – Hort, 1884 in fünf Fuß Tiefe gefunden. – Gießform für ein Tüllenbeil. – Beifunde: Gießform für Tüllenbeil (Nr. E 231); zwei Trensen mit Zubehör; drei Fibeln; Diadem; Eisenmesser und Eisenluppe. – Per. V. – Mus. Szczecin. – Balt. Stud. 35, 1885, 394–401; R. Beltz, in Ebert, RL VII 14 f. Taf. 10 („Kölpin"); Sprockhoff, Depotfunde Taf. 16, d–f („Kölpin"); Kostrzewski, Production 197 Anm. 159; Pare, Wagon 87 f. Abb. 8.

E 231. Kiełpino, Gde. Brojce, Woiw. Zachodniopomorskie. – Vgl. Nr. E 230. – Gießform für ein Tüllenbeil. – Mus. Szczecin.

Weitere Vergleichsfunde

Deutschland

E 232. Merseburg, Kr. Merseburg-Querfurt, Sachsen-Anhalt. – Hälfte einer Gießform für ein Lappenbeil. – Per. III. – Verbleib unklar. – Schulz, Mitteldeutschland Abb. 95 g; Wanzek, Gußmodel 33.

E 233. Polzen, Kr. Elbe-Elster, Brandenburg. – Depotfund. – Hälfte einer Gießform für Lappenbeile. – Beifunde: Lappenbeil (aus dieser Form?); Lanzenspitze; Ring; Knopfsichel; Messer. – Per. III. – Mus. Berlin (MM II 5646). – Jacob-Friesen, Lüneburger Typus 142 f. Nr. 25; 144 Abb. 3; Wanzek, Gußmodel 33.

E 234. Waltersdorf, Kr. Löbau-Zittau, Sachsen; Buchberg. – Hälfte einer Gießform für mittelständige Lappenbeile; drei Aussparungen für Paßzapfen. – Mittlere Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Coblenz, Oybin 97 Abb. 2; Voß, Lappenbeile 22 (fälschlich als „tönerne" Gießform bezeichnet). 23 Abb. 1 e.

E 235. Werne, Kr. Unna, Nordrhein-Westfalen. – Aus der Lippe. – Gießform für ein Absatzbeil, vier Paßzapfen. – Per. II. – Mus. Münster (29:324). – Dittmann, Bronzezeit 28; Sudholz, Bronzezeit Nr. 361 Taf. 37.

TIEGEL

Norddeutschland

E 236. Göttingen, Niedersachsen; Walkemühle. – Vgl. Nr. E 5. – Kleiner becherförmiger Schmelztiegel; ein Fragment eines größeren Tiegels. – Drescher, Walkemühle 150 Abb. 2 T 2; 154 f. Abb. 3 T 1; Taf. 2 T 1.

E 237. Gühlen-Glienicke, Stadt Neuruppin, Kr. Ostprignitz-Ruppin, Brandenburg; Boltenmühle. – Vgl. Nr. E 61. – Tiegelfragmente. – Mus. Potsdam.

E 238. Hamburg-Marmstorf; Fpl. 24, Grube 2. – Siedlung, 1977 untersucht. – Fragment eines Tiegels mit Wellenrand. – Jüngere Bronzezeit. – Helms-Museum. – Drescher, Walkemühle 163 Anm. 21; Bericht im Mus. Harburg (K. Richter).

E 239. Parchim, Kr. Parchim, Mecklenburg-Vorpommern. – Grube, 1987 untersucht. – Kleiner Tiegel von abgerundet rechteckigem Querschnitt, hohe Form. – Beifunde: stabförmiges Bronzestück; Keramik; Knochen. – Jüngere Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Becker, Parchim 131 Abb. 3 i.

E 240. Passow, Kr. Parchim, Mecklenburg-Vorpommern; Brüz, Fpl. 75. – Vgl. Nr. E 8. – Fragmente eines Schmelztiegels mit anhaftenden Bronzeresten. – Verbleib unklar.

E 241. Ripdorf, Stadt Uelzen, Kr. Uelzen, Niedersachsen. – Siedlung; Hausgrundriß und steingepflasterte Feuerstelle. – Aus der Feuerstelle: Schmelztiegel länglich-ovaler Form mit Ausguß, flacher Boden. – Beifunde: Düse? (Nr. E 303); Schleifstein. – Ältere Bronzezeit (?). – Verbleib unklar. – Schirnig, Uelzen 34 f. Taf. 10.

E 242. Wehningen, Gde. Amt Neuhaus, Kr. Lüneburg, Niedersachsen. – Einzelfund, 1967 ausgepflügt. – Kleines becherförmiges Gefäß mit sechs runden, unregelmäßigen Stempeleindrücken, vielleicht als Schmelztiegel benutzt; H. 5,3 cm, Randdm. 6,5 cm. – Bronzezeit (?). – Mus. Schwerin (67/27). – Jahrb. Bodendenkmalpfl. Mecklenburg 1968, 366 Abb. 234 b; 368.

Schweden

E 243. Arjeplog, Lappland; Storavan, Sandudden. – Vgl. Nr. E 81. – Tiegelfragment, verglast. – Verbleib unklar. – Christiansson, Norrland 22 Abb. 3.

E 244. Asmundtorp, Skåne; Råga Hörstad. – Siedlung. – Tiegelfragment. – Weitere Funde: Keramik; Flint; Quetschsteine. – Jüngere Bronzezeit. – LUHM (28522). – Moberg, Gruben 165 f.; Strömberg, Wohnplätze 338 Nr. 10; dies., Löderup 177 f.; Oldeberg, Skälbyfyndet 48.

E 245. Björlanda, Göteborgs Stad; Röra, Fornl. 12:S 79. – Vgl. Nr. E 10. – Aus der Grubenfüllung: Bruchstücke von ovalen Tiegeln mit flachem Boden; Gew. zusammen 809 g; oft mit rotem Belag auf dem Rand. – Mus. Göteborg (?). – Andersson, Göteborg 432 Abb. 54.

E 246. Björlanda, Göteborgs Stad; Steneby, Fornl. 106.107. – Kochsteinhügel mit älterer Siedlungsschicht, 1977 untersucht. – Tiegelfragment. – Weitere Funde: Keramik; Flint; gebrannter Lehm. – Bronzezeit. – Mus. Göteborg (?). – Ark. Sverige 1975, 5; ebd. 1976, 7.

E 247. Bokenäs, Bohuslän; Kyrkbjerget. – Siedlungsgrube. – Tiegel und Tiegelfragmente; längliche Schalen mit dicken Wänden und schwach gewölbtem Boden, mit Ausguß; Lehm, glashart, graugelb bis rotbraun; etwa 10,5 x 7,5 cm. – Beifunde: Doppelknopf; Keramik; Flint. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (22267. 22606). – Oldeberg, Metallteknik I 165. 167 Abb. 110; II 298; Niklasson, Bokenäs 45–79; Strömberg, Wohnplätze 353; Oldeberg, Skälbyfyndet 46; ders., Metallzeit I 326 Nr. 2577:b.

E 248. Bondkyrko, Uppland; Håga, Fornl. 366. – Vgl. Nr. E 12. – Einige Tiegelfragmente. – Verbleib unklar.

E 249. Botkyrka, Stockholm; Alby, Fornl. 178. – Kochsteinhügel mit darunterliegender Brandschicht, 1969/70 untersucht. – Keramik, zweischichtig aufgebaut, grobe Machart; Farbe grau bis hellrot bzw. schwarz bis hellrot; Tiegelfragmente (?). – Beifunde: Keramik. – Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Bennett, Alby 11. 15.

E 250. Botkyrka, Stockholm; Hallunda, Fornl. 13. – Vgl. Nr. E 13. – 20–40 Fragmente von etwa zehn Tiegeln, am Rand und innen verschlackt und versintert; dazu Fragment eines großen Tiegels, z. T. zweischichtig aufgebaut; Farbe rot-schwarz; Gew. zusammen 540 g; H. 3–4,5 cm, Bodendicke 1–2,3 cm, Tiefe 2–3 cm. – Verbleib unklar. – Jaanusson/Vahlne, Hallunda II 17 Abb. 5.

E 251. Botkyrka, Stockholm; Hallunda, Fornl. 69. – Vgl. Nr. E 14. – 50 Tiegelfragmente, abgerundeter Rand, leicht ausbiegender Ausguß; innen und am Rand verschlackt und verglast, rot-schwarz; z. T. zweischichtig aufgebaut; Gew. zusammen 830 g; etwa 10 x 7 x 3 cm, Bodendicke 1 cm. – Verbleib unklar. – Jaanusson u. a., Hallunda III 28 Abb. 19.

E 252. Börje, Uppland; Broby. – Vgl. Nr. E 16. – Aus Anl. 51 und 53: Tiegelfragmente. – Mus. Uppsala. – Ark. Sverige 1968, 26.

E 253. Falkenberg, Halland; Fajans Tegelbruk. – Siedlung, 1939 untersucht. – Drei Tiegelfragmente. – Weitere Funde: Keramik; Bohrer; Schaber. – Bronzezeit. – SHM Stockholm (22509), Mus. Falkenberg. – Strömberg, Wohnplätze 352 Anm. 1; Oldeberg, Skälbyfyndet 47.

E 254. Fjärås, Halland; Hjälm, Fornl. 25.26. – Vgl. Nr. E 17. – Tiegelfragmente. – SHM Stockholm (?).

E 255. Flackarp, Skåne. – Siedlung; sechs Häuser, zahlreiche Gruben. – Aus einer der Gruben: Tiegelfragmente. – Weitere Funde: Keramik; Flint. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1987, 314 f.

E 256. Grimeton, Himle Hd., Halland; Broåsen. – Vgl. Nr. E 19. – Drei unbeschädigte und 17 rekonstruierte Tiegel, dazu 300 Fragmente; längliche Schalen mit dicken Wänden, leicht gerundetem Boden, Ausguß oder Tülle und z. T. ausbiegendem Rand; braungrün-rot glasiert; L. 7,6–13,2 cm, Br. 4,6–8,3 cm; mit Quarz gemagert. – SHM Stockholm (17598); Mus. Göteborg (GAM 5840-6001). – Göteborg Ark. Mus. Årstryck 1919, 79.

E 257. Göteborg; Lundby, Fornl. 15:119/3 (= 13). – Kochsteinhügel mit Steinkränzen, 1972 untersucht. – Elf Tiegelfragmente (evtl. = Nr. E 258). – Weitere Funde: Keramik; Flint; gebrannter Knochen; Kernbeil; Schlag- und Mahlsteine; Schleifsteine. – Jüngere Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Wigforss, Bräcke 201–204. 224 Abb. 23; Lundqvist, Skärvstenshögar 46.

E 258. Göteborg; Lundby, Fornl. 15:S94. – Kochsteinhügel. – Tiegelfragmente (evtl. = Nr. E 257). – Weitere Funde: Keramik; Lehmbewurf. – Bronzezeit. – Mus. Göteborg. – Ark. Sverige 1972, 34.

E 259. Harplinge, Halland; Lyngåkra, Borgas Gård. – Hügel. – Tiegel. – Weitere Funde: Keramik; Flintabfall; Webgewicht; Schlagsteine; Eisenschlacke. – Bronzezeit–Eisenzeit (?). – SHM Stockholm (21992). – Strömberg, Wohnplätze 352.

E 260. Ivetofta, Skåne; Bromölla. – Vgl. Nr. E 20. – Hartgebrannte Tiegelreste. – Verbleib unklar.

E 261. Kärda, Småland; Nästa. – Brandgrab in älteren Siedlungsschichten. – Aus der Füllerde: Tiegelfragment. – Beifunde: Amboßstein (Nr. E 368); Flintabschläge; gebrannter Knochen; gebrannter Lehm; Kohle; eiserne Pfeilspitzen. – Bronzezeit (?). – SHM Stockholm (12049:2). – Oldeberg, Metallteknik I 167 f.; II 19. 298; ders., Skälbyfyndet 48.

E 262. **Laholm**, Halland; Lejeby, Borgahögen. – Vgl. Nr. E 22. – Tiegelfragment. – SHM Stockholm (18978). – Oldeberg, Metallteknik II 127 Abb. 245.

E 263. **Larv**, Västergötland; Edum Mellomgården, Fornl. 208. – Kochsteinhügel, 1988 untersucht. – Zwei Tiegelfragmente. – Beifunde: Keramik; Flint; gebrannter Knochen; herzförmige Pfeilspitze; Schlagstein; Mahlstein. – Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Lundqvist, Skärvstenshögar 48; Ark. Sverige 1991, 460.

E 264. **Lindberg**, Halland; Gunnestorp, Fornl. 85. – Fläche mit zahlreichen Befunden aus verschiedenen Perioden. – Tiegelfragment. – Bronzezeit (?). – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1980, 199.

E 265. **Lockarp/Oxie**, Skåne; Fosie IV, Boplats I, Anl. 331:a. – Kochsteingrube. – Fragment von der Mündung eines Schmelztiegels; Keramik, z. T. gesintert, grünblau. – Per. IV–V. – Verbleib unklar. – Björhem/Säfvestad, Fosie 77 f. Abb. 96.

E 266. **Lyse**, Bohuslän; Humlekärr, Fornl. GAM 82. – Vgl. Nr. E 26. – 381 Bruchstücke von Schmelztiegeln ovaler Form mit Ausguß, einige mit kräftig ausbiegendem Rand; Maße des einzigen rekonstruierbaren Tiegels: 9,5 x 6,5 cm; Gew. zusammen 7737 g; rötlich gebrannt, innen glasiert. – SHM Stockholm (?).

E 267. **Lyse**, Bohuslän; Humlekärr, Fornl. 13 d. – Siedlung, 1972 untersucht; Steinkonstruktion und Feuerstelle. – Tiegelfragment. – Weitere Funde: Keramik; Flint. – Bronzezeit. – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1972, 17.

E 268. **Löderup**, Skåne. – Vgl. Nr. E 27. – Acht Fragmente von Schmelztiegeln, z. T. mit abgesetztem, breitem Rand; teilweise verschlackt; Wandhöhe 2,7–4,3 cm; graubraun, sehr hart gebrannt. – LUHM (29064).

E 269. **Rystad**, Östergötland; Tallboda, Fornl. 258–270. – Siedlung. – Tiegel. – Weitere Funde: Tüllenbeil; Keramik; Flint; gebrannter Knochen; Lehmbewurf; Steinbeil; Schlacke; Kohle. – Bronzezeit (?). – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1980, 259.

E 270. **Skummelöv**, Halland; Skottorp, Fornl. 22. – Siedlung, 1985 untersucht; sieben Häuser, zahlreiche Feuerstellen. – Tiegelfragmente. – Weitere Funde: Keramik; gebrannter Lehm; Eisenschlacke. – Jüngere Bronzezeit–ältere Eisenzeit. – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1985, 285 f.

E 271. **„Skåne"**. – Vgl. Nr. E 33. – Tiegelfragmente. – SHM Stockholm (22627).

E 272. **Snöstorp**, Halland; Brogård. – Siedlung, Abfallgruben; vgl. dazu Taf. 89, B. – 42 Tiegelfragmente. – Per. III–IV. – Verbleib unklar. – Carlie, Brogård 40. 67 f.

E 273. **Solberga**, Bohuslän; Åseby Sörgården, Hügel 3. – Kochsteinhügel. – Tiegelfragment. – Weitere Funde: Keramik; Flint; Mahlsteine; „etwas Bronze"; Quetschsteine. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Göteborg (20300–20369). – Sarauw/Alin, Fornminnen 264; 266 Abb. 130, 7; Oldeberg, Metallteknik I 165; II 298; Strömberg, Wohnplätze 352 f.; Oldeberg, Skälbyfyndet 46 f.; Lundqvist, Skärvstenshögar 45.

E 274. **Spånga Kälvesta**, Stockholm; Fornl. 220. – Siedlung, 1977 untersucht; drei Kochsteinhügel, 42 Pfostenspuren, 19 Herde, 15 Kochsteinpackungen, zwei Hausgrundrisse. – Tiegelfragment. – Weitere Funde: Keramik; Flintabschläge; Knochenperle; Lehmbewurf; Harz; Bohrkerne. – Bronzezeit. – Mus. Stockholm (?). – Ark. Sverige 1977, 120; Wigren, Centrumbildningar 13.

E 275. **Södra Åkarp**, Skåne; Hötofta 18[4] N. – Vgl. Nr. E 34. – Ein weitgehend erhaltener und Fragmente von weiteren Tiegeln; ovale Schalen mit flachem Boden, Ausguß und leicht ausgebogenem Rand; benutzte Tiegel sind z. T. neu ausgestrichen worden; mit Quarz gemagert, versintert und verschlackt. – Verbleib unklar. – Stjernqvist, Siedlungen 121. 123 f. Abb. 42, 5–7; 43, 1. 2; 132 f.

E 276. **Södra Åkarp**, Skåne; Hötofta 4[1]. – Siedlung. – Fragment eines becherförmigen Tiegels, Bodenteil und Wandung erhalten; Boden 4,5 x 4,8 cm, H. 5 cm; Bodendicke 1,7 cm; grau gebrannt. – Weitere Funde: Halsring; Keramik; Flint; gebrannte Tonziegel; Schlag- und Mahlsteine; Steingerät mit Rille. – Späte Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Stjernqvist, Siedlungen 125 f. Abb. 44, 1; Janzon, Metallurgy 109.

E 277. **Tvåkers**, Halland; Tyllered, Fornl. 82. – Vgl. Nr. E 35. – Tiegel. – Verbleib unklar.

E 278. **Tåsjö**, Ångermanland; Kyrkviken, Valå. – Fundumstände unbekannt. – Tiegelfragment. – Bronzezeit (?). – SHM Stockholm (24946). – Oldeberg, Skälbyfyndet 45.

E 279. **Vallda**, Halland; Fornl. 104. – Hügel mit darunterliegender Kulturschicht; mehrere Feuerstellen. – Tiegelfragmente. – Weitere Funde: Keramik; gebrannte Knochen; Kohle. – Bronzezeit (?). – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1982–83, 448 f.

E 280. **Värö**, Halland; Bua, Fornl. 179:1. – Steinhügel mit darunterliegender Kulturschicht. – Neun Fragmente von Schmelztiegeln. – Weitere Funde: Keramik; Flintgeräte; Abschläge; gebrannte Knochen; Kohle. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (?). – Särlvik, Värö; Weiler, Lyse 677; Lundqvist, Skärvstenshögar 47.

E 281. **Vårfrukyrka**, Uppland; Skälby. – Brandgräber, 1932 untersucht. – Tiegelfragmente; feingeschlämmter, hartgebrannter Ton. – Beifunde: zusammengebogene Bronzestäbchen; Keramik. – Jüngere Bronzezeit. – SHM Stockholm (20218). – Strömberg, Löderup, 176 f.

E 282. **Vårfrukyrka**, Uppland; Skälby, Hügel 1. – Vgl. Nr. E 38. – 127 größere und 80 kleinere Fragmente von

Schmelztiegeln; flachbodige, ovale Schalen mit Randwulst und tiefgezogener Ausgußöffnung, z. T. mehrschichtig; innen z. T. grau-/grünrot verglast; L. 8–13 cm, Wanddicke 4–17 mm; mit grobem Quarzsand gemagert. – SHM Stockholm (19893). – Oldeberg, Skälbyfyndet Abb. 9–26.

E 283. **Vårfrukyrka**, Uppland; Skälby, Hügel 2. – Vgl. Nr. E 39. – Einige Fragmente, die vielleicht von Schmelztiegeln stammen. – SHM Stockholm (20126). – Oldeberg, Metallteknik I 166 f.; ders., Skälbyfyndet 33.

E 284. **Ytterby**, Bohuslän; Trankärr, Fornl. 85. – Kulturschicht. – Tiegelfragmente. – Weitere Funde: Keramik; Flint; Lehmbewurf. – Jüngere Bronzezeit. – Univ. Göteborg (?). – Ark. Sverige 1981, 293 f.; ebd. 1982–83, 388.

E 285. **Ytterby**, Bohuslän; Trankärr, Fornl. 63. – Streufunde aus Suchschnitten. – Tiegelfragmente. – Weitere Funde: Keramik; Flint. – Bronzezeit (?). – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1980, 197; ebd. 1981, 293 f.

E 286. **Ås**, Halland; Bäck, Fornl. 92. – Kochsteinhügel, 1981 untersucht. – Tiegelfragment. – Weitere Funde: Keramik; Flint; geschliffenes Steinfragment; Steingeräte mit Rille. – Bronzezeit–ältere Eisenzeit. – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1981, 216; Lundqvist, Skärvstenshögar 47.

E 287. **Östra Vemmerlöv**, Skåne. – Kochsteinhügel mit darunterliegender Kulturschicht, 1958 untersucht. – Aus dem Randbereich des Hügels: Tiegelfragment. – Weitere Funde: Keramik; Flint. – Jüngere Bronzezeit. – LUHM. – Strömberg, Löderup 178; Oldeberg, Skälbyfyndet 49.

E 288. **Ödsmål**, Bohuslän; Starrkärr. – Einzelfund in einer Kiesgrube. – Tiegelfragment. – Mus. Göteborg (34099). – Oldeberg, Metallteknik I 167 f.; II 298; ders., Skälbyfyndet 47.

E 289. **Övergran**, Uppland; Apalle, Fornl. 260. – Siedlung; 5–7 Lang- und zwei quadratische Pfostenhäuser, Kochsteinhügel, Feuerstellen. – Tiegelfragment. – Weitere Funde: Fibeln; Keramik; bearbeitete Knochen; Steingeräte; Schlag- u. Mahlsteine,. – Jüngere Bronzezeit–ältere Eisenzeit. – SHM Stockholm (?). – Ark. Sverige 1986, 370.

E 290. **Övergran**, Uppland; Apalle, Fornl. 270. – Vgl. Nr. E 42. – Tiegelfragmente. – SHM Stockholm (?).

Norwegen

E 291. **Aske**, Brunlanæs Pgd., Vestfold. – Gefunden in einem Hügel. – Drei kleine, verglaste und verformte Stücke eines Tongefäßes. – Beifunde: Stangennadel; Sichel; Flintabfall und -schaber. – Per. VI–ältere Eisenzeit. – Mus. Oslo (17515, a. b). – Aarsberetning 1893, III Nr. 152; Bøe, Smeltedigler 4 ff. Abb. 2; Oldeberg, Metallteknik I 170; II 299; Johansen, Metallfunnene 199 Vestfold 1.

E 292. **Borge**, Østfold; Hunn, Fornl. 132.134. – Kochsteinhügel, 1978/79 untersucht. – Aus der Hügelerde: drei größere und eine Reihe kleinerer Bruchstücke von etwa 4–5 Tiegeln; kleine, niedrige Form mit flachem Boden und dicken Wänden; an vier Stücken Bronzereste. – Jüngere Bronzezeit–ältere Eisenzeit. – Verbleib unklar. – Johansen, Kokstensrøyser 66 Abb. 5; 67 Abb. 6.

E 293. **Giske**, Borgund Pgd., Møre. – Dreieckiger Grabhügel des 4. Jh. n. Chr., 1923 untersucht. – Aus der Hügelerde: zwei Randstücke einer rundlich-ovalen Schale mit flachem Boden; am Übergang zum Boden ein breiter Falz; sehr porös, innen und am Rand rotviolette Glasur; H. 2,5 cm, Durchmesser 8–9 cm; grauer Lehm, stark sandhaltig. – Bronzezeit. – Mus. Bergen (7630). – Bøe, Smeltedigler 3 f. Abb. 1; Oldeberg, Metallteknik II 299.

E 294. **Huseby**, Tjølling Pgd., Vestfold. – Erdhügel. – Aus der Asche- und Kohleschicht am Boden des Hügels: fünf Fragmente eines oder mehrerer Tiegel, aus drei Schichten aufgebaut; Lehm, innen fein, außen stark quarzsandhaltig. – Mus. Oslo (C 15211). – Bøe, Smeltedigler 6 f. Abb. 3; Oldeberg, Metallteknik I 170; II 298.

E 295. **Ruskenes**, Fana Pgd., Hordaland; Birkeland. – Siedlung. – Tiegelfragment. – Weitere Funde: Bronzeklumpen (Nr. E 450); Keramik; Flint- und Knochengeräte; Knochen von Tier und Mensch; Speicksteingefäße. – Jüngere Bronzezeit (?). – Mus. Bergen. – Brinkmann/Shetelig, Ruskenesset 39. 42 Taf. 7, 41; Bjørn, Norwegen 2–6; Oldeberg, Metallteknik I 170; II 299.

E 296. **Skjeberg**, Østfold; Gunnarstorp. – Einzelfund auf flachem Feld. – Unvollständiger Schmelztiegel. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Oslo (C 33820, a). – Johansen, Metallfunnene 189 Østfold 37.

E 297. **Våler**, Hedmark; Sjurderudsundet. – Erdhügel, darunter ältere Siedlungsspuren. – Tüllenfragment und eine Randscherbe eines Schmelztiegels; Lehm, gräulich gebrannt. – Weitere Funde: Quarzpfeilspitze; drei kleine Flintabschläge und ein Quarzabschlag. – Bronzezeit (?). – Mus. Oslo (29556, a–c). – Johansen, Metallfunnene 194 Hedmark 22; Univ. Oldsakslg. Årbok 1956–57, 276.

Weitere Vergleichsfunde

Deutschland

E 298. Großjena, Stadt Naumburg (Saale), Burgenlandkreis, Sachsen-Anhalt; am Fuße der Weinberge. – Grab (?); 1819 in einer „Urne" gefunden. – Schmelztiegel mit Rückständen von kupferreicher Bronze und Schlacken; Außenseite blasig gefrittet; weißer, feuerfester Ton; L. 10,5 cm. – Verbleib unklar. – Mitt. Prov.-Mus. Sachsen 1, 1894, 55 f. Abb. 60.

E 299. Halle (Saale), Stadtkr. Halle, Sachsen-Anhalt; Giebichensteiner Friedhof. – Einzelfund. – Kleiner, löffelartiger Schmelztiegel mit gelblich verglaster Außenseite; 8,2 x 4,4 cm. – Späte Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Toepfer, Halle 800 Abb. 41, 3; Jockenhövel, Gräber 297.

E 300. Nieder-Neundorf, Stadt Rothenburg, Niederschlesischer-Oberlausitzkreis, Sachsen; Vaterunserberg. – Vgl. Nr. E 49. – Tiegelfragmente. – Mus. Görlitz (Kriegsverlust).

E 301. Ohne Fundort. – Fundumstände unbekannt. – Becherförmiger Schmelztiegel mit Wellenrand. – Bronzezeit (?). – Verbleib unklar. – Pietzsch, Heidenschanze 50 f. Abb. 14.

GEBLÄSEDÜSEN

Norddeutschland

E 302. Calbe, Kr. Schönebeck, Sachsen-Anhalt. – Einzelfund, 1908. – Gebogene Gebläsedüse mit aufgesetzten Wülsten und Kerbleisten, sekundär gebrannt; an der Mündung Metallreste; Wandstärke 1 cm, L. 15,6 cm, Innendm. 2,4–4,6 cm, Außendm. 5–7 cm; mit Sand gemagert; Oberfläche geglättet. – Späte Bronzezeit. – Mus. Magdeburg (77:218, a) (alte Nr. 6828). – Kaufmann, Blasebalgdüse 170 Abb. 1.

E 303. Ripdorf, Stadt Uelzen, Kr. Uelzen, Niedersachsen. – Vgl. Nr. E 241. – „Kleines Stück einer zum Blasebalg gehörenden Tondüse". – Verbleib unklar.

Schweden

E 304. Lockarp/Oxie, Skåne; Fosie IV, Boplats VI, Anl. 3490:B. – Vgl. Nr. E 24. – Fragmente vom Rohr einer Gebläsedüse mit Mündungswulst; innen Gras- oder Strohabdrücke; fein gemagert, geglättet und gut gebrannt. – Verbleib unklar. – Björhem/Säfvestad, Fosie 79 Abb. 98.

E 305. Lyse, Bohuslän; Humlekärr, Fornl. GAM 82. – Vgl. Nr. E 26. – Aus Herdstelle 1: Teil eines Blasebalgmundstücks mit flacher Unter- und gewölbter Oberseite; H. ca. 5 cm, Dm. 10 cm. – Bronzezeit (?). – SHM Stockholm (?). – Weiler, Lyse 674 f.

Weitere Vergleichsfunde

Deutschland

E 306. Löbsal, Gde. Diera, Kr. Meißen, Sachsen; Burgberg. – Brandgrab. – Gebogene Gebläsedüse schlichter Form. – Verbleib unklar. – Pietzsch, Heidenschanze 47 Abb. 10.

E 307. Polleben, Kr. Mansfelder Land, Sachsen-Anhalt. – Einzelfund, 1962. – Vorderteil einer gebogenen Gebläsedüse mit aufgesetzten Leisten und Wülsten; L. 17 cm, Mündungsdm. 2,7 cm, Außendm. 5,1–7,3 cm; mittelstark gemagert, Oberfläche glänzend geglättet. – Späte Bronzezeit. – Mus. Halle (63:105). – Kaufmann/Marschall, Polleben 18 Abb. 2; Kaufmann, Blasebalgdüse 171 f.

E 308. Pößneck-Öpitz, Saale-Orla-Kreis, Thüringen; Felsenberg. – Vgl. Nr. E 53. – Gebogene Gebläsedüse; Spitze rot gebrannt, Mündung z. T. versintert; sehr grob gemagert. – Verbleib unklar. – Simon, Hallstattzeit 47 Nr. 30 Taf. 31, 3.

GUSSZAPFEN

Norddeutschland

E 309. Adendorf, Kr. Lüneburg, Niedersachsen. – Hort, 1951 beim Urbarmachen von Dünengelände in einem Tongefäß gefunden. – Gußrohling eines geraden Messers mit Gußzapfen; in zweiteiliger Form gegossen; L. 18 cm. – Beifunde: Schneide eines Tüllenbeils; Pinzette. – Per. V. – Mus. Lüneburg. – Körner, Adendorf 41 f. Abb. 1, 2; Drescher, Formen aus Bronze 57 Anm. 9; Prüssing, PBF VII, 3 (1982) 36 f. Nr. 19 Taf. 1, 19; 23, E.

E 310. Barum, Kr. Lüneburg, Niedersachsen. – Hort, 1926 in einer Bronzetasse 0,5 m tief frei im Sand gefunden. – Armring mit Gußzapfen; der Ring ist nicht vollständig ausgegossen oder beim Versuch den Gußzapfen abzuschlagen zerbrochen. – Beifunde: drei goldene Eidringe; Halsring mit ovalen Platten; gedrehter Halsring; Wendelring; glatter Halsring; Tüllenbeil; Bernsteinperle; Tongefäß; Fragment eines Wendelrings. – Per. V. – Mus. Lüneburg. – Sprockhoff, Barum; ders., Depotfunde 13–16 Taf. 3–5; ders., Hortfunde V 10; Drescher, Formen aus Bronze 57 Anm. 9; ders., Überfangguß Taf. 28; Jacob-Friesen, Einführung II 328–334 Abb. 306; Körner/Laux, Lüneburg 89.

E 311. Falkensee, Kr. Havelland, Brandenburg. – Hort, 1934 gefunden in einer kleinen Düne, etwa 1,20 m tief, dicht zusammen in hellem Sand. – Rohling eines schweren mittelständigen Lappenbeiles mit Gußzapfen; Beiloberfläche durch Hämmern geglättet; Neigungswinkel der Gießform 23°; Bronze mit 5,6 % Zinn. – Beifunde: Tüllenhammer (Nr. E 343); Gußkuchen (Nr. E 434). – Per. III. – Mus. Berlin (MM II 29299). – Drescher, Formen aus Bronze 57 Taf. 3; Gandert, Charlottenburg 52–58 Abb. 3.

E 312. Holzendorf, Gde. Dabel, Kr. Parchim, Mecklenburg-Vorpommern. – Vgl. Nr. E 220. – vier Gußzapfen von Tüllengeräten, in die Gießform aus dem selben Fund passend (vgl. Nr. E 220). – Lisch, Holzendorf 220 f. Nr. 2; 224 f. Abb. 3; Drescher, Überfangguß Taf. 28.

E 313. Lenzersilge, Gde. Laaslich, Kr. Prignitz, Brandenburg. – Hortfund innerhalb einer Siedlung; zahlreiche Pfostenspuren. – Aus Haus 1: Gußzapfen von einem Ring. – Beifunde: zwei Tüllenbeile; Knopfsichel; Scheibe von einem Klapperblech; Zierknopf; Armring; drei Drahtringe; Fragmente von Armringen; an anderer Stelle mehrere Stücke von Gußkuchen (vgl. Nr. E 436). – Per. V. – Mus. Perleberg. – Bohm, Westprignitz 56 f. Taf. 43, 1–14; Sprockhoff, Hortfunde V 42; F. Horst, Inv. Arch. DDR 6 (1987) 57, 11.

E 314. Murchin, Kr. Ostvorpommern, Mecklenburg-Vorpommern. – Hort, 1968/69 ausgepflügt bei einem großen Stein. – Vier Knopfsicheln mit Gußzapfen, neun abgetrennte Gußzapfen, z. T. von Tüllengeräten, vier Fragmente von Gußkanälen. – Beifunde: Amboßfragment (Nr. E 363); 27 Tüllenbeile (Nr. E 387); Rohbronze und Barren (Nr. E 437); vier Tüllenmeißel; drei Lanzenspitzen; drei Knopfsicheln; drei Nierenringe; Halsring; Fragmente von Beilen, Armringen, Halsringen, Nadeln, Schwert, Messer, Trense, Blech und Draht. – Per. V. – Mus. Schwerin. – Schoknecht, Murchin 157 Abb. 7, 43. 45–47; 165 Abb. 11, 82–94; 166 f.

E 315. Ruthen, Stadt Lübz, Kr. Parchim, Mecklenburg-Vorpommern. – Hort im Moor, 1874 gefunden. – Zwei dünne Armringe mit Gußzapfen, Gußzapfen mit zwei Verzweigungen. – Beifunde: Fibelplatte, gedrehter Armring und Pinzette, alle im Überfangguß repariert; Klapperbleche; Ringe; Lanzenspitze; vier Knopfsicheln; Fragmente von Beilen, Ringen, Draht, Schwert, Bronzebecken, Nadel. – Per. V. – Mus. Schwerin (B 225). – Lisch, Ruthen 127 f.; Beltz, Altertümer 267; Kossinna, Eidringe 74 f.; Beltz, Dosen 120; Sprockhoff, Hortfunde V 55; Drescher, Überfangguß 7. 132. 135. 144 Taf. 16. 17. 28.

E 316. Schnega, Kr. Lüchow-Dannenberg, Niedersachsen. – Hortfund. – Drei Gußzapfen; Zugehörigkeit eines weiteren Gußzapfens ist unsicher. – Beifunde: Lappenbeil; messerartiges Blech; Fingerspirale aus Doppeldraht; Drahtreste; Fragmente von Lanzenspitze, Armband, gedrehten Ringen, Tüllenbeil; Zugehörigkeit unsicher: gedrehter Halsring; Zierknöpfe. – Per. IV. – Mus. Hildesheim (H. K. 378). – Sprockhoff, Hortfunde IV 19.

E 317. **Seebenau**, Kr. Salzwedel, Sachsen-Anhalt. – Hortfund in einem Bronzebecken, das in einem Tongefäß stand. – Je ein Gußzapfen von einem Ring und einem Tüllengerät; ehemals sollen sechs Gußzapfen vorhanden gewesen sein. – Beifunde: Gußklumpen (Nr. E 442); Plattenfibel; Tüllenmesser; drei Zierscheiben; Armband; Zungensichel; Spiralröllchen; zwei Blechröhrchen; Tüllenbeil; drei Zierplatten; Armring; Fragmente von Tüllenbeilen. – Per. V. – Mus. Halle (20:212). – Sprockhoff, Hortfunde V 17; Drescher, Überfangguß 7 Taf. 28.

E 318. **Simonshagen**, Gde. Klein Gottshow, Kr. Prignitz, Brandenburg. – Hort, 1935 etwa 1 m tief frei im Sand in der Nähe eines großen Steines gefunden. – Gußzapfen von einem Tüllengerät. – Beifunde: zwei Armringe; Zierscheibe; Spiralplattenfibel; Armspirale; Fragmente eines Griffzungenschwertes. – Per. IV. – Mus. Perleberg. – Bohm, Westprignitz 49 Taf. 32, 5; Sprockhoff, Hortfunde IV 20.

E 319. **Stolzenau**, Kr. Stolzenau, Niedersachsen. – Hortfund. – Gußzapfen von einem Tüllengerät mit Resten des Formlehms; Gew. 80 g. – Beifunde: Halsring; eiserner Armring mit Pufferenden; zwei unvollständige eiserne Wendelringe. – Per. VI. – Mus. Hannover (5589). – Sprockhoff, Depotfunde 28 Taf. 13; Drescher, Formen aus Bronze 57 Anm. 9 Taf. 3.

Schweden

E 320. **Botkyrka**, Stockholm; Hallunda, Fornl. 13. – Vgl. Nr. E 13. – Zwei Gußzapfen mit je zwei Verzweigungen. – Verbleib unklar. – Jaanusson, Hallunda 175 Abb. 3; dies./Vahlne, Hallunda II 17 Abb. 4.

E 321. **Grava**, Värmland; Södra Järpetan. – Hort, 1923 unter einer Steinplatte gefunden. – Fragment von einem Gußkanal. – Beifunde: Bronzebecken; zwei Plattenfibeln; drei Tüllenbeile; zwei Armringe; zwei Rasiermesser; Schwertscheidenbeschlag; drei Pfrieme; Scheibenkopfnadel; Bleibarren; Fragmente von Lure, Lanzenspitze, Fibel, Schwertern. – Per. V. – SHM Stockholm (17093. 17143). – Oldeberg, Ystad 121; ders., Hjärpetan 322 Abb. 165 a–ö; ders., Metallteknik I 174.

E 322. **Härnevi**, Torstuna Hd., Uppland; Prästgård. – Hort, gefunden beim Grabenziehen in einem in Leder eingewickelten Bronzebecken. – Zwei Gußzapfen. – Beifunde: Gürtelbuckel; sieben Scheibenkopfnadeln; zwei Spiralkopfnadeln; zwei durchbrochene Schmuckscheiben; zwölf Knöpfe; Lanzenspitze; Tüllenbeil; Rückenzapfensichel; Fragmente von Fibel, Scheibenkopfnadel, Vasenkopfnadel, Armringen, Tüllenbeilen, Schwert, Messer, Blech. – Per. V–VI (?). – SHM Stockholm (11635). – KVHAA Månadsbl. 1902, 26–31 Abb. 25–49; Oldeberg, Metallteknik I 175; II 173 Abb. 113; 201.

E 323. **Jern**, Dalsland; Norra Bräckan. – Hort, 1863 in einem Sandhügel gefunden; die Funde lagen in einem Tongefäß mit einer Schieferplatte abgedeckt. – Acht Gußzapfen, vier Fragmente von Gußkanälen. – Beifunde: Gußkuchen (Nr. E 449); Gürtelbuckel; vier Doppelknöpfe; Tüllenbeil; drei Meißel; acht Stäbe verschiedener Form; sechs Bronzetropfen; Fragmente von Doppelknöpfen, Bronzebecken, Rückenzapfensichel, Messern, Tüllenbeilen, Schwertern. – Per. IV. – SHM Stockholm (1995). – Montelius, Atlas I 60 Abb. 207; 188 Nr. 182. 189. 207. 208; Oldeberg, Bräckanfyndet 44 Abb. 14–25; 47 Abb. 27–33; ders., Metallteknik I 172 f. Abb. 112.

E 324. **Kareby**, Bohuslän; Hagstorp. – Hort, 1874 beim Grabenziehen in moorigem Grund gefunden. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen. – Beifunde: Bronzebecken; Gürtelbuckel; drei Ringe; Tüllenbeil; sieben Sicheln, z. T. zerbrochen; Fibelnadel; zu einem Dolch umgearbeitete Schwertspitze; Stangenknebel. – Per. V. – Verbleib unklar. – Oldeberg, Smedfynd 43 ff. Abb. 2; ders., Metallteknik I 174.

E 325. **Kareby**, Bohuslän; Vegestorp. – Hort, 1839 in einem Torfmoor in ca. drei Fuß Tiefe gefunden. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen. – Beifunde: zwei Gürtelbuckel; Bronzebecken; vier Ringe; drei Fibeln; Lanzenspitze; zwei Tüllenbeile; drei Sicheln; Nadel; zwei dünne Drähte; Fragmente einer Fibel. – Per. V. – Verbleib unklar. – Oldeberg, Smedfynd 43 f. Abb. 1; ders., Metallteknik I 174.

E 326. **Kävlinge**, Harjagers Hd., Skåne. – Hort, in der Nähe großer Steine gefunden; Zusammengehörigkeit unsicher. – Gußzapfen. – Beifunde: Tüllenbeil; Fragmente von Schwert, Tüllenbeilen, Messer. – Per. IV. – LUHM (21160). – Vifot, Fredshögfyndet 212 f. Abb. 26.

E 327. **Odarslöv**, Torna Hd., Skåne. – Hort, 1843 beim Grabenziehen gefunden. – Drei oder vier Gußzapfen, Fragment eines Gußkanals. – Beifunde: elf Tüllenbeile (Nr. E 398); Halsring; gezähnte Sicheln; Fragmente von Sicheln, Halsringen, Tüllenbeilen. – Per. IV–V. – LUHM (2918). – Worsaae, Metalarbejders Forraad 134; Bruzelius, Fornlemningar I 44; Vifot, Fredshögfyndet 214 f. Abb. 27; Oldeberg, Metallteknik I 172.

E 328. **Räng**, Skytts Hd., Skåne; Fredshög. – Hort, 1853 bei einem großen Stein in einem Tongefäß gefunden. – Drei Gußzapfen, Fragment eines Gußkanals. – Beifunde: 14 Tüllenbeile (Nr. E 399); sieben

Lanzenspitzen; zwei Lappenbeile; sechs Sicheln; drei Armringe; zwei Halsringe; „Punze"; Fragmente von Schwertern, Halskragen, Fibeln. – Per. IV. – LUHM (2921). – Worsaae, Metalarbejders Forraad 134; Bruzelius, Fornlemningar I 45 f.; Vifot, Fredshögfyndet 200 Abb. 21; 225 Abb. 39.

E 329. **Västerås**, Västmanland. – Siedlung, 1968 untersucht; „Feuergrube" umgeben von 20 Pfosten; überlagert durch Gräberfeld. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen. – Beifunde: Lehmbewurf. – Bronzezeit. – Mus. Västerås (?). – Ark. Sverige 1968, 33.

E 330. **Ystad**, Skåne; Solbacken. – Hort, 1926 dicht zusammen bei einem kleinen Stein gefunden. – Drei Gußzapfen. – Beifunde: Tüllenbeil; Lanzenspitze; Schwertscheidenbeschlag; Sichel; Fragmente von „Punze", Tüllenbeil, Schwertknauf, Schwertklingen, Meißel, gedrehtem Ring. – Per. IV. – SHM Stockholm. – Oldeberg, Ystad 108 Abb. 32; ders., Metallteknik I 172.

E 331. **Åsle**, Västergötland; Nya Åsle. – Hort, gefunden beim Grabenziehen auf einem Acker in 60 cm Tiefe. – Zwei Gußzapfen, vier Gußkanäle. – Beifunde: acht Tüllenbeile (Nr. E 401); Tüllenmeißel; Lanzenspitze; Fragmente von Tüllenbeilen, Hängebecken, Schwertern, Lanzenspitze, Sicheln, Luren, Messern, Ringen, Nadeln. – Per. V. – Verbleib unklar. – Oldeberg, Åsle; ders., Metallteknik I 174.

Norwegen

E 332. **Drøbak**, Akershus; Midtveien. – Hort, gefunden in einer Felsspalte. – Gußzapfen mit zwei Verzweigungen; 3,1 x 2,5 cm. – Beifunde: Stangenknebel; Doppelknopf; zwei flache Bronzestreifen; Fragmente von Halsring, Blech, Dolch oder Schwert. – Per. V. – Mus. Oslo (C 28718, a–h). – Univ. Oldsakslg. Årb. 1954–55, 90 f.; Johansen, Metallfunnene 191 Akershus 17; Johansen, Depotfunn 264 Nr. 19.

Nördliches Polen

E 333. **Buk**, Gde. Dobra, Woiw. Szczecin. – Hort in einer Siedlung, 1934 gefunden; die Funde lagen in einem Tongefäß. – Zwei Gußzapfen. – Beifunde: etwa 50 Gegenstände, u. a. Dolch (PBF VI, 4 [Gedl] Nr. 187); Fibelplatte (PBF XIV, 10 [ders.] Nr. 148); fünf gedrehte Halsringe; zwei glatte Halsringe; Eidring; Nierenring; Knopfsichel (PBF XVIII, 4 [ders.] Nr. 375); Vasenkopfnadel; verschiedene kleine Ringe; Fragmente von Zierscheiben. – Per. V. – Ehem. Mus. Szczecin (verschollen). – Sprockhoff, Hortfunde V 14 („Böck"); Gedl, PBF VI, 4 (1980) Taf. 41, B.

E 334. **Chłopowo**, Gde. Krzęcin, Woiw. Gorzów Wielkopolski. – Hort, 1857 gefunden in einem Wasserloch. – Gußzapfen. – Beifunde: zehn Tüllenbeile (Nr. E 403; PBF IX, 21 [Kuśnierz] Nr. 61. 273. 320. 331. 380. 403–405. 471. 703. 768–770); Schmelzklumpen (Nr. E 453); vier Halskragen; sechs Halsringe; Armspirale; Schleifenring; drei Armringe; Griffangelschwert; Lanzenspitzen; elf Knopfsicheln und Bruchstück einer Zungensichel (PBF XVIII, 4 [Gedl] Nr. 350. 376. 377. 424–426. 430–434. 513); Messer (PBF VII, 4 [ders.] Nr. 72); Schmuckplatten; Fibeln (PBF XIV, 10 [ders.] Nr. 49. 93–95. 108); Klapperbleche. – Per. V. – Mus. Berlin, Staatsmus. (II 3915–89; teilweise verschollen). – Kossinna, Eidringe 36 f.; Sprockhoff, Lausitzer Tüllenbeil 127 („Schwachenwalde"); ders., Hortfunde V 59 („Schwachenwalde"): Gedl, PBF VII, 4 (1984) Taf. 32.

E 335. **Damno**, Gde. Damnica, Woiw. Słupsk. – Hort, gefunden auf einem Feld in 20–30 cm Tiefe; die Bronzen lagen in einem kleinen Tongefäß. – Gußzapfen. – Beifunde: Tüllenbeil (PBF IX, 21 [Kuśnierz] Nr. 476); zwei Knopfsicheln (PBF XVIII, 4 [Gedl] Nr. 400. 401); zwei sanduhrförmige Anhänger; Plattenfibel (PBF XIV, 10 [ders.] Nr. 109); Bronzedraht in Fingerringgröße; Fragmente von Armringen und Lappenbeil. – Per. V. – Ehem. Schulslg. Damno (verschollen). – Sprockhoff, Hortfunde V 17 („Dammen").

E 336. **Klęskowo**, Woiw. Szczecin. – Hort, „in einer Urne neben einem großen Stein" gefunden. – Gußzapfen. – Beifunde: zerbrochenes Antennenschwert; Ortband; Doppelknopf; Plattenfibel (PBF XIV, 10 [Gedl] Nr. 130); vier Lanzenspitzen; zwölf Knopfsicheln (PBF XVIII, 4 [ders.] 340. 383–389. 394. 414. 415. 439); Armspirale; zwei Eidringe; zwei Tüllenbeile (PBF IX, 21 [Kuśnierz] Nr. 506. 525); Fragmente von Beilen (ebd. 789) und Bronzebecken (PBF II, 15 [Gedl] Nr. 85) Zierscheibe; Ringe; gerieftes Röhrchen; Pinzette (PBF XV, 1 [ders.] Nr. 27); „Punze". – Per. V. – Ehem. Mus. Szczecin (17541, ehem. 133; teilweise verschollen). – Schumann, Hökendorf Taf. 1. 2; Kossinna, Reise 187; Kunkel, Urgeschichte 42; Sprockhoff,

Hortfunde V 31 („Hökendorf"); Gedl, PBF XV, 1 (1988) Taf. 34, E.

E 337. **Rokosowo**, Gde. Koszalin-Rokosowo, Woiw. Koszalin. – Hort im Moor, 1912 gefunden. – Gußzapfen. – Beifunde: Antennenschwert; Griffangelschwert; Plattenfibel; Halskragen; drei Ösenhalsringe; zwei Nierenringe; zwei Armbänder; zwei Armspiralen; gebuckeltes Blech; Knopf; zwei Fingerringe. – Per. V. – Priv.-Slg. – Sprockhoff, Hortfunde V 55 („Rogzow"); Skrzypek, Rokosowo 14 Abb. 7 f.

Weitere Vergleichsfunde

Deutschland

E 338. **Dreitzsch**, Saale-Orla-Kreis, Thüringen; Schmerhügel. – Grabfund. – Aus Grab 135: Gußzapfen, evtl. von einem kleinen Ring. – Beifunde: Keramik; Leichenbrand; Blechband. – Späte Urnenfelder–frühe Hallstattzeit. – Verbleib unklar. – Simon, Hallstattzeit 38 Taf. 25, 9.

E 339. **Fienstedt**, Saalkreis, Sachsen-Anhalt. – Hort, 1986 auf dem Gelände einer Siedlung gefunden; die Funde lagen in einem Tongefäß in einer Grube. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 133 g. – Beifunde: zwei Gußkuchen (Nr. E 461); Blechstirnband; Spirale; Drahtspirale; Vasenkopfnadel; Plattenfibel; zwei Armspiralen; Ring mit Pfötchenenden; zwei Nierenringe; Blechscheibe; zehn Phaleren; sieben Klapperbleche; zwei Tüllenbeile; Griffdornmesser; sieben Zungensicheln; drei Knopfsicheln; Öse; Fragmente von gedrehten Ringen. – Per. V. – Mus. Halle (HK 87:304–351). – Gäckle u. a., Fienstedt 66 Abb. 11, 2; 67 Nr. 39; 86.

E 340. **Friedersdorf**, Stadt Pulsnitz, Kr. Kamenz, Sachsen; Hortfund 1. – Hort, 1978 bei Erdarbeiten im Wald frei im Boden liegend gefunden. – Gußzapfen von einem Tüllengerät; Gew. 31 g. – Beifunde: Gußkuchen und Gußklumpen (Nr. E 462); neun Knopfsicheln; Messer; Lanzette; vier gedrehte Ringe; drei Nadeln; Zierscheibe; Meißel aus einem Armring umgearbeitet; Fragmente von Absatz- und Lappenbeilen, Knopf- und Zungensicheln, Lanzenspitze und Ringen. – Per. II–III. – Mus. Dresden (D 456/84). – Coblenz, Friedersdorf 39 Abb. 10, 1.

Polen

E 341. **Uścikówiec**, Gde. Oborniki, Woiw. Poznań. – Hort, 1940 gefunden. – Gußzapfen. – Beifunde: Hals-, Arm-, Nieren- und Ösenhalsringe; Halskragen; Armspiralen; Fingerspirale; Fingerring; fünf Phaleren; Fragmente von Schwertern, Lanzenspitzen, Knopfsichel, Tüllenbeilen. – Per. V. – Mus. Poznań. – Z Otchłani Wieków 19, 1950, 63 f.; Łuka, Uścikówca 55 Abb. 5 a; Sprockhoff, Hortfunde V 65 („Uscikowo").

TÜLLENHÄMMER

Norddeutschland

E 342. **Berlin-Köpenick**; Spindlersfeld. – Vgl. Nr. E 216. – Unverzierter Tüllenhammer mit abgerundet quadratischem Querschnitt; Bahn schwach gewölbt; L. 4 cm, Bahn 2,5 x 1,5 cm, Tüllentiefe 3,5 cm. – Mus. Berlin (MM II 18342). – Sprockhoff, Spindlersfelder Fibel Taf. 82, 32; Ohlhaver, Schmied 104 B 5 Taf. 1, 5.

E 343. **Falkensee**, Kr. Havelland, Brandenburg. – Vgl. Nr. E 311. – Bruchstück eines Tüllenhammers mit rechteckig abgerundeter Bahn; Bronze mit 10 % Zinn. – Mus. Berlin (MM II 29300).

E 344. **„Umgebung von Hannover"**, Niedersachsen. – Fundumstände unbekannt. – Tüllenhammer mit zwei Rippenbündeln um Hals und Mündung; Breitseiten mit oben halbrund abschließenden, getreppten Auflagen, darauf ein kegelförmiger Knopf; L. 9 cm, Bahn 2,5 x 2 cm. – Jüngere Bronzezeit. – RGZM Mainz (5019 Gipsabguß), Mus. Hannover. – Ohlha-

ver, Schmied 104 B 6 Abb. 45; Sprockhoff, Hortfunde V 126 Taf. 11, 5; Baudou, Bronzezeit 195.

E 345. **Havelberg**, Kr. Stendal, Sachsen-Anhalt; Toppel. – Fundumstände unbekannt. – Tüllenhammer mit drei Randwülsten, Schmalseiten mit drei hängenden Winkelleisten; Bahn dachförmig, Querschnitt rundoval; L. 6,5 cm, Randdm. 3 cm, Tüllentiefe 4,3 cm. – Per. V. – Mus. Havelberg (V. 388). – Bohm, Westprignitz Taf. 28, 16; Ohlhaver, Schmied 104 B 4 Abb. 44; Sprockhoff, Hortfunde V 126 Taf. 11, 15.

E 346. **Plestlin**, Gde. Bentzin, Kr. Demmin, Mecklenburg-Vorpommern; Alt Plestlin. – Hort, 1822 gefunden unter einem großen Stein. – Tüllenhammer, schlichte, gedrungene Form, runder Querschnitt; Körper mit Gußnähten, Bahn stark gestaucht; L. 6,8 cm. – Beifunde: Amboß (Nr. E 364); Gußbrokken (Nr. E 438); neun Lappenbeile und 39 Tüllenbeile (Nr. E 391); Armring mit Stempelenden; Fragment eines Beiles. – Per. V. – Mus. Szczecin, Mus. Berlin, Mus. Stralsund. – v. Ledebur, Bronzewerkzeuge 168; Behn, Altgermanische Kultur Taf. 35; Ohlhaver, Schmied 105 B 10 Taf. 2, 1; Sprockhoff, Kulturprovinz Taf. 42–46; ders., Hortfunde V 51 Taf. 11, 1.

E 347. **Rosow**, Kr. Uckermark, Brandenburg. – Hort, umgeben von einer handbreiten Schicht vergangenen Holzes. – Tüllenhammer mit Randwulst, runder Querschnitt; Tüllenquerschnitt abgerundet rechteckig; dachförmige Bahn; L. 8 cm, Dm. 3,5 cm; grau erscheinende Bronze. – Beifunde: Gußkuchen (Nr. E 439); Randleistenbeil; Tüllenmeißel; zwei Armspiralen; acht Sicheln; fünf scheibenförmige Anhänger; 14 Kegel aus Weißmetall; Bronzestab. – Ältere Bronzezeit. – Mus. Szczecin (3520). – Kersten, Pommern 49 f. Nr. 490 Taf. 47, b; Jockenhövel, Tüllenhämmer 463 f. Abb. 2, 4; Willroth, Meißel 415 Nr. 2.60; 425.

E 348. **Schinna**, Gde. Stolzenau, Kr. Nienburg, Niedersachsen. – Vgl. Nr. E 226. – Tüllenhammer, Bahn gestaucht. – Mus. Hannover (128:39). – Jacob-Friesen, Einführung II 349 Abb. 347; Jacob-Friesen, Lanzenspitzen Taf. 173, 10.

E 349. **Spreeau**, Oder-Spree-Kreis, Brandenburg; Freienbrink. – Hortfund. – Kurzer, kräftiger Tüllenhammer von rundem Querschnitt; flach gewölbte Bahn, kräftig gestaucht. – Beifunde: Gußreste (Nr. E 443); vier Knopfsicheln; zwei Lanzenspitzen; Bronzestange; Fragmente von Tüllenbeil und Lanzenspitze. – Ältere Urnenfelderzeit. – Verbleib unklar. – Horst, Bronzeverarbeitung 192 f. Abb. 9 e.

E 350. **Stüdenitz**, Kr. Ostprignitz-Ruppin, Brandenburg. – Hortfund. – Meißelähnliches Gerät, das statt der Schneide eine 1,5 x 0,35 cm große Bahn besitzt; Rand mit Strich- und Bogenverzierung, kleine Öse; L. 13,5 cm. – Teil eines ehemals großen Hortfundes, darin u. a. ein Absatzbeil. – Per. II. – Mus. Havelberg (V 351); RGZM Mainz (Nachbildung). – Mainzer Zeitschr. 1931, 105 f. Abb. 11; Bohm, Brandenburg Taf. 9, 16; Ohlhaver, Schmied 27 Abb. 6, 8; 104 B 3.

E 351. **Wittstock** (Dosse), Kr. Ostprignitz-Ruppin, Brandenburg. – Fundumstände unbekannt. – Tüllenbeil vom Seddiner Typ, an der Schneide abgestumpft; evtl. als Hammer benutzt. – Per. V. – Mus. Wittstock (362). – Matthes, Ostprignitz 284 Taf. 24, 8.

Schweden

E 352. **Gryt**, Östra Göinge Hd., Skåne; Vanås. – Einzelfund in einem Torfmoor. – Tüllenhammer mit Randwulst, darunter zahlreiche umlaufende Rillen; unterhalb der Rillen sechs Knöpfe, die den ganzen Hammer umlaufen; rechteckige, schwach gewölbte Bahn; L. 9,6 cm; der Schaft war bei Auffindung noch vorhanden (nicht erhalten). – Per. IV–V. – SHM Stockholm (14104). – Fornvännen 5, 1910, 249 Abb. 59; Montelius, Minnen Nr. 1195; Ohlhaver, Schmied 108 Nr. B 27 b Abb. 47; Oldeberg, Metallteknik II 9. 11 Abb. 1; Baudou, Bronzezeit 195; Oldeberg, Metallzeit II Nr. 3291.

E 353. **Helsingborg**, Skåne; Sofiero. – Fundumstände unbekannt. – Tüllenhammer. – Jüngere Bronzezeit (?). – Priv. Slg. – Baudou, Bronzezeit 195.

E 354. **Lyngsjö**, Gärds Hd., Skåne; Hammentorp. – Einzelfund beim Kiesgraben. – Tüllenhammer mit drei Randwülsten; im unteren Teil rechteckig; an den Schmalseiten Gußnähte, Bahn schwach gewölbt (2,3 x 1,6 cm); Tüllentiefe 5 cm; L. 7 cm, Innendm. 2 cm; schlecht erhalten. – LUHM (27510). – Ohlhaver, Schmied 107 f. Nr. B 27 a; Taf. 3, 2.

E 355. **„Schweden"**. – Fundumstände unbekannt. – Tüllenhammer; 10,5 x 2,7 cm. – Jüngere Bronzezeit (?). – Mus. Norrköping (849). – Nordén, Bronsålder I 32 Abb. 6; Baudou, Bronzezeit 195.

E 356. **Simris**, Skåne; Simrishamn. – Fundumstände unbekannt. – Tüllenhammer in der Art der Seddiner Tüllenbeile. – Per. V. – Mus. Simrishamn (51–37). – Baudou, Bronzezeit 26.

E 357. **„Umgebung von Varberg"**, Halland. – Fundumstände unbekannt. – Kleiner Tüllenhammer mit flacher Schlagfläche; L. 5,5 cm. – Mus. Varberg. – Oldeberg, Metallteknik II 10 Abb. 2.

E 358. **„Umgebung von Ystad"**, Skåne. – Fundumstände unbekannt. – Tüllenhammer von sehr schlanker Form, Wulst unterhalb des trichterförmigen Randes; Gußnaht auf der Breitseite; Bahn rechteckig, schwach gewölbt (2 x 1,8 cm); L. 10,6 cm. – Priv. Slg. – Ohlhaver, Schmied 108 B 27 c; Taf. 3, 1; Baudou, Bronzezeit 195.

Norwegen

E 359. **Gåsekjenn**, Aust-Agder; Holt. – Hort, beim Roden in 30 cm Tiefe gefunden; der Hammer steckte in einem Tüllenbeil. – Tüllenhammer mit Randwulst, rundem Oberteil und rechteckigem Unterteil; Seitenflächen nach oben bogenförmig abgeschlossen; flache Bahn mit starken Gebrauchsspuren; 6,8 x 2,4 cm. – Per. III. – Mus. Oslo (C 30309). – Johansen, Werkzeug 234 f. Abb. 1.

Nördliches Polen

E 360. **Niedysz**, Gde. Karnice, Woiw. Zachodniopomorskie. – Hort im Moor. – Tüllenhammer mit dreifachem Randwulst, runder Querschnitt; Seitenflächen nach oben bogenförmig abschließend; auf einer Seitenfläche mit Ornamenten aus konzentrischen Kreisen verziert; leicht gewölbte Bahn, stark gestaucht; L. 6,2 cm. – Beifunde: zwei Plattenfibeln; zwei Armspiralen; gedrehter Ösenhalsring. – Per. V. – Mus. Szczecin (940). – Ohlhaver, Schmied 105 B 10 a; Taf. 2, 2 („Neides"); Kostrzewski, Production 196 Abb. 29; Sprockhoff, Hortfunde V Taf. 11, 12 („Neides").

Weitere Vergleichsfunde

Deutschland

E 361. **Dessau**, Stadtkr. Dessau, Sachsen-Anhalt; Törten. – Fundumstände unbekannt. – Schlichter Tüllenhammer in der Art des Hammers von Plestlin (vgl. Nr. E 346). – Jüngere Bronzezeit (?). – Mus. Zerbst. – Sprockhoff, Hortfunde V 102.

AMBOSSE

Norddeutschland

E 362. **Holzendorf**, Gde. Dabel, Kr. Parchim, Mecklenburg-Vorpommern. – Vgl. Nr. E 220. – Amboß mit rechteckiger Angel und leicht gewölbter, rechteckiger Schlagfläche; auf der Bahn zwei Gruppen schräglaufender Kerben. – Sprockhoff, Hortfunde V Taf. 73, 14.

E 363. **Murchin**, Kr. Ostvorpommern, Mecklenburg-Vorpommern. – Vgl. Nr. E 314. – Rechteckige Angel eines Ambosses. – Mus. Schwerin. – Schoknecht, Murchin 163 Abb. 10, 77; 166.

E 364. **Plestlin**, Gde. Bentzin, Kr. Demmin, Mecklenburg-Vorpommern. – Vgl. Nr. E 346. – Einsteckamboß, langgezogen trapezförmig, mit ausgeprägtem Horn; eine kleine Teilfläche mit zwei parallelen Reihen eingetiefter Rechtecke; leicht dachförmige Bahn; L. 10,6 cm, L. des Horns 4 cm. – Sprockhoff, Hortfunde V Taf. 11, 6.

Schweden

E 365. **Bergunda**, Småland; Bergkvara. – Grabfund. – Amboß. – Stein. – Bronzezeit (?). – SHM Stockholm (19513–19517). – Oldeberg, Metallteknik II 16. 21 Abb. 30.

E 366. **Bromma**, Malmöhus Län, Skåne. – Beim Torfstechen in einem Moor gefunden. – Abgebrochenes Absatzbeil, Bruchfläche geglättet und mit einer querlaufenden Rille versehen; Bahn leicht gestaucht, schwach gewölbt; L. 13 cm, Br. (Schneide) 3,6 cm. – SHM Stockholm (2109:245). – Oldeberg, Metallzeit I 17 Nr. 83.

E 367. **Holmedal**, Värmland; Uppsal. – Fragment eines Absatzbeiles, Bruchfläche als Bahn eingerichtet und mit einer querlaufenden Rille versehen; L. 12,4 cm, Bahn 3,4 x 2,2 cm. – Per. II. – Priv.-Slg. – Oldeberg, Metallzeit I 336 Nr. 2625.

E 368. **Kärda**, Småland; Nästa. – Vgl. Nr. E 261. – Amboß mit planer, ziemlich runder Oberfläche; auf der Bahn Schlagspuren; 9,4 x 7 x 6,5 cm; Stein. – SHM Stockholm (12094:3). – Oldeberg, Metallteknik II 19; 21 Abb. 31.

Nördliches Polen

E 369. **Międzyzdroje**, Gde. Świnoujście, Woiw. Zachodniopomorskie. – Hort. – Amboß mit rechteckiger Angel und gewölbter, rechteckiger Schlagfläche. – Beifunde: Gußkuchen; Gußzapfen; zwei Randleistenbeile (PBF IX, 16 [Szpunar] Nr. 349. 350); Sichel und Sichelspitze (PBF XVIII, 4 [Gedl] Nr. 6. 591); Armring; vier Stachelscheiben; Scheibenkopf einer Nadel (PBF XIII, 7 [ders.] Nr. 443); zwei Anhänger; Fragmente eines Halskragens (PBF XI, 6 [ders.] Nr. 265), einer Armspirale und mehreren Armbergen (PBF X, 2 [Blajer] Nr. 155). – Ältere Bronzezeit. – Mus. Szczecin (2217; verschollen). – Kersten, Pommern 42 f. Nr. 412 Taf. 40, 412, n („Misdroy"); Blajer, PBF X, 2 (1984) Taf. 96.

E 370. **Witkowo**, Gde. Smołdzino, Woiw. Pomorskie. – Hort, nahe bei einem großen Stein in 15 cm Tiefe gefunden; die Bronzen lagen in einem Tongefäß. – Amboß mit kräftiger, rechteckiger Angel und leicht gewölbter, rechteckiger Bahn (4,5 x 3,7 cm), L. 8,8 cm. – Beifunde: Gußklumpen (Nr. E 459); Gußkern; Ringe; Knebel; Prunkaxt; Lappenbeile; Tüllenbeile (PBF IX, 21 [Kuśnierz] Nr. 509. 625. 629–631. 659.670–678); Tüllenmeißel; Messer mit Tüllengriff (PBF VII, 4 [Gedl] Nr. 146); Fragmente von Schwertern, Plattenfibelfibel (PBF XIV, 10 [ders.] Nr. 133), zwei Spiralscheiben einer Fibel (ebd. Nr. 215), Bronzebecken (PBF II, 15 [ders.] Nr. 86. 87), Pferdeschmuck, Lanzenspitzen. – Per. V. – Mus. Stralsund (ehem. Mus. Szczecin). – Ohlhaver, Schmied 105 B 11 a; Sprockhoff, Kulturprovinz Taf. 47–51 („Vietkow"); ders., Hortfunde V 66 Taf. 11, 3. 11 („Vietkow"); Drescher, Formen aus Bronze 69.

SÄTZE GLEICHARTIGER UND GUSSGLEICHER BEILE (AUSWAHL)

Dänemark

E 371. **Damsholte** (05.05.03), Mønbo Hd., Præstø Amt; Frenderupgaard. – Vgl. Nr. 370. – Acht Absatzbeile, z. T. Rohlinge. – NM København (B 370). – Aner/Kersten II Taf. 119. 120.

E 372. **Durup** (13.02.01), Harre Hd., Viborg Amt; Bysted Hede. – 1895 angekauft. – Absatzbeil aus derselben Gießform wie die Absatzbeile aus Ørum (vgl. Nr. E 381); flüchtig nachgearbeitet, Schneide nicht ausgehämmert; Gew. 273 g. – Per. II. – Mus. Viborg (4019). – Unpubliziert.

E 373. **Klemensker** (06.01.04), Bornholms Nr. Hd., Bornholms Amt; Ladegård. – Hort im Moor, 1904 gefunden; die Funde lagen bei einem großen Stein. – Zehn kleine Lappenbeile mit flachgehämmerten Gußnähten und unbearbeiteten Schneiden; L. 10–11 cm, Br. (Nacken) 2 cm, Br. (Schneide) 2–3 cm. – Beifunde: zwei Tüllenbeile; Tüllenmeißel. – Per. III–IV. – NM København (B 8179–8193). – Broholm, DB III 180 Nr. M. 20; H. Thrane, Inv. Arch. DK 7 (1971) 37; ders., Skaftlap-økser 118 Nr. 4.

E 374. **Maabjerg** (18.05.11, Sb. 61), Hjerm Hd., Ringkøbing Amt; Frøjk. – Hort, 1919 in acht Zoll Tiefe gefunden; gehört wahrscheinlich zusammen mit Nr. E 375. – Vier Absatzbeile verschiedener Typen; Gew. (Nr. E 374 und E 375) zusammen 7911 g. – Beifunde: drei Lanzenspitzen; Schaftlochaxt; Dolchklinge. – Per. II. – NM København (B 10834–10841. 11263). – Broholm, DB I 222. 224 Nr. M. 80; Levy, Denmark 127 Nr. 60.

E 375. **Maabjerg** (18.05.11, Sb. 61), Hjerm Hd., Ringkøbing Amt; Frøjk, Nørholm. – Hort, 1940 gefunden; gehört wahrscheinlich zusammen mit Nr. E 374. – 15 Absatzbeile verschiedener Typen. – Per. II. – NM København (B 13360). – Broholm, DB I 223 f. Nr. M. 81; Brøndsted, Bronzezeit 289.

E 376. **Serup** (13.03.08, Sb. 75), Hids Hd., Viborg Amt. – Hort, 1903 gefunden beim ersten Pflügen in einer Elle Tiefe; die Funde lagen ungeordnet auf einem Haufen. – Elf Lappenbeile, z. T. nachgehämmert; L. 14–16 cm, Br. (Schneide) 3,5–4,4 cm. – Per. III–IV. – NM København (B 8007–8021). – H. Thrane, Inv. Arch. DK 7 (1971) 39; ders., Skaftlap-økser 120 f. Nr. 22.

E 377. **Smørum** (02.02.12, Sb. 21), Smørum Hd., Københavns Amt; Smørumovre. – Hort, 1851 in 65 cm Tiefe am Rande eines Moores gefunden. – 81 Absatzbeile, darunter sechs Sätze einander ähnlicher Absatzbeile, z. T. wahrscheinlich aus derselben Gießform; zwei Tüllenbeile nach einem gemeinsamen Modell; die Beile sind z. T. im Rohzustand, z. T. nachbearbeitet (Gußnähte entfernt, Oberfläche gehämmert und dabei facettiert); 1857 beim Brand des Schlosses Frederiksborg zerstört oder beschädigt. – Beifunde: Bronzeklumpen (Nr. E 423); Schwertgriff; Dolchklinge; drei Randleistenbeile; sieben nordische Absatzbeile; schlankes Tüllenbeil; 60 Lanzenspitzen; zwei Tüllenmeißel. – Per. II. – NM København (11865–11868. 11868 a). – Worsaae, Metalarbejders Forraad; Broholm, DB I 214 Nr. M. 9; ders., DB II Taf. 15, 5; Jacob-Friesen, Lanzenspitzen 311 Nr. 365 Taf. 39–41; Aner/Kersten I 120 f. Nr. 354 Taf. 63–73; Levy, Denmark 122 Nr. 9.

E 378. **Torslev** (10.02.11), Dronninglund Hd., Hjørring Amt; Store Tyrrestrup. – Vgl. Nr. 35. – Sechs Absatzbeile, davon zwei aus derselben Gießform; Fragment eines Absatzbeiles und zwei beschädigte Tüllenbeile; Gew. zusammen 2660 g; Bronze mit 94,49 % Kupfer, 5,43 % Zinn und 0,08 % Arsen. – Mus. Hjørring (460/1966 x 1–6. 8. 10. 11). – Ark. Udgr. Danmark 1988, 129 Nr. 159; Nilsson, Store Tyrrestrup 21 f. Abb. 1. 2; ders., Bronzedepot.

E 379. **Uge** (22.01.10), Lundtoft Hd., Åbenrå Amt; Gren. – Hort, 1957 gefunden, dicht zusammengepackt. – Drei Lappenbeile aus derselben Gießform; L. 16,7–17,7 cm, Br. (Schneide) 3,6–3,85 cm. – Jüngere Bronzezeit. – Mus. Åbenrå (963–965). – Thrane, Skaftlap-økser 74 Abb. 3; 122 Nr. 32.

E 380. **Ørbæk** (09.06.18), Vinding Hd., Svendborg Amt; Ørbæklunde. – Hort, 1873 in einer halben Elle Tiefe gefunden; die Funde lagen unordentlich durcheinander. – Zwölf Lappenbeile, wahrscheinlich z. T. aus derselben Gießform; großes Tüllenbeil (L. 13 cm) und vier kleine Tüllenbeile (L. 7–8 cm). – Per. IV. – NM København (B 864–868). – Broholm, DB III 197 f. Nr. M. 63.

E 381. **Ørum** (13.01.18), Fjends Hd., Viborg Amt. – 1916 gefunden. – Zwei Absatzbeile aus derselben Gießform; flüchtig nachbearbeitet, einzelne Schleifspuren; Schneide nicht ausgehämmert; Gew. 267 g. – Per. II. – Mus. Viborg (5681. 5682; 5682 nicht auffindbar). – Unpubliziert.

Norddeutschland

E 382. **Berlin-Charlottenburg**; Lietzensee. – Hort, vor 1901 gefunden. – Zwei Lappenbeile, davon eines nachbearbeitet; der Rohling zeigt feine Rippenstrukturen zwischen den Lappen; möglicherweise stammen die Beile aus derselben Gießform. – Beifunde: Gußreste (Nr. E 433); Fragmente von Bronzeband; Beil u.a.; ursprünglich vorhandene weitere Stücke sind nicht erhalten. – Per. III. – Mus. Berlin (MM II 22721. 22722). – Gandert, Charlottenburg 47–51 Abb. 2.

E 383. **„Fehmarn"**, Kr. Ostholstein, Schleswig-Holstein. – Hort, 1870 in etwa drei Fuß Tiefe am Strand gefunden. – 14 Lappenbeile aus derselben Gießform; vier verschiedene Absatzbeile, davon drei stark abgenutzt; eines der Absatzbeile möglicherweise aus der großen Gießform von Rendsburg (vgl. Nr. 186). – Per. II. – Mus. Lübeck (9014/9. 16. 998; Rest Kriegsverlust). – Zum Archiveintrag vgl. S. 177 Anm. 68; Kersten, Bronzezeit 79; Katalog vorgeschichtl. Funde in der Hansestadt Lübeck. Lübecker Schr. Arch. Kulturgesch. 15 (1988) 79 Abb. 40, 6. 7; Struve, Bronzezeit 90.

E 384. **Hohenfelde**, Kr. Steinburg, Schleswig-Holstein. – Hort, 1951 beim Stubbenroden am Geestrand gefunden. – Vier kleine, weitgehend ähnliche Absatzbeile, wahrscheinlich aus der kleinen Gießform von Rendsburg (vgl. Nr. 187); fünf größere Absatzbeile. – Beifund: Lanzenspitze; Gew. zusammen 2870 g. – Per. II. – Mus. Schleswig (20279 a–k; z. T. nicht auffindbar). – Stehn, Hohenfelde 8 Abb. 1, 1–3. 5; Struve, Rendsburg 131.

E 385. **Hohensee**, Gde. Zemitz, Kr. Ostvorpommern, Mecklenburg-Vorpommern. – Hort, in eineinhalb Fuß Tiefe von Steinen umgeben gefunden. – Elf Tüllenbeile verschiedener Formen, z. T. möglicherweise aus derselben Gießform. – Beifund: Lappenbeil. – Per. III. – Mus. Stralsund (7237). – Kersten, Pommern 31 Nr. 307 Taf. 25, 307.

E 386. **Kappeln**, Kr. Schleswig-Flensburg, Schleswig-Holstein. – Hort im Moor. – 15 z. T. gußfrische Absatzbeile, darunter zwei aus der großen Gießform von Rendsburg (*Taf. 69, C;* vgl. Nr. 186). – Beifunde: Dolchklinge; Schaftlochaxt; Tüllenbeil; Tüllenmeißel; Knopfsichel; Nadel. – Per. II. – Mus. Schleswig (M. XVI. II). – Aner/Kersten IV 138 Nr. 2371 Taf. 40. 41.

E 387. **Murchin**, Kr. Ostvorpommern, Mecklenburg-Vorpommern. – Vgl. Nr. E 314. – 27 Tüllenbeile

verschiedener Formen, darunter möglicherweise einige aus derselben Gießform. – Mus. Schwerin. – Schoknecht, Murchin 147 Abb. 2; 149 Abb. 3; 151 Abb. 4.

E 388. **Neukloster**, Stadt Buxtehude, Kr. Stade, Niedersachsen; Ilsmoor. – Hort, 1838 in einem Randmoor der Elbmarsch gefunden. – Zehn Absatzbeile, darunter fünf aus derselben Gießform; Oberflächen z. T. gehämmert, Gußnähte flachgehämmert oder abgeschliffen. – Beifunde: Schaftlochaxt (PBF IX, 23 [Laux] Nr. 1067); Randleistenbeil mit Steg (ebd. Nr. 343). – Per. II. – Mus. Hannover (15:50). – Sprockhoff, Kulturprovinz 50 Taf. 24; Hachmann, Bronzezeit 68. 200 Nr. 318 Taf. 45, 14–22; 46, 1. 2; Lomborg, Kronologi 107 f. Abb. 4; Laux, Bronzezeit 235 Nr. 397 Taf. 9, 5; 75, 3; ders., PBF IX, 23 (2000) 75 Nr. 288; 89 Nr. 343; 91 f. Nr. 347. 350; 94 Nr. 355–361 Taf. 18, Nr. 288; 21, Nr. 343; 22, Nr. 347. 350. 355. 356; 23, Nr. 357–361; 94.

E 389. **Neukloster**, Stadt Buxtehude, Kr. Stade, Niedersachsen. – Hort, 1854 in etwa 45 cm Tiefe gefunden. – Zehn Absatzbeile, darunter zwei Sätze von zwei bzw. fünf Absatzbeilen aus derselben Gießform; Rohlinge. – Per. II. – Mus. Hannover (5362–5370), Priv.-Slg. – Laux, Bronzezeit 235 Nr. 398; ders., PBF IX, 23 (2000) 109 Nr. 477–486 Taf. 32, 477–480; 33, 481–486.

E 390. **Ostenfeld**, Kr. Rendsburg-Eckernförde, Schleswig-Holstein. – Hortfund. – 25 Absatzbeile, darunter ein Absatzbeil aus der großen Gießform von Rendsburg (*Taf. 69, D;* vgl. Nr. 186) und vier kleine Absatzbeilrohlinge nach einem gemeinsamen Modell, davon zwei aus derselben Gießform. – Beifunde: zwei Ortbänder; Pfriem; neun Knopfsicheln; Tüllenmeißel; Dolchklinge. – Per. II. – Mus. Schleswig (14147). – Kersten, Bronzezeit 137. 140 ff. 150. 152 Taf. 6. 7.

E 391. **Plestlin**, Gde. Bentzin, Kr. Demmin, Mecklenburg-Vorpommern; Alt Plestlin. – Vgl. Nr. E 346. – 39 Tüllenbeile und neun Lappenbeile; ursprünglich sollen über 100 Tüllenbeile vorhanden gewesen sein. – Mus. Szczecin, Mus. Berlin, Mus. Stralsund. – Sprockhoff, Kulturprovinz Taf. 42, 9; 46, 6–10; ders., Hortfunde V 51; Schoknecht, Murchin 155.

E 392. **Rickling**, Kr. Segeberg, Schleswig-Holstein. – Hortfund. – Vier Absatzbeile aus derselben Gießform; Rohlinge. – Beifunde: zwei Gürtelscheiben. – Per. II. – Helms-Museum (MVH 1904.82–87); Priv.-Slg. (freundliche Mitteilung von F. Laux). – Kersten, Bronzezeit 112. 142; ders., Ilmenaukultur 12 Abb. 2; Hachmann, Bronzezeit 195 Taf. 5, 2. 7.

E 393. **Seth**, Kr. Segeberg, Schleswig-Holstein; Holmer Moor. – Hort im Moor, 1960 beim Torfstechen gefunden. – Sieben Absatzbeile, darunter fünf Absatzbeile nach einem gemeinsamen Modell, davon 2–3 aus der kleinen Rendsburger Gießform (vgl. Nr. 187). – Beifunde: zwei Gürtelplatten; Bronzegefäß mit drei Ösen, darin eine lockere, rotbraune Masse. – Per. II. – Mus. Schleswig (B I 122 a–k). – Kersten, Seth Taf. 69, 1. 2; 70, 1–7; ders./Drescher, Seth 24 Abb. 2; 27 Abb. 4; Goldmann, Sandform 109; ders., Bronzegußtechniken 54.

E 394. **Stade**, Kr. Stade, Niedersachsen; Campe. – Vgl. Nr. E 9. – Elf Absatzbeile, darunter zwei Sätze von zwei bzw. drei Absatzbeilen aus derselben Gießform; Rohlinge; Bronze mit 6,6–10 % Zinn. – Mus. Stade (2296-2306). – Sprockhoff, Kulturprovinz 50 Taf. 30; Drescher, Formen aus Bronze 61 f.; Lorenzen, Helgoland 39; Kersten/Drescher, Seth 25 f. Abb. 3; Weiß, Fähigkeiten 58 Abb. 71; Laux, PBF IX, 23 (2000) 91 Nr. 348; 94 Nr. 366–375 Taf. 22 Nr. 348; 23 Nr. 366–368; 24 Nr. 369–375; 95.

E 395. **Wentorf**, Kr. Herzogtum Lauenburg, Schleswig-Holstein. – 1878 „in einer trichterförmigen Vertiefung mit brüchigem Boden" gefunden. – Zwei Absatzbeile aus derselben Gießform; Rohlinge. – Per. II. – Mus. Schleswig (4263). – Unpubliziert.

E 396. **Wiegersen**, Gde. Sauensiek, Kr. Stade, Niedersachsen. – Hort im Moor. – Zwei Absatzbeile aus derselben Gießform; Rohlinge. – Beifunde: Gürtelscheibe; Knopfsichel; Absatzbeil (PBF IX, 23 [Laux] Nr. 379). – Per. II. – Mus. Stade (592–596). – Sprockhoff, Kulturprovinz Taf. 25, 2; Kersten, Ilmenaukultur 13 f. Abb. 3; Laux, PBF IX, 23 (2000) 118 Nr. 562. 563 Taf. 39, Nr. 562. 563; 93, D.

Schweden

E 397. **Lindberg**, Halland; Trönninge. – Hortfund. – Fünf Absatzbeile, davon vier sehr ähnlich, das fünfte etwas abweichend (Längsachse verzogen); möglicherweise aus derselben Gießform. – Per. II. – Priv.-Slg. – Lindälv, Halland 155; Oldeberg, Metallzeit I 204 Nr. 1612.

E 398. **Odarslöv**, Torna Hd., Skåne. – Vgl. Nr. E 327. – Elf Tüllenbeile, z. T. möglicherweise aus derselben Gießform. – LUHM (2918).

E 399. **Räng**, Skytts Hd., Skåne; Fredshög. – Vgl. Nr. E 328. – 14 Tüllenbeile, z. T. möglicherweise aus derselben Gießform. – LUHM (2921). – Vifot, Fredshögfyndet 207 Abb. 25; 209.

E 400. **Valleberga**, Skåne; Kåseberga, Kåsehuvud. – Hortfund. – Zehn Absatzbeile, z. T. mit Gußnähten. – Beifund: Randleistenbeil. – Per. II. – Mus. Ystad (3535–3538. 3543. 3544. 3590. 3595. 3598. 3599). – Oldeberg, Metallzeit I 130 Nr. 860.

E 401. **Åsle**, Västergötland; Nya Åsle. – Vgl. Nr. E 331. – Acht Tüllenbeile, z. T. möglicherweise aus derselben Gießform. – Verbleib unklar. – Oldeberg, Åsle 6 f. Abb. 13–20.

E 402. **Åsle**, Västergötland; Svartarp. – Hort, bei einem großen Stein gefunden. – Drei gußfrische Tüllenbeile aus derselben Gießform. – Beifunde: Lanzenspitze; zwei Gürtelbuckel; Fragmente von Bronzebecken und Fibeln. – Per. V. – Verbleib unklar. – Oldeberg, Åsle 5 Abb. 10–12; ders., Metallteknik I 174 f.

Nördliches Polen

E 403. **Chłopowo**, Gde. Krzęcin, Woiw. Gorzów Wielkopolski. – Vgl. Nr. E 334. – Zehn Tüllenbeile. – Mus. Berlin, Staatsmus. (II 3915-89). – Sprockhoff, Hortfunde V Taf. 5, 11.

E 404. **Chojnice**, Woiw. Bydgoszcz. – Hort, in etwa 25 cm Tiefe gefunden. – Drei Tüllenbeile. – Beifunde: Schmelzklumpen (Nr. E 454); Nierenring; fünf Armringe; Fragmente von Ringen. – Per. V. – Mus. Gdańsk (V. S. 7923–7933). – Kossinna, Reise 188 („Kl. Konitz"); Sprockhoff, Lausitzer Tüllenbeil 85 („Kl. Konitz"); ders., Hortfunde V 36 Taf. 9, 3 („Kl. Konitz").

E 405. **Pyrzyce**, Woiw. Szczecin. – Hort, in 40–60 cm Tiefe gefunden; die Funde lagen übereinander. – 20 Absatzbeile verschiedener Formen; Rohlinge. – Per. II. – Mus. Pyrzyce (A 876). – Kersten, Pommern 70 Nr. 662 Taf. 68, 662 („Pyritz"); Blajer, Skarby 127 f. Taf. 81–84.

E 406. **Storkowo**, Gde. Ińsko, Woiw. Szczecin. – Hortfund. – Vier Lappenbeile, z. T. möglicherweise aus derselben Gießform. – Beifunde: fünf Armringe. – Per. III. – Mus. Szczecin (5646). – Kersten, Pommern 72 Nr. 694 Taf. 71, 694 („Alt-Storkow").

GUSSKUCHEN, METALLKLUMPEN UND BARREN (AUSWAHL)

Dänemark

E 407. **Albæk** (10.02.01), Dronninglund Hd., Hjørring Amt. – Hort, 1889 am Rand eines Hügels gefunden. – Drei Gußkuchen vom Boden eines Schmelztiegels. – Beifunde: Tüllenbeil mit Gußnähten; neun Knopfsicheln; Gew. zusammen 860 g. – Per. V. – NM København (B 4199–4201). – Broholm, DB III 268 Nr. M. 307; Levy, Denmark 148 Nr. 281.

E 408. **Blære** (12.08.01), Års Hd., Ålborg Amt. – Vgl. Nr. 307. – Bronzeklumpen aus einem Schmelztiegel. – NM København (4775).

E 409. **Damsholte** (05.05.03), Mønbo Hd., Præstø Amt; Frenderupgård. – Vgl. Nr. 370. – Gußrest. – NM København (B 375).

E 410. **Flemløse** (08.02.05), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte Mose. – Hort im Moor, 1872 in einer Elle Tiefe gefunden; die Fundstücke lagen in einem schlecht gegossenen Bronzebecken. – Bronzeklumpen. – Beifunde: Messer; Knopfsichel; Rückenzapfensichel; Pfriem; mehrere Ringe; Fragmente von Schwertern und einem getriebenen Gefäß; Gew. zusammen 1551 g. – Per. V. – NM København (B 827–840). – Broholm, DB III 221 f. Nr. M. 155; H. Thrane, Inv. Arch. DK 7 (1971) 38 Taf. 3, 18; Levy, Denmark 144 Nr. 241.

E 411. **Flemløse** (08.02.05), Båg Hd., Odense Amt; Voldtofte. – 1821 in einem Grabhügel gefunden. – Drei Gußkuchen aus einem Tiegel. – Bronzezeit. – Verbleib unklar. – Thomsen, Broncearbejder 174.

E 412. **Fårevejle** (03.04.03), Ods Hd., Holbæk Amt; Ordrup, Højbjergvej. – Vgl. Nr. 188. – Bronzeklumpen; Gew. 10 g. – Mus. Holbæk (138/86 x 15).

E 413. **Gedesby** (07.02.02, Sb. 1), Falsters Sønder Hd., Maribo Amt; Toftehøj. – Vgl. Nr. 319. – Fünf Gußklumpen. – NM København (B 890–918).

E 414. **Gislinge** (03.07.02, Sb. 12), Tusse Hd., Holbæk Amt. – Hort, 1924 etwa eine Elle tief in kiesigem Boden gefunden; die Funde lagen in einem Gefäß. – Ovaler Metallklumpen, der Länge nach gebogen; nach Broholm „Blei". – Beifunde: etwa 490 dünne Drahtringe von 1–1,5 cm Dm.; drei Bronzearmringe mit Gold belegt; Gew. zusammen ca. 498 g. – Per. V. – NM København (B 12000–12002). – Broholm, DB III 211 ff. Nr. M. 122; Levy, Denmark 141 Nr. 219.

E 415. **Hedensted** (17.04.04, Sb. 46), Hatting Hd., Vejle Amt; Torup. – Hort, 1859 gefunden. – Metallklumpen. – Beifunde: Armring; schmales Armband; zwei massive Ringe; sechs Kettenglieder; Doppelknopf; Fragmente von Armringen, Halsringen, Blech u.a. Gew. zusammen 268 g. – Per. V. – NM København (18155–18161). – Broholm, DB III 268 Nr. M. 311; Levy, Denmark 147 Nr. 276.

E 416. **Himmelev** (02.04.05, Sb. 42), Sømme Hd., Københavns Amt. – Einzelfund, 1894 bei Feldarbeit am Rand eines Moores gefunden. – Drei kleine Bronzeklumpen. – Bronzezeit (?). – NM København (B 7219). – Unpubliziert.

E 417. **Hjadstrup** (08.02.03), Lunde Hd., Odense Amt; Hjadstrup Mark. – Vgl. Nr. 268. – Bronzeklumpen. – Mus. Odense (3382).

E 418. **Kettinge** (07.06.08), Musse Hd., Maribo Amt; Frejlev Skov. – Vgl. Nr. 269. – Gußkuchen. – NM København (B 281).

E 419. **Lisbjerg** (15.06.04) Vester Lisbjerg Hd., Århus Amt; Nymølle. – Vgl. Nr. 270. – Bronzeklumpen. – Mus. Odense (7005).

E 420. **Magleby** (04.04.11, Sb. 44b), Vester Flakkebjerg Hd., Sorø Amt; Magleby Nørrekær. – Vgl. Nr. 271. – Bronzeklumpen. – NM København (B 5427).

E 421. **Randbøl** (17.09.08, Sb. 290), Tørrild Hd., Vejle Amt; Bindeballe Mark. – Vgl. Nr. 276. – Drei Stücke von großen Gußkuchen, in warmem Zustand zerkleinert. – NM København (16962).

E 422. **Rindum** (18.04.09, Sb. 27), Hind Hd., Ringkøbing Amt; Langelandsgade. – Vgl. Nr. 216. – Bronzeklumpen; Gew. 39 g. – Mus. Ringkøbing (6186).

E 423. **Smørum** (02.02.12, Sb. 21), Smørum Hd., Københavns Amt; Smørumovre. – Vgl. Nr. E 377. – Metallklumpen, wahrscheinlich Rückstand aus einem Schmelztiegel; 98,05 % Kupfer, 1,17 % Eisen, 0,42 % Zinn, 0,27 % Nickel, 0,09 % Schwefel, Spuren von Blei und Kobalt. – NM København (11865–11868). – Aner/Kersten I Taf. 73, 354; 82.

E 424. **Søborg** (01.01.10, Sb. 85), Holbo Hd., Frederiksborg Amt; Kannikebjerg. – 1897 in einer halben Elle Tiefe in Lehmboden gefunden; in der Nähe Brandflecken und gebrannter Granit. – Tiegelförmiger Gußkuchen mit Loch; rund um das Loch zahlreiche Blasen; Gew. 1115 g. – Bronzezeit. – NM København (B 6590). – Neergaard, Haag 292 f. Abb. 4.

E 425. **Tikøb** (01.04.12), Lynge-Kronborg Hd., Frederiksborg Amt; Hornbæk Plantage. – Vgl. Nr. 139. – Stück eines Gußkuchens. – NM København (B 8090).

E 426. **Toreby** (07.06.19), Musse Hd., Maribo Amt.; Nagelsti. – Hort, 1875 bei einem großen Stein gefunden. – Großer Bronzeklumpen. – Beifunde: Lappenbeil; Tüllenbeil; zwei Armringe; Fragmente von Messern, Sichel (?), Fibeln, Bronzebecken, Armspiralen; Gew. zusammen 1139 g. – Per. V. – NM København (B 1365–1376). – Broholm, DB III 220 Nr. M. 151; H. Thrane, Inv. Arch. DK 7 (1971) 36 Taf. 2, 12; Levy, Denmark 140 Nr. 205.

E 427. **Torslev** (10.02.11), Dronninglund Hd., Hjørring Amt; Store Tyrrestrup. – Vgl. Nr. 35. – Beim Guß danebengeflossene Bronze; Unterseite mit Abdrücken von Holzkohle; Gew. 220 g *(Taf. 69, B 1)*. – Per. II. – Mus. Hjørring (460/1966 x 7).

E 428. **Torslev** (10.02.11), Dronninglund Hd., Hjørring Amt; Store Tyrrestrup. – Vgl. Nr. 35. – Barren; Gew. 250 g *(Taf. 69, B 2)*. – Mus. Hjørring (460/1966 x 9).

E 429. **Ubby** (03.01.09, Sb. 63), Ars Hd., Holbæk Amt; Kjelleklintegård. – Vgl. Nr. 290. – Drei Bronzeklumpen. – NM København (B 8988).

E 430. **Viskum** (13.12.11, Sb. 43), Sønderlyng Hd., Viborg Amt; Faardal. – Hort, 1926 in kiesigem Boden gefunden. – Metallklumpen. – Beifunde: zwei Bronzebecken, darin Gürtelbuckel; Halsring; zwei Manschetten; drei Armringe; Pfriem; Nadel; Knebel; Ledergürtel mit Bronzebuckeln; Riemenzunge mit Klappern; fünf plastische Bronzefiguren; Gew. zusammen 3519 g. – Per. V. – NM København (B 11645–11669). – Broholm, DB III Nr. M. 199; Levy, Denmark 149 Nr. 290.

E 431. **Ågerup** (02.04.15, Sb. 25), Sømme Hd., Københavns Amt; Store Valby. – Hort, in der Nähe eines Moores gefunden. – Drei Bronzeklumpen. – Beifunde: 30 Knopfsicheln; zwei Lanzenspitzen; zwei Tüllenbeile; Fragmente von Ringen und Schwert; Gew. zusammen 2675 g. – Per. IV. – NM København (B 948–958. 1009. 1010). – Broholm, DB III 263 Nr. M. 295; Levy, Denmark 129 Nr. 86.

E 432. **Åsted** (10.03.16), Horns Hd., Hjørring Amt; Boie. – Hort, 1855 unter einem großen Stein gefunden. – Großer Bronzeklumpen. – Beifunde: Plattenfibel; Knopf; fünf Ringe; zwei Halsringe; Spiralring; zwei Goldspiralringe; Fragmente von Spiralarmband, Rückenzapfensichel, Tüllenbeil. – Gew. zusammen 776 g. – Per. IV. – NM København (14800–14808). – Broholm, DB III 268 Nr. M. 308; Levy, Denmark 134 Nr. 142.

Norddeutschland

E 433. **Berlin-Charlottenburg**; Lietzensee. – Vgl. Nr. E 382. – „Zwei flache Gußreste mit erhabenem Doppelkreuz darauf". – Mus. Berlin (MM II 22726. 22727). – Gandert, Charlottenburg 49 f. Abb. 1.

E 434. **Falkensee**, Kr. Havelland, Brandenburg. – Vgl. Nr. E 311. – Gußkuchen 7,3 x 5,7 x 1,45 cm; Gew. 240 g; Bronze mit 4,75 % Zinn. – Mus. Berlin (MM II 29301).

E 435. **Klein Oschersleben**, Bördekreis, Sachsen-Anhalt. – Hortfund in einem Tongefäß. – Gußbrocken. – Beifunde: Punze oder Meißel; Bronzebecken; goldener Armring; Nierenring; vier Knopfsicheln; zwei Tüllenbeile; drei Armringe; Halsring; zwei Knöpfe; vier Fingerringe; mehrere Ringe; Blechröhrchen; Messerfragmente. – Per. V. – Mus. Halle (4556–87). – Schulz, Mitteldeutschland 98; Sprockhoff, Hortfunde V 36.

E 436. **Lenzersilge**, Gde. Laaslich, Kr. Prignitz, Brandenburg. – Hort in einer Siedlung, 1905 in einer Düne gefunden; die Fundstücke lagen in einem Tongefäß. – Unregelmäßiger Gußkuchen, viele frische Bruchflächen. – Beifunde: gedrehter Halsring; Plattenfibel; Nierenring; zwölf Armringe; Wendelring; Halsring; zwei Tüllenbeile; zwei Knöpfe; vier Arm- und drei Fingerspiralen; Ringgehänge; Fibelfragmente. – Per. V. – Mus. Havelberg. – Götze, Westprignitz 23 f.; Kossinna, Eidringe 112; Sprockhoff, Nierenringe 57–64; Bohm, Westprignitz 56 f. Taf. 44; Sprockhoff, Hortfunde V 42.

E 437. **Murchin**, Kr. Ostvorpommern, Mecklenburg-Vorpommern. – Vgl. Nr. E 314. – Bruchstücke von Gußkuchen und Barren. – Mus. Schwerin. – Schoknecht, Murchin 165 Abb. 11, 95–100; 167.

E 438. **Plestlin**, Gde. Bentzin, Kr. Demmin, Mecklenburg-Vorpommern; Alt Plestlin. – Vgl. Nr. E 346. – Gußbrocken. – Mus. Szczecin, Mus. Berlin, Mus. Stralsund.

E 439. **Rosow**, Kr. Uckermark, Brandenburg. – Vgl. Nr. E 347. – Stücke eines Gußkuchens. – Mus. Szczecin (3520). – Abb.: Kersten, Pommern Taf. 47, k.

E 440. **Schwennenz**, Gde. Grambow, Kr. Uecker-Randow, Mecklenburg-Vorpommern. – Hort, etwa zwei Fuß tief in einer Sandgrube gefunden; die Funde lagen in einem Bronzebecken, in einem Tongefäß und darum herum. – „Stückchen Gußbronze". – Beifunde: Griffangelschwert; drei Fibeln; vier Halsringe; Knopfsichel; Halskragen; mehrere Ringe; Armspiralen. – Per. V. – Mus. Szczecin (4377). – Kossinna, Eidringe 96; Sprockhoff, Hortfunde V 60 f.

E 441. **Schwennenz**, Gde. Grambow, Kr. Uecker-Randow, Mecklenburg-Vorpommern. – Hortfund. – Runder Gußkuchen, gewölbt. – Beifunde: Lanzenspitze; 99 getriebene Besatzstücke; über 100 2–4 cm lange Blechstreifen; Fragmente von Schwertklinge, Armringen und Nadeln; Tongefäß. – Per. V. – Mus. Szczecin (5196). – Kunkel, Urgeschichte 36 Taf. 26, 2; Sprockhoff, Hortfunde V 61.

E 442. **Seebenau**, Kr. Salzwedel, Sachsen-Anhalt. – Vgl. Nr. E 317. – Gußklumpen. – Mus. Halle (20:212).

E 443. **Spreeau**, Oder-Spree-Kreis, Brandenburg; Freienbrink. – Vgl. Nr. E 349. – Nicht näher definierbare Gußreste. – Verbleib unklar. – Horst, Bronzeverarbeitung 192 Abb. 9 h–k.

E 444. **Stade**, Kr. Stade, Niedersachsen; Campe. – Vgl. Nr. E 9. – „Porige, verschmolzene Bronze". – Mus. Stade. – Drescher, Formen aus Bronze 61 Anm. 14; Weiß, Fähigkeiten 58 Abb. 71.

E 445. **Stade**, Kr. Stade, Niedersachsen; Campe. – Vgl. Nr. E 9. – Kupferbarren. – Mus. Stade. – Drescher, Formen aus Bronze 61.

E 446. **Watenstedt**, Gde. Gevensleben, Kr. Helmstedt, Niedersachsen; Mühlenplan. – Hort, 1901 gefunden. – Gußbrocken. – Beifunde: acht Knopfsicheln; mehrere Ringe, z. T. mit Gußnähten; drei Nadeln (PBF XIII, 4 [Laux] Nr. 508. 701; im Überfangguß reparierte Plattenfibel (PBF XIV, 1 [ders.] Nr. 231); hellblaue Glasperle; Harz; Bronzebecken; fragmentarische Bronzebecken; Armspirale; zwei Tüllenbeile u. a. – Per. IV–V. – Mus. Braunschweig; Mus. Berlin. – Voges, Watenstedt 87 Abb. 15. 16; Krone, Braunschweig 81–83; Sprockhoff, Hortfunde V 67.

E 447. **Ziesar**, Kr. Potsdam-Mittelmark, Brandenburg. – Hortfund. – Gußkuchen. – Beifunde: Pfriem mit Knochengriff; Scheibenkopfnadel; Lanzenspitze; Grifftüllenmesser; Fragmente von Armringen und Tüllenbeilen. – Per. IV. – Mus. Berlin, Staatsmus. (6579. 6596–6601). – Sprockhoff, Hortfunde IV 23.

Schweden

E 448. **Arjeplog**, Lappland; Storavan, Sandudden. – Vgl. Nr. E 81. – In einem Tiegel erstarrtes Metall. – Verbleib unklar. – Christiansson, Norrland 22 Abb. 4.

E 449. **Jern**, Dalsland; Norra Bräckan. – Vgl. Nr. E 323. – Drei Stücke von größeren Gußkuchen. – SHM Stockholm (1995). – Oldeberg, Bräckanfyndet 46.

Norwegen

E 450. **Ruskenes**, Fana Pgd., Hordaland; Birkeland. – Vgl. Nr. E 295. – Bronzeklumpen. – Mus. Bergen.

E 451. **Idd**, Bjørnstad, Østfold. – Hort, 1862 in einer mit Steinen bedeckten natürlichen Vertiefung gefun-

den. – Zwei Gußfladen. – Beifund: Wendelring. – Per. VI. – Mus. Oslo (C 3465. 3466). – Aarsberetning 1875, 180; Johansen, Metallfunnene 188 Østfold 18. 19; ders., Depotfunn 262 Nr. 2.

Nördliches Polen

E 452. **Babin**, Gde. Bielice, Woiw. Szczecin. – Hort, in einem Meter Tiefe im Moor gefunden. – Vier Bruchstücke eines unregelmäßigen Gußkuchens. – Beifunde: fünf Lanzenspitzen; Dolchklinge (PBF VI, 4 [Gedl] Nr. 118); zwei Randleistenbeile; Stachelzwinge; zwei Beinspiralen; drei Spiralarmringe; Halskragen; zwei Bronzestangen; Fragmente von Randleistenbeil, Spiralarmringen und Bronzeband. – Per. I. – Mus. Stralsund (ehem. Mus. Szczecin [1484]). – Kersten, Pommern 64 f. Nr. 619 Taf. 63, g 1–4 („Babbin"); Gedl, PBF VI, 4 (1980) Taf. 35.

E 453. **Chłopowo**, Gde. Krzęcin, Woiw. Gorzów Wielkopolski. – Vgl. Nr. E 334. – Schmelzklumpen. – Mus. Berlin, Staatsmus. (II 3915–89).

E 454. **Chojnice**, Woiw. Bydgoszcz. – Vgl. Nr. E 404. – Vier Schmelzklumpen. – Mus. Gdańsk (V. S. 7923–7933).

E 455. **Goszczanowiec**, Gde. Drezdenko, Woiw. Gorzów Wielkopolski. – Hortfund in einem Tongefäß. – Bronzeklumpen. – Beifunde: Tüllenmeißel; zehn Knopfsicheln (PBF XVIII, 4 [Gedl] Nr. 226. 235. 244. 256. 275–277. 310. 311. 351); Lappenbeil; Tüllenbeil (PBF IX, 21 [Kuśnierz] Nr. 289; zwei Armringe; Halsring; Rasiermesserfragment (PBF VIII, 4 [Gedl] Nr. 41). – Per. V. – Mus. Berlin, Staatsmus. (I f 2904–2913). – Sprockhoff, Hortfunde V 27 („Guschter Holländer"); Gedl, PBF VIII, 4 (1981) Taf. 29, G; ders., PBF XVIII, 4 (1995) Taf. 66, A.

E 456. **Gwiazdowo**, Gde. Sławno, Woiw. Słupsk. – Hort, 1935 gefunden. – Gußkuchen. – Beifunde: drei Knopfsicheln (PBF XVIII, 4 [Gedl] Nr. 396. 402. 437); Tüllenbeil (PBF IX, 21 [Kuśnierz] Nr. 543); Knebel. – Per. V. – Ehem. Mus. Darłowo (90; verschollen); Kopie RGZM Mainz (33812–33817). – Sprockhoff, Holstein 123 f. Abb. 5; v. Kleist, Schlawe 27 Nr. 355 Taf. 9, 2; Sprockhoff, Hortfunde V 26 („Gr. Quäsdow"); Gedl, PBF XVIII, 4 (1995) Taf. 61, B.

E 457. **Kopaniewo**, Gde. Wicko, Woiw. Słupsk. – Hortfund im Moor; Fundstücke lagen in einem Holzkasten. – Gußklumpen. – Beifunde: Griffangelschwert; Spindlersfelder Fibel (PBF XIV, 10 [Gedl] Nr. 63); Lappenbeil; zwei Tüllenbeile (PBF IX, 21 [Kuśnierz] Nr. 484. 485); Knopfsichel (PBF XVIII, 4 [Gedl] Nr. 378); sanduhrförmiger Anhänger; drei Zierknöpfe; Armring; Fragmente von rundstabigen und gedrehten Halsringen. – Per. V. – Ehem Mus. Szczecin (1819; verschollen). – Ebert, RL II Taf. 186; Kunkel, Urgeschichte 36 f. Taf. 26 („Koppenow"); 129; Sprockhoff, Hortfunde V 39 („Koppenow"); Kuśnierz, PBF IX, 21 (1998) Taf. 58, B.

E 458. **Niemica**, Gde. Malechowo, Woiw. Koszalin. – Hortfund, ausgepflügt. – Zwei kleine Gußklumpen. – Beifunde: Griffangelschwert; Lappenbeil; Tüllenbeil (PBF IX, 21 [Kuśnierz] Nr. 538); Fragmente von zwei Tüllenbeilen (ebd. Nr. 780. 781); Knopfsichel (PBF XVIII, 4 [Gedl] Nr. 410); Knebel; Fibelnadel; Armring; dicker Draht; Vasenkopfnadel; Ring; Tongefäß; Fragmente, Nierenring und Armmanschette. – Per. V. – Ehem. Mus. Darłowo (verschollen) – v. Kleist, Schlawe 29 Nr. 482 Taf. 8, 2 („Nemitz"); Sprockhoff, Hortfunde V 46 („Nemitz"); Kuśnierz, PBF IX, 21 (1998) Taf. 60, B.

E 459. **Witkowo**, Gde. Smołdzino, Woiw. Słupsk. – Vgl. Nr. E 370. – Gußklumpen. – Mus. Stralsund (ehem. Mus. Szczecin).

Weitere Vergleichsfunde

Deutschland

E 460. **Elsterwerda**, Kr. Elster-Elbe, Brandenburg. – Hortfund in einem Tongefäß. – „Bruchstücke von Bronzebarren, Brocken und Klumpen von Gußkuchen". – Beifunde: Meißel, aus Bruchstücken gedrehter Armringe; „Sägeblätter"; Rasiermesser; Blechstücke; Drahtröllchen; Knopf; Nadel; Fragmente von Knopf- und Zungensicheln, Tüllenbeilen, Schwertklingen, Messern, Dolchen, Ringen, Nadeln, Fibeln und Armspiralen. – Per. IV. – Mus. Halle. – Bornschein/Gandert, Liebenwerda 145 f.; Sprockhoff, Hortfunde IV 8.

E 461. **Fienstedt**, Saalkreis, Sachsen-Anhalt. – Vgl. Nr. E 339. – Zwei Gußkuchen; Gew. 81 + 84 g. – Mus. Halle (HK 87:304–351). – Gäckle u. a., Fienstedt 65 Nr. 19. 20; 66 Abb. 11, 3. 4.

E 462. **Friedersdorf**, Stadt Pulsnitz, Kr. Kamenz, Sachsen; Hortfund 1. – Vgl. Nr. E 340. – Gußkuchen und Gußklumpen. – Mus. Dresden (D 456/84).

E 463. **Hohenbergen**, Stadt Schlotheim, Unstrut-Hainich-Kreis, Thüringen. – Hort, 1876/77 gefunden in acht bis neun Zoll Tiefe, umgeben von Steinen. – Gußbrocken. – Beifunde: Lappenbeil; sechs Knopfsicheln; zwei Armringe; Nähnadel; „Sägeblatt"; Pfriem; Kolbenkopfnadel; Armband; sieben Doppelknöpfe; Zierscheibe; Armring; vier Anhängerringe; Nadelschaft. – Per. V. – Mus. Gotha (IV 185–211). – Sprockhoff, Hortfunde V 31.

E 464. **Straupitz**, Lkr. Dahme-Spreewald, Brandenburg; Neuzaucher Weinberg. – Hort, 1883 in etwa drei Fuß Tiefe in sandig-tonigem Boden gefunden; die Funde lagen in einem Tongefäß. – Gußkuchen. – Beifunde: Schwalbenschwanzförmiges Amulett; Knopfsichel; Fragmente von zwei Schwertern (PBF IV, 15 [Wüstemann] Nr. 26. 429), Lanzenspitzen, Dolch (PBF VI, 8 [ders.] Nr. 487), Sicheln, Beilen, Messern, Meißeln, Nadeln, Ringen, Anhängern u. a.; weitere ursprünglich vorhandene Stücke sind nicht erhalten; Gew. zusammen 8250 g. – Verbleib unklar. – Horst, Bronzeverarbeitung 188 Abb. 7 s; 189–193.

ANHANG 2: LISTEN ZU DEN VERBREITUNGSKARTEN

LISTE 1: BRONZENE GIESSFORMEN[1]

(zu Abb. 101 auf S. 321, Taf. 116–118)

Nr.	Fundort	Nachweis
	Schweden	
1	Gothem, Gotland	H Nr. 119; Kat.-Nr. E 229
	Dänemark	
2	Assens, Odense Amt	H Nr. 117; Kat.-Nr. 183
3	Umgebung von Holbæk, Holbæk Amt	H Nr. 118; Kat.-Nr. 184
4	Nørup, Vejle Amt	Kat.-Nr. 185
	Deutschland	
5	Berlin-Spindlersfeld	H Nr. 126; Kat.-Nr. E 216
6	Erkrath, Kr. Düsseldorf-Mettmann	H Nr. 86
7	Erlingshofen, Kr. Eichstätt	H Nr. 77
8	Gössenheim, Kr. Gemünden	H Nr. 78
9	Grabow, Kr. Ludwigslust	H Nr. 121; Kat.-Nr. E 217
10	Haaßel, Kr. Uelzen (A)	H Nr. 89; Kat.-Nr. E 218
	Haaßel, Kr. Uelzen (B)	H Nr. 89; Kat.-Nr. E 219
11	Haimbach, Kr. Fulda	H Nr. 79
12	Holzendorf, Kr. Parchim	H Nr. 122; Kat.-Nr. E 220
13	Karbow, Kr. Parchim	H Nr. 124; Kat.-Nr. E 221
14	Konz, Kr. Saarburg-Trier	H Nr. 83
15	Krampnitz, Neufahrland, Kr. Potsdam-Mittelmark	H Nr. 125; Kat.-Nr. E 222
16	Lindenstruth, Kr. Gießen	H Nr. 81
17	Umgebung von Lüneburg	H Nr. 90; Kat.-Nr. E 223
18	Merseburg, Kr. Merseburg-Querfurt	H Nr. 128; Kat.-Nr. E 232
19	Neuwied-Gladbach, Kr. Neuwied	H Nr. 82
20	Polzen, Kr. Elbe-Elster	H Nr. 127; Kat.-Nr. E 233
21	Rendsburg, Kr. Rendsburg-Eckernförde (A)	Kat.-Nr. 186
	Rendsburg, Kr. Rendsburg-Eckernförde (B)	Kat.-Nr. 187
22	Schinna, Kr. Nienburg (A)	H Nr. 88; Kat.-Nr. E 226
	Schinna, Kr. Nienburg (B)	H Nr. 88; Kat.-Nr. E 227
23	Schotten, Vogelsbergkreis	H Nr. 80
24	Vorland, Kr. Nordvorpommern	H Nr. 123; Kat.-Nr. E 228
25	Wallerfangen, Kr. Saarlouis	H Nr. 84
26	Waltersdorf, Kr. Löbau-Zittau	H Nr. 129; Kat.-Nr. E 234
27	Werne, Kr. Unna	H Nr. 87; Kat.-Nr. E 235
	Polen	
28	Brzeg Głogowski, Woiw. Dolnośląskie	H Nr. 131
29	Kiełpino, Woiw. Zachodniopomorskie (A)	H Nr. 130; Kat.-Nr. E 230
	Kiełpino, Woiw. Zachodniopomorskie (B)	H Nr. 130; Kat.-Nr. E 231

[1] „H Nr." verweist auf Hansen, Metalldeponierungen 284–287 Liste 22, A.

Nr.	Fundort	Nachweis
30	Pawłowiczki, Woiw. Opolskie	H Nr. 132; Kostrzewski, Production 193 Abb. 24
	Belgien und Niederlande	
31	Buggenum, Haelen, Ned. Limburg, Niederlande	H Nr. 93
32	Havelte, Drenthe, Niederlande	H Nr. 91
33	Heusden, Destelbergen, Oostvlanderen, Belgien	H Nr. 92
34	Maastricht, Limburg, Niederlande	H Nr. 94
	Britische Inseln	
35	Akesden, Essex, England	H Nr. 112
36	Bangor, Gwynedd, Wales (A)	H Nr. 99; Hodges, British Isles II Taf. 4, C
	Bangor, Gwynedd, Wales (B)	H Nr. 99; Hodges, British Isles II Taf. 4, D
37	Bedington, Surrey, England	H Nr. 110
38	Beeston Regis, Norfolk, England	H Nr. 115
39	Cambridge, Cambridgeshire, England	H Nr. 105
40	Charnwood Forest, Nottinghamshire, England	H Nr. 101
41	Donhead, Wiltshire, England	H Nr. 107
42	Heathery Burn, Durham, England	H Nr. 103
43	Hoo, Rochester, Kent, England	H Nr. 96
44	Hotham Carr, Yorkshire, England	H Nr. 95
45	Irland, FO unbekannt	H Nr. 116
46	Isle of Harty, Kent, England (4 St.)	H Nr. 109
47	Llynmawr, Gwynedd, Wales	H Nr. 102
48	London, England	H Nr. 98
49	Norwich, Norfolk, England	H Nr. 104
50	Quantock Hills, Somersetshire, England	H Nr. 108
51	Roseberry Topping, Cleveland, England	H Nr. 103 A
52	Southall, Middlesex, England	H Nr. 106
53	Washingborough, Lincolnshire, England	H Nr. 113
54	Wickham Park, Surrey, England	H Nr. 111
55	Wilmington, Sussex, England	H Nr. 100
56	Wiltshire, England	H Nr. 97
	Frankreich	
57	Amiens, Somme (2 St.)	H Nr. 38
58	Angles, Vendée	H Nr. 9
59	Anjou, Seine-et-Loire	H Nr. 6
60	Auvers, Manche	H Nr. 27
61	Azay-le-Rideau, Indre-et-Loire	H Nr. 50
62	Umgebung von Bléré, Indre-et-Loire	H Nr. 52
63	Bricquebec/Quittetot, Manche	H Nr. 25
64	Champbertrand, Sens, Yonne	H Nr. 54
65	Champigny, Aube	H Nr. 55
66	Cherbourg, Manche	H Nr. 26
67	Chevenon-Jaugenay, Nièvre	H Nr. 57
68	Clisson, Loire-Atlantique	H Nr. 13
69	Collonges-sur-Saône, Rhône	H Nr. 60

Nr.	Fundort	Nachweis
70	Conde-sur-Noireau, Calvados	H Nr. 30
71	Coucy-les-Eppes, Aisne	H Nr. 41
72	Cotentin, Manche	H Nr. 62
73	Déville-les-Rouen, Seine-Maritime	H Nr. 35
74	Dinard, Ille-et-Villaine	H Nr. 21
75	Frankreich, FO unbekannt	H Nr. 63
76	Gonfreville, Seine-Maritime (2 St.)	H Nr. 33
77	Gorron, Mayenne	H Nr. 31
78	Graville-Sainte-Honorine, Seine-Maritime	H Nr. 37
79	La Lande-de-Goult, Orne	H Nr. 47
80	Larnaud, Jura	H Nr. 58
81	La Rue Saint-Pierre, Seine-Maritime	H Nr. 36
82	Le Havre, Seine-Maritime	H Nr. 34
83	Lesbois, Mayenne	H Nr. 32
84	Lestiala-en-Plomeur, Finistère	H Nr. 20
85	Mâcon, Saône-et-Loire	H Nr. 59
86	Marlers-Fouilloy, Somme	H Nr. 39
87	Aus der Marne	H Nr. 64
88	Mellac, Kernaour, Finistère	H Nr. 19
89	Men-Stang-Roh, Ile de Groix, Morbihan	H Nr. 18
90	Meschers, Charente-Maritime (2 St.)	H Nr. 8
91	Montfort L'Amaury, Yvelines (A)	H Nr. 45; Mohen, Paris 73 Abb. 103. 104
	Montfort L'Amaury, Yvelines (B)	H Nr. 45; Mohen, Paris 73 Abb. 101. 102
92	Nantes (Museum), Loire-Atlantique	H Nr. 61
93	Nantes, Jardin des Plantes (2 St.)	H Nr. 14
94	Neuvy-sur-Barangeon, Cher	H Nr. 53
95	Notre-Dame-d'Or, Vienne (2 St.)	H Nr. 10
96	Peret-Bautares, Hérault	H Nr. 7
97	Rosieres, Oise	H Nr. 43
98	Saint-Aignan, Loir-et-Cher	H Nr. 49
99	Saint-Aignan-de-Grandlieu, Loire-Atlantique	H Nr. 11
100	Saint-Denis-les-Ponts, Eure-et-Loir	H Nr. 48
101	Saint-Dolay, Morbihan	H Nr. 16
102	Saint-Georges-de-Livoie, Manche	H Nr. 24
103	Saint-Gregoire, Ille-et-Villaine	H Nr. 17
104	Saint-Malo, Ille-et-Villaine	H Nr. 22
105	Saint-Marc-le-Blanc, Ille-et-Villaine	H Nr. 23
106	Saint-Martin-Don, Calvados	H Nr. 29
107	Saint-Martin-le-Beau, Indre-et-Loire	H Nr. 51
108	Saint-Nazaire, Loire-Atlantique	H Nr. 15
109	Saint-Philbert-de-Grandlieu, Loire-Atlantique	H Nr. 12
110	Saint-Pierre-en-Chastre, Oise	H Nr. 42
111	Sainte-Marie-Laumont, Calvados	H Nr. 28
112	Seine bei Paris	H Nr. 46
113	Thiais, Val-de-Marne (2 St.)	H Nr. 44
114	Tonnerre, Yonne	H Nr. 56

Nr.	Fundort	Nachweis
115	Vron, Somme	H Nr. 40
	Portugal und Spanien	
116	Baioes, São Pedro do Sul, Portugal	H Nr. 5
117	Castro Daire, Beira Alta, Portugal	H Nr. 1
118	Cotá, Lugo, Spanien	H Nr. 2
119	Linares de Riofrío, Salamanca, Spanien (A)	H Nr. 3; Monteagudo, PBF IX, 6 (1980) Taf. 86, 1247
	Linares de Riofrío, Salamanca, Spanien (B)	H Nr. 3; Monteagudo, PBF IX, 6 (1980) Taf. 86, 1246
120	Los Oscos, Oviedo, Spanien	H Nr. 4
	Schweiz	
121	Auvernier, Kt. Neuchâtel (2 St.)	H Nr. 68
122	Corcelettes, Kt. Neuchâtel	H Nr. 67
123	Cunter-Caschlins, Kt. Graubünden	H Nr. 69
124	Estavayer, Kt. Fribourg	H Nr. 66
125	Morges, Kt. Vaud	H Nr. 65
	Italien	
126	Bologna, San Francesco, Emilia-Romagna (Fragmente)	H Nr. 71
127	Casalecchio, Emilia-Romagna	H Nr. 72
	Tschechien	
128	Bosovice, Okr. Písek	H Nr. 135
129	Chotouchov, Okr. Kolín	Wanzek, Gußmodel 33
130	Nová Ves, Okr. Kolín (3 St.)	H Nr. 134
131	Praha-Suchdol	H Nr. 133
	Ungarn	
132	Ungarn, FO unbekannt	Wanzek, Gußmodel 33

LISTE 2: GEBLÄSEDÜSEN[2]
(zu Abb. 102 auf S. 325, Taf. 119. 120)

Nr.	Fundort	Nachweis
	Schweden	
1	Lockarp/Oxie, Skåne	Kat.-Nr. E 304
	Dänemark	
2	Balslev, Odense Amt	Kat.-Nr. 258
3	Ganløse, Frederiksborg Amt	Kat.-Nr. 259
4	Store Heddinge, Præstø Amt	Kat.-Nr. 260
5	Thorsager, Randers Amt	Kat.-Nr. 261
	Thorsager, Randers Amt	Kat.-Nr. 262
	Thorsager, Randers Amt	Kat.-Nr. 263
6	Thyregod, Vejle Amt	Kat.-Nr. 264
	Deutschland	
7	Altdorf, Kr. Landshut	R Nr. 19; Roden/Weisgerber, Gebläse 201
8	Bellenberg, Kr. Neu-Ulm (A)	Ambs/Wischenbarth, Bayer. Vorg. Bl. 55, 1990, 265 Abb. 8, 1. 2
	Bellenberg, Kr. Neu-Ulm (B)	Ebd. Abb. 8, 3. 4
9	Buchau, Kr. Biberach	R Nr. 18; Kimmig, Buchau Taf. 56, 3
10	Calbe, Kr. Schönebeck	R Nr. 8; Kat.-Nr. E 302
11	Löbsal, Kr. Meißen	R Nr. 12; Kat.-Nr. E 306
12	Nieder-Neundorf, Niederschlesischer Oberlausitzkreis	Coblenz, Nieder Neundorf 44 Abb. 40, 1
13	Ostro, Kr. Kamenz	Simon, Schmelzofen 78
14	Polleben, Kr. Mansfelder Land	R Nr. 9; Kat.-Nr. E 307
15	Pößneck-Öpitz, Saale-Orla-Kreis	R Nr. 10; Kat.-Nr. E 308
16	Ripdorf, Kr. Uelzen	Kat.-Nr. E 303
	Polen	
17	Smuszewo, Woiw. Wielkopolskie	R Nr. 13
18	Biskupin, Woiw. Kujawsko-Pomorskie	R Nr. 14; Pieczyński, Biskupin 123 Abb. 14
19	Bojadła, Woiw. Lubuskie (A)	R Nr. 15; Götze, RL II (1925) Taf. 72, a
	Bojadła, Woiw. Lubuskie (B)	Jockenhövel, Arch. Polski 27 (2), 1982, 295 f. Nr. 1
20	Dłużyna, Woiw. Wielkopolskie	R Nr. 16
	Frankreich	
21	Argelliers, Cantagrils, Hérault	R Nr. 3; Roden/Weisgerber, Gebläse 200 Abb. 7, 1
22	Fort-Harrouard, Eure-et-Loir (A)	R Nr. 4; Roden/Weisgerber, Gebläse Abb. 7, 3
	Fort-Harrouard, Eure-et-Loir (B–E)	Ebd. 201
23	Grésine, Savoie	R Nr. 5; Roden/Weisgerber, Gebläse 200 Abb. 7, 2
	Belgien	
24	Marche-les-Dames, Namur	Eloy, Bronzier 141 Abb. 13

[2] „R Nr." verweist auf Roden, Blasrohrdüsen 74 Abb. 15.

Nr.	Fundort	Nachweis
	Schweiz	
25	Mörigen, Kt. Bern (A)	R Nr. 6; Roden/Weisgerber, Gebläse Abb. 7, 4
	Mörigen, Kt. Bern (B)	Bernatzky-Goetze, Mörigen Taf. 176, 1
26	Zürich-Alpenquai	R Nr. 7; Mitt. Ant. Ges. Zürich 19 (3), 1876, Taf. 17, 9; Roden/Weisgerber, Gebläse Abb. 7, 5
	Österreich	
27	Prein, Niederösterreich	Eibner, Kupferverhüttung 307 Abb. 4, 1
28	Trieben, Steiermark	Ebd. Abb. 4, 2
	Italien	
29	Monte Ozol, Ciaslir, Valle di Non, Trentino-Südtirol	R Nr. 20; Roden/Weisgerber, Gebläse 202 Abb. 10
30	Pianvalle, Monte Caprino, Veneto	R Nr. 21
31	Toscanella, Dozza Imolese, Emilia-Romagna	R Nr. 22
32	Castellaro di Gottolengo, Lombardia	R Nr. 23
	Tschechien	
33	Hradek b. Kramolin, Okr. Plzeň-jih	R Nr. 17
	Ungarn	
34	Környe, Kom. Komárom-Esztergom	R Nr. 26; Patek, Transdanubien Taf. 118, 1
35	Lengyel, Kom. Somogy (Miniaturdüse?)	Wosinsky, Lengyel 59; Taf. 31, 237
36	Sághégy b. Celldömölk, Kom. Vas	R Nr. 25; Patek, Transdanubien Taf. 17, 8
37	Velem, Kom. Vas (A)	R Nr. 24; v. Miske, Werkstättenfunde 8 Abb. 9
	Velem, Kom. Vas (B)	Ebd. Abb. 10
	Velem, Kom. Vas (C)	Ebd. Abb. 11
	Velem, Kom. Vas (D)	v. Miske, Velem I Taf. 21,
	Velem, Kom. Vas (E)	v. Miske, Werkstättenfunde Taf. 21, 2
	Velem, Kom. Vas (F)	Ebd. Taf. 21, 3
	Bosnien	
38	Ripač, Kt. Una-Sana	R Nr. 27; Wiss. Mitt. Bosnien u. Herzegowina 12, 1912, Taf. 6, 9
39	Sanski Most, Kt. Una-Sana	R Nr. 28; Roden/Weisgerber, Gebläse 199 Abb. 6

LISTE 3: HÄMMER AUS KUPFER UND BRONZE[3]
(zu Taf. 121–124)

Nr.	Fundort	Nachweis
	Norwegen	
1	Hananger, Lista (Schaftlochhammer)	Johansen, Werkzeug 236 Abb. 2
2	Gåsekjenn, Aust-Agder	Kat.-Nr. E 359
	Schweden	
3	Schweden, FO unbekannt	Kat.-Nr. E 355
4	Gryt, Skåne	Kat.-Nr. E 352
5	Helsingborg, Skåne	Kat.-Nr. E 353
6	Lyngsjö, Skåne	Kat.-Nr. E 354
7	Simris, Skåne	Kat.-Nr. E 356
8	Umgebung von Varberg, Halland	Kat.-Nr. E 357
9	Umgebung von Ystad, Skåne	Kat.-Nr. E 358
	Dänemark	
10	Balslev, Odense Amt	Kat.-Nr. 368
11	Dänemark, FO unbekannt	Kat.-Nr. 355
12	FO unbekannt	Kat.-Nr. 366
13	FO unbekannt	Kat.-Nr. 356
14	Gylling, Århus Amt	Kat.-Nr. 349
15	Kettinge, Maribo Amt	Kat.-Nr. 365
16	Lovns, Ålborg Amt	Kat.-Nr. 351
17	Magstrup, Haderslev Amt	Kat.-Nr. 352
18	Nørre Broby, Svendborg Amt	Kat.-Nr. 353
19	Nørre Søby, Odense Amt	Kat.-Nr. 354
20	Sandager, Odense Amt	Kat.-Nr. 359
21	Stege, Præstø Amt	Kat.-Nr. 360
22	Stubbekøbing, Maribo Amt	Kat.-Nr. 361
23	Svenstrup, Ålborg Amt	Kat.-Nr. 362
24	Tise, Hjørring Amt	Kat.-Nr. 369
25	Torkilstrup, Maribo Amt	Kat.-Nr. 367
26	Ubby, Holbæk Amt	Kat.-Nr. 363
27	Umgebung von Kalundborg	Kat.-Nr. 350
28	Øster Hassing, Ålborg Amt	Kat.-Nr. 364
	Deutschland	
29	Berlin-Spindlersfeld	Kat.-Nr. E 342
30	Biebertal, Dünsberg, Kr. Wetzlar (A)	Kibbert, PBF IX, 13 (1984) Taf. 70, 986
	Biebertal, Dünsberg, Kr. Wetzlar (B)	Ebd. Taf. 70, 987
31	Buchau, Kr. Biberach (A) (GF)	Kimmig, Buchau Taf. 19, 1 b
	Buchau, Kr. Biberach (B)	Ebd. Taf. 5, 2
	Buchau, Kr. Biberach (C)	Ebd. Taf. 5, 3
32	Dessau-Törten, St. Dessau	Kat.-Nr. E 361

[3] „O Nr. B" verweist auf den Katalog bei Ohlhaver, Schmied 103–111.

Nr.	Fundort	Nachweis
33	Elfershausen, Schwalm-Eder-Kreis	Kibbert, PBF IX, 13 (1984) Taf. 70, 984
34	Eschollbrücken, Kr. Darmstadt (Schaftlochhammer)	Ebd. Taf. 70, 980
35	Falkensee, Kr. Havelland	Kat.-Nr. E 343
36	FO unbekannt	Kibbert, PBF IX, 13 (1984) Taf. 70, 988
37	Forstbezirk Neuhaus, Kr. Haßberge	Jockenhövel, Struktur 226 Abb. 11, A
38	Umgebung von Hannover	Kat.-Nr. E 344
39	Havelberg, Toppel, Kr. Stendal	Kat.-Nr. E 345
40	Herbrechtingen, Kr. Heidenheim	O Nr. B 17
41	Heusenstamm, Kr. Offenbach	Kibbert, PBF IX, 13 (1984) Taf. 70, 985
42	Münster, Kr. Dieburg (GF)	Ebd. Taf. 70, 981
43	Neckargartach, St. Heilbronn (GF)	Paret, Sammelfund Taf. 8, 10. 11
44	Offenbach	O Nr. B 8
45	Plestlin, Kr. Demmin	Kat.-Nr. E 346
46	Puls, Kr. Rendsburg-Eckernförde	Kat.-Nr. 357
47	Putlos, Kr. Ostholstein	Kat.-Nr. 358
48	Rosow, Kr. Uckermark	Kat.-Nr. E 347
49	Schinna, Kr. Nienburg	Kat.-Nr. E 348
50	Spreeau, Oder-Spree-Kreis	Kat.-Nr. E 349
51	Stüdenitz, Kr. Ostprignitz-Ruppin	Kat.-Nr. E 350
52	Villingen, Kr. Villingen-Schwenningen	O Nr. B 1
53	Weilerbach, Kr. Kaiserslautern	Kibbert, PBF IX, 13 (1984) Taf. 70, 982
54	Wittstock, Kr. Ostprignitz-Ruppin	Kat.-Nr. E 351
55	Zornheim, Kr. Mainz-Bingen	Kibbert, PBF IX, 13 (1984) Taf. 70, 983
	Polen	
56	Niedysz, Woiw. Zachodniopomorskie	Kat.-Nr. E 360
	Britische Inseln	
57	Abbeyshrule, Co. Longford, Irland	Coffey, Bronze Age 28 Abb. 23
58	Beachamwell, Norfolk, England	Rowlands, Production Taf. 35
59	Bishopsland, Co. Kildare, Irland (A)	Jockenhövel, Tüllenhämmer 463 Abb. 2, 8
	Bishopsland, Co. Kildare, Irland (B)	Ebd. Abb. 2, 9
	Bishopsland, Co. Kildare, Irland (C)	Ebd. Abb. 2, 10
60	Boa Island, Enniskillen, Co. Fermanagh, Nordirland	Evans, Implements 180; Hodges, Ireland I 64
61	Cambridge, Cambridgeshire, England	Evans, Implements 179
62	Carlton Rode, Norfolk, England	Ebd. 178 Abb. 213
63	Dowris, Co. Offaly, Irland	Ebd. 179 Abb. 216
64	Exning, Suffolk, England	Ebd. 461 Nr. 56
65	Inshoch Wood, Nairn, Schottland	Childe, Anvil 8 Abb. 1
66	Irland, FO unbekannt	Evans, Implements 179 Abb. 215
67	Irland, FO unbekannt (2 St.)	Ebd. 179
68	Irland, FO unbekannt (3 St.)	Coffey, Bronze Age 28 Abb. 23
69	Irland, FO unbekannt (3 St.)	MacAlister, Ireland 169 Abb. 57
70	Irland, Nordteil (GF)	Hodges, Ireland I 65 Abb. 2, 3
71	Isle of Harty, Kent, England (A)	Inv. Arch. GB 18 Taf. 3, 22
	Isle of Harty, Kent, England (B)	Inv. Arch. GB 18 Taf. 3, 23

Nr.	Fundort	Nachweis
72	Isleham, Cambridgeshire, England (A)	O'Connor, Relations Taf. 44, 23
	Isleham, Cambridgeshire, England (B)	Ebd. Taf. 44, 24
73	Kilnhurst, Yorkshire, England (A)	Inv. Arch. GB 41, 5
	Kilnhurst, Yorkshire, England (B)	Inv. Arch. GB 41, 6
74	Lusmagh, Co. Offaly, Irland (2 St.)	Tylecote, British Isles 103 Abb. 53, a
75	Minnis Bay, Birchington, Kent, England	O'Connor, Relations Taf. 61, 37
76	Minster, Ebbs Fleet, Kent, England	R. A. Smith, A Guide to the Antiquities of the Bronze Age (1920) Taf. 3
77	Newport, Lincoln, England (Schaftlochhammer)	Evans, Implements 177
78	Oxford, Oxfordshire, England	Jockenhövel, Tüllenhämmer Abb. 2, 13
79	Reach, Cambridgeshire, England	Inv. Arch. GB 17 Taf. 3, 34
80	Roseberry Topping, Cleveland, England	Evans, Implements 178
81	Rugby, Warwickshire, England	Ebd. 179
82	Somerset, England	Pearce, Metalwork Taf. 100, 837
83	St. Keyne, Cornwall, England (GF)	Ebd. Taf. 118, 865
84	Stanhope, Durham, England	Evans, Implements 179
85	Taunton, Somerset, England	Jockenhövel, Tüllenhämmer Abb. 2, 12
86	Thames, Barnes, England	Rowlands, Production Taf. 35
87	Thames, England	Ebd. Taf. 35
88	Thorndon, Suffolk, England	Evans, Album Taf. 8, 7
89	Tobermore, Co. Derry, Nordirland (Holzmodell)	Hodges, Ireland I 67 Abb. 3, 1
90	Trillick, Co. Tyrone, Nordirland	Evans, Implements 179 f.
91	Whittlesea, Cambridgeshire, England	Ebd. 179
92	Wickham Park, Surrey, England	Ebd. 463 Nr. 107
	Frankreich	
93	Angerville, Essonne	Mohen, Outils 93
94	Autun, Saône-et-Loire	Nicolardot/Gaucher, Typologie V 18 Abb. 5
95	Auvers, Manche	Jacob-Friesen, Karpfenzungenschwerter 253 Abb. 3, 1
96	Chalon-sur-Saône, Saône-et-Loire	Mohen, Outils 95
97	Cordie, Marignac, Charente-Maritime	Gomez, Materiel 172 Abb. 2, 6
98	Dép. Côtes-du-Nord	Briard, Outillage 162 Abb. 12
99	Duault, Côtes-du-Nord	Ebd. 158
100	Frankreich, FO unbekannt	Nicolardot/Gaucher, Typologie V 13 Abb. 1
101	Fort-Harrouard, Locus 246, Eure-et-Loir	Mohen, Outils 92 Abb. 5
102	Fort-Harrouard, Locus 416, Eure-et-Loir	Ebd. 92 Abb. 5
103	Fort-Harrouard III/IV, Eure-et-Loir (A)	Philippe, Fort-Harrouard 563 Abb. 28, 1
	Fort-Harrouard III/IV, Eure-et-Loir (B)	Ebd. Abb. 28, 2
	Fort-Harrouard III/IV, Eure-et-Loir (C)	Ebd. Abb. 28, 3
	Fort-Harrouard III/IV, Eure-et-Loir (D)	Ebd. Abb. 28, 4
104	Fresné-la-Mère, Calvados	Mohen, Outils 93
105	Frouard, Meurthe-et-Moselle	Ebd. 92 Abb. 5
106	Génelard, Saône-et-Loire (A)	Avant les Celtes (Katalog Daoulas, 1988) Nr. 4.01.42
	Génelard, Saône-et-Loire (B)	Ebd. Nr. 4.01.43
	Génelard, Saône-et-Loire (C)	Ebd. Nr. 4.01.44

Nr.	Fundort	Nachweis
107	Grésine, Savoie (A)	Mohen, Outils Abb. 5
	Grésine, Savoie (B. C)	Ohlhaver, Schmied Taf. 6, 1
	Grésine, Savoie (D. E)	Munro, Lake Dwellings 98
108	Guern, Morbihan	Briard, Outillage 162 Abb. 12
109	Hénon, Côtes-du-Nord	Jockenhövel, Tüllenhämmer 466
110	Juvincourt-et-Damary, Aisne	Gallia Préhist. 18, 1975, 293 Abb. 3, 15
111	Kermengouès, Plouvorn, Finistère	Briard, Outillage 159 Abb. 10, 9
112	La Roche-L'Abbeille, Haute-Vienne (GF)	Mohen, Outils 92 Abb. 5
113	Lac du Bourget, Savoie (2 St.)	Evans, Implements 180
	Lac du Bourget, Savoie (GF)	Ebd. 180
114	Larnaud, Jura	Mohen, Outils 92 Abb. 5
115	La Tour de Langin, Haute-Savoie	Ebd. 93
116	Le Bois-du-Roc, Vilhonneur, Charente	Gomez, Materiel 174 Abb. 3, 5
117	Limours, Beaudreville, Essonne	O'Connor, Relations Taf. 69, 1
118	Locmariaquer, Morbihan	Briard, Outillage 161
119	Manoir, Logonna-Quimerch, Finistère	Ebd. 158
120	Marlers-Fouilloy, Somme	Gaucher/Mohen, Nord 68 Abb. 44
121	Morandais-en-Noyal, Côtes-du-Nord	Briard, Dépôts 180
122	Nantes, Jardin des Plantes, Loire-Atlantique	Briard, Outillage 161; Evans, Implements 180
123	Nantes, La Prairie des Mauves, Loire-Atlantique (3 St.)	Briard, Dépôts 162 Abb. 12
124	Orange, Vaucluse	Nicolardot/Gaucher, Typologie V 10 Abb. 4
125	Plainseau, Amiens, Somme	O'Connor, Relations Taf. 66, 20
126	Plélan, Ille-et-Villaine	Briard, Outillage 163 Abb. 13, 1
127	Plougoulm, Toul-an-Nouch, Finistère	Ebd. 160 Abb. 11, 7
128	Pont-Remy, Somme	Nicolardot/Gaucher, Typologie V 15 Abb. 1
129	Porcieu-Amblagnieu, Isère	Mohen, Outils 93
130	Questembert, Morbihan	Briard, Outillage 161
131	Rancogne, Charente (GF)	Gomez, Materiel 172 Abb. 2, 1
132	Rosnoën, Finistère	Briard, Outillage 162 Abb. 12
133	Saint-Brieuc-des-Iffs, Ille-et-Villaine	Briard/Onnée, Dépôt Taf. 12, 89
134	Saint-Jean-Trolimon, Finistère	Briard, Outillage 158
135	Saint-Yrieix, Vénat, Charente (A)	Gomez, Materiel 170 Abb. 1, 4
	Saint-Yrieix, Vénat, Charente (B)	Ebd. Abb. 1, 5
	Saint-Yrieix, Vénat, Charente (C)	Ebd. Abb. 1, 6
136	Thiais, Val-de-Marne	Mohen, Paris 165 Abb. 554
137	Vallée de la Saône	Nicolardot/Gaucher, Typologie V 10 Abb. 3
138	Vienne, Isère	Ebd. 17 Abb. 4
	Belgien	
139	Namur	O'Connor, Relations 531 Liste 133 Nr. 7
140	Schelde zw. Termode u. Gent, Oostvlanderen	Ohlhaver, Schmied Taf. 6, 2 (Schaftlochhammer)
	Schweiz	
141	Auvernier, Kt. Neuchâtel (A) (Schaftlochhammer)	Wyss, Metallhandwerk 9 Nr. 1; Gross, Protohelvètes Taf. 27, 8; O Nr. B 41
	Auvernier, Kt. Neuchâtel (B)	Wyss, Metallhandwerk 9 Nr. 2; O Nr. B 43
	Auvernier, Kt. Neuchâtel (C)	Wyss, Metallhandwerk 9 Nr. 4; O Nr. B 45

Nr.	Fundort	Nachweis
	Auvernier, Kt. Neuchâtel (D)	Wyss, Metallhandwerk 9 Nr. 6; O Nr. B 44
	Auvernier, Kt. Neuchâtel (E)	O Nr. B 42
	Auvernier, Kt. Neuchâtel (F)	O Nr. B 46
	Auvernier, Kt. Neuchâtel (G)	Mitt. Ant. Ges. Zürich 19 (3), 1876, Taf. 7, 10
142	Corcelettes, Kt. Vaud (A)	Gross, Protohelvètes Taf. 27, 2; O Nr. B 48
	Corcelettes, Kt. Vaud (B)	O Nr. B 47
	Corcelettes, Kt. Vaud (C)	O Nr. B 49
	Corcelettes, Kt. Vaud (D–F)	Munro, Lake Dwellings 59
143	Eaux Vives, Kt. Genève (GF)	Evans, Implements 180
144	Ems, Kt. Graubünden (Schaftlochhammer)	O Nr. B 38
145	Estavayer, Kt. Fribourg (Schaftlochhammer)	Gross, Protohelvètes Taf. 25, 4
146	Filisur, Kt. Graubünden	O Nr. B 39
147	Schweiz, FO unbekannt	O Nr. B 63
148	Schweiz, FO unbekannt, "Pfahlbau" (GF)	O Nr. B 64; Gross, Protohelvètes Taf. 28, 3
149	Greifensee-Böschen, Kt. Zürich	Die ersten Bauern I (1990) 198 Abb. 12
150	La Piat de Font, Kt. Fribourg (Obergesenk?)	Ehrenberg, Anvils 21
151	Lac de Bienne, Kt. Bern	Evans, Implements 180
152	Montlingerberg, Kt. St. Gallen (3 St.)	Steinhauser-Zimmermann, Montlingerberg Taf. 4, 37–39
153	Mörigen, Kt. Bern (A)	O Nr. B 29; Gross, Protohelvètes Taf. 27, 1
	Mörigen, Kt. Bern (B)	O Nr. B 30; Gross, Protohelvètes Taf. 27, 7
	Mörigen, Kt. Bern (C)	O Nr. B 31; Mitt. Ant. Ges. Zürich 19 (3), 1876, Taf. 9, 16
	Mörigen, Kt. Bern (D) (GF)	O Nr. B 33; Gross, Protohelvètes Taf. 29, 6. 7
	Mörigen, Kt. Bern (E) (GF)	O Nr. B 32; Mitt. Ant. Ges. Zürich 19(3), 1876, Taf. 17, 4
154	Neuchâtel, Kt. Neuchâtel	O Nr. B 51; Nicolardot/Gaucher, Typologie V 11 Abb. 5
155	Nidau, Kt. Bern	O Nr. B 34; Désor, Pfahlbauten 64 Abb. 47
156	Orpund, Kt. Bern	O Nr. B 35
157	Rolle, Kt. Waadt	O Nr. B 53
158	Toffen, Kt. Bern	O Nr. B 37
159	Wollishofen-Haumesser, Kt. Zürich (A)	O Nr. B 56; Wyss, Metallhandwerk 9 Nr. 3
	Wollishofen-Haumesser, Kt. Zürich (B)	O Nr. B 57; Wyss, Metallhandwerk 9 Nr. 5
	Wollishofen-Haumesser, Kt. Zürich (C)	O Nr. B 59; Wyss, Metallhandwerk 9 Nr. 7
	Wollishofen-Haumesser, Kt. Zürich (D) (GF)	O Nr. B 60; Helvetia Arch. 12, 1981, 225 Abb. 16
	Wollishofen-Haumesser, Kt. Zürich (E)	O Nr. B 58
	Wollishofen-Haumesser, Kt. Zürich (F. G)	Munro, Lake Dwellings 16
	Italien	
160	Bologna, Emilia-Romagna (2 St.)	Evans, Implements 180
	Österreich	
161	Augsdorf, Kärnten (Schaftlochhammer)	Schauer, PBF IV, 2 (1971) 142; Taf. 140, A 39
162	Donnerskirchen, Burgenland	Wanzek, Lengyeltóti 269 Liste 6 Nr. 4
163	Draßburg, Burgenland (A)	Ebd. 267 Liste 4, c Nr. 10
	Draßburg, Burgenland (B)	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 16

Nr.	Fundort	Nachweis
164	Österreich, FO unbekannt	Ebd. 267 Liste 4, c Nr. 3
165	Österreich, FO unbekannt	Ebd. 267 Liste 4, c Nr. 5
166	Hallstatt, Oberösterreich	Ebd. 267 Liste 4, d Nr. 6
167	Krems, Niederösterreich (GF)	Ebd. 267 Liste 4, d Nr. 7
168	Mannersdorf, Niederösterreich	Ebd. 267 Liste 4, c Nr. 2
169	Mitterberg, Salzburg (Schaftlochhammer)	Mayer, PBF IX, 9 (1977) Taf. 89, 1328
170	Oberleis, Niederösterreich	Wanzek, Lengyeltóti 267 Liste 4, c Nr. 13
171	Oberloisdorf, Burgenland	Ebd. 269 Liste 6 Nr. 7
172	St. Andrä, Niederösterreich (GF)	Mayer, PBF IX, 9 (1977) Taf. 89, 1329
173	Schiltern, Niederösterreich (A)	Wanzek, Lengyeltóti 267 Liste 4, b Nr. 15
	Schiltern, Niederösterreich (B)	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 40
174	Sipbachzell, Oberösterreich	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 6 a
175	Steiermark	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 33
176	Stetten, Niederösterreich	Ebd. 269 Liste 6 Nr. 10
	Bosnien	
177	Vidovice, Kt. Posavina	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 4
	Kroatien	
178	Beravci, Brodsko-posavska županija	Ebd. 269 Liste 6 Nr. 1
179	Bizovac, Vukovarsko-srijemska županija	Ebd. 269 Liste 6 Nr. 3
180	Brodski Varoš, Brodsko-posavska županija (A)	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 9
	Brodski Varoš, Brodsko-posavska županija (B)	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 14
	Brodski Varoš, Brodsko-posavska županija (C. D)	Ebd. 268 Liste 5 Nr. 4
181	Budinšćina, Krapinsko-zagorska županija	Ebd. 268 Liste 5 Nr. 5
182	Dolina, Brodsko-posavska županija	Ebd. 268 Liste 5 Nr. 7
183	Gornja Vrba, Brodsko-posavska županija	Ebd. 268 Liste 5 Nr. 9
184	Pivnica, Virovitičko-podravska županija	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 13
185	Sveti Petar, Koprivničko-križevačka županija (GF)	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 10
	ehem. Jugoslawien	
186	Jugoslawien, FO unbekannt	Ebd. 267 Liste 4, a Nr. 9
	Slowakei und Tschechien	
187	Blučina, Okr. Brno-venkov, Tschechien	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 25
188	Boskovice, Okr. Blansko, Tschechien	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 8
189	Bratislava, Okr. Bratislava, Slowakei	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 1
190	Březovice, Okr. Mladá Boleslav, Tschechien (2 St.)	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 39
191	Brvnište, Okr. Povazská Bystrica, Slowakei	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 10
192	Umgebung von Galanta, Okr. Galanta, Slowakei	Ebd. 267 Liste 4, d Nr. 4
192	a. Jedovnice, Okr. Blansko, Tschechien (Schaftlochhammer)	Kibbert, PBF IX, 13 (1984) 197
193	Klobuky, Okr. Kladno, Tschechien	Wanzek, Lengyeltóti 269 Liste 6 Nr. 5
194	Lažany, Okr. Strakonice, Tschechien	Ebd. 269 Liste 6 Nr. 6
195	Paseky, Okr. Písek, Tschechien	Ebd. 269 Liste 6 Nr. 8
196	Pobedim, Okr. Nové Mesto nad Váhom, Slowakei (GF)	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 14

Nr.	Fundort	Nachweis
197	Praha-Vokovice, Tschechien (GF)	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 9
198	Radzovce, Okr. Lučenec, Slowakei	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 31
199	Rýdeč, Okr. Ústí nad Labem, Tschechien	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 3
200	Skalička-Roháj, Okr. Hradec Králové, Tschechien	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 41
201	Štramberk, Okr. Nový Jičín, Tschechien	Ebd. 267 Liste 4, c Nr. 7
202	Tetín, Okr. Beroun, Tschechien (GF)	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 35
203	Újezd, Okr. Písek, Tschechien (A)	Ebd. 267 Liste 4, c Nr. 4
	Újezd, Okr. Písek, Tschechien (B)	Ebd. 268 Liste 4, e Nr. 1
204	Velké Losiny, Okr. Šumperk, Tschechien	Ebd. 267 Liste 4, c Nr. 20
205	Žárovice, Okr. Prostějov, Tschechien	Ebd. 267 Liste 4, c Nr. 8
206	Zvolen, Okr. Zvolen, Slowakei	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 24
207	Zvoleněves, Okr. Kladno, Tschechien (GF)	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 38
	Ungarn	
208	Aszód, Kom. Pest (GF)	Ebd. 267 Liste 4, d Nr. 1
209	Bátaszék, Kom. Tolna	Ebd. 268 Liste 5 Nr. 3
210	Beremend, Kom. Baranya	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 24
211	Birján, Kom. Baranya	Ebd. 269 Liste 6 Nr. 2
212	Donautal bei Budapest (A)	Ebd. 267 Liste 4, a Nr. 8
	Donautal bei Budapest (B)	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 15
213	Esztergom, Kom. Komárom-Esztergom	Ebd. 266 Liste 4, a Nr. 3
214	Ungarn, FO unbekannt	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 21
215	Ungarn, FO unbekannt	Ebd. 268 Liste 5 Nr. 19
216	Ungarn, FO unbekannt (Schaftlochhammer)	Mozsolics, Magyar Múz. 1, 1945, 55 Abb. 1
217	Gyermely, Kom. Komárom-Esztergom	Wanzek, Lengyeltóti 268 Liste 5 Nr. 11
218	Gyöngyössolymos, Kom. Heves	Ebd. 266 Liste 4, a Nr. 4
219	Keszőhidegkút, Kom. Tolna	Ebd. 268 Liste 5 Nr. 12
220	Lengyeltóti II, Kom. Somogy (A)	Ebd. Taf. 1, 3
	Lengyeltóti II, Kom. Somogy (B)	Ebd. Taf. 1, 6
	Lengyeltóti II, Kom. Somogy (C)	Ebd. Taf. 1, 7
221	Lengyeltóti III, Kom. Somogy (A)	Ebd. 267 Liste 4, a Nr. 10
	Lengyeltóti III, Kom. Somogy (B)	Ebd. 267 Liste 4, c Nr. 11
	Lengyeltóti III, Kom. Somogy (C. D)	Ebd. 267 Liste 4, d Nr. 8
222	Lovasberény, Kom. Fejér (A)	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 6
	Lovasberény, Kom. Fejér (B)	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 17
	Lovasberény, Kom. Fejér (C)	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 11
223	Nagyberki, Kom. Somogy	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 27
224	Nagydém, Kom. Veszprém (A)	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 12
	Nagydém, Kom. Veszprém (B)	Ebd. 267 Liste 4, c Nr. 12
225	Peterd, Kom. Baranya	Ebd. 268 Liste 5 Nr. 14
226	Piliny, Kom. Nógrád (GF)	Ebd. 268 Liste 4, d Nr. 28
227	Rinyaszentkirály, Kom. Somogy (A)	Ebd. 268 Liste 4, f Nr. 1
	Rinyaszentkirály, Kom. Somogy (B)	Ebd. 269 Liste 6 Nr. 9
228	Sághegy b. Celldömölk, Kom. Vas (A)	Ebd. 267 Liste 4, c Nr. 15
	Sághegy b. Celldömölk, Kom. Vas (B)	Ebd. 268 Liste 4, f Nr. 3
229	Sióagárd, Kom. Tolna	Ebd. 268 Liste 5 Nr. 15

Nr.	Fundort	Nachweis
230	Soldvadkert, Kom. Bács-Kiskun (GF)	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 7
231	Tatabánya, Kom. Komarom-Esztergom	Mozsolics, Bronzefunde 201
232	Torvaj, Kom. Somogy	Wanzek, Lengyeltóti 267 Liste 4, b Nr. 18
233	Velem I, Kom. Vas	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 23
234	Velem, Kom. Vas (4 GF)	Ebd. 267 Liste 4, b Nr. 22; ebd. 268 Liste 4, d Nr. 22; ebd. Liste 4, d Nr. 37; v. Miske, Velem I Taf. 22, 4. 6; Taf. 24, 2
	Velem, Kom. Vas (5–6 St.)	Ebd. Taf. 29, 1–5 (evtl. auch Taf. 29, 6)

LISTE 4: AMBOSSE AUS BRONZE[4]
(zu Abb. 103. 104 auf S. 329 ff., Taf. 125–128)

Nr.	Fundort	Nachweis
	Schweden	
1	Bromma, Skåne	Kat.-Nr. E 366
2	Holmedal, Värmland	Kat.-Nr. E 367
	Dänemark	
3	Damsholte, Frenderupgaard, Præstø Amt	Kat.-Nr. 370
4	Sengeløse, Vasby, Københavns Amt	Eb Nr. 35; Kat.-Nr. 371
5	Sulsted, Vestbjerg, Ålborg Amt	Eb Nr. 36; Kat.-Nr. 372
	Deutschland	
6	Holzendorf, Kr. Parchim	Kat.-Nr. E 362
7	Maintal-Hochstadt, Main-Kinzig-Kreis	Jockenhövel, Amboß 587 Abb. 1
8	Murchin, Kr. Ostvorpommern	Kat.-Nr. E 363
9	Plestlin, Kr. Demmin	Eb Nr. 34; Kat.-Nr. E 364
10	Steinkirchen, Kr. Deggendorf	Müller-Karpe, Steinkirchen 89 Abb. 3
	Polen	
11	Międzyzdroje, Woiw. Zachodniopomorskie	Kat.-Nr. E 369
12	Witkowo, Woiw. Pomorskie	Eb Nr. 32; Kat.-Nr. E 370
	Britische Inseln	
13	Bishopsland, Co. Kildare, Irland	Eb Nr. 9
14	Cullen, Co. Tipperary, Irland	Eogan, Ireland 347 Nr. 69
15	Flax Burton, Somerset, England	Eb Nr. 4
16	Inshoch Wood, Nairn, Schottland	Eb Nr. 5
17	Irland, FO unbekannt	Eb Nr. 11
18	Kyle of Oykel, Sutherland, Schottland	Eb Nr. 6
19	Lakenheath, Suffolk, England	Eb Nr. 2
20	Lusmagh, Co. Offaly, Irland	Eb Nr. 10
21	Nr. Sligo, Co. Sligo, Irland	Eb Nr. 8
22	St. Leonards Marina, Sussex, England	Eb Nr. 3
23	West Row, Suffolk, England	Eb Nr. 1
	Frankreich	
24	Alise-Sainte-Reine, Côte-d'Or	Eb Nr. 21
25	Angerville, Essonne	Nicolardot/Gaucher, Typologie V 32 Abb. 2
26	Bardouville, Seine Maritime	Eb Nr. 16
27	Calvados (?)	Eb Nr. 15
28	Coray, Finistère	Mohen, Métallurgie 130 Abb. 38, 7
29	Cuiry-lès-Chaudardes, Aisne (GF)	Blanchet, Picardie 186 Abb. 99, 18
30	Déville-les-Rouen, Seine-Maritime	Verron, Antiquités 65 Abb. 54
31	Fort-Harrouard, Eure-et-Loir (GF)	Mohen/Bailloud, Fort-Harrouard 127 Abb. 69

[4] „Eb Nr." verweist auf Katalognummern bei Ehrenberg, Anvils.

Nr.	Fundort	Nachweis
32	Fresné-la-Mère, Calvados	Eb Nr. 14
33	Génelard, Saône-et-Loire (5 St.)	Thévenot, Bourgogne 589 f. Abb. 18; Skizze A. Müller-Karpe
34	Graville-Sainte-Honorine, Seine-Maritime	O'Connor, Relations 398 ff. Nr. 174
35	La Lède-du-Gurp, Gironde (GF)	Eb Nr. 13
36	Mâcon, Saône-et-Loire	Eb Nr. 24
37	Nantes, Loire-Atlantique	Nicolardot/Gaucher, Typologie V 24 Abb. 7
38	Ouroux, Saône-et-Loire	Eb Nr. 23
39	Paris, La Villette/Pont du Flandre	Eb Nr. 18
40	Plainseau, Amiens, Somme	Eb Nr. 17
41	Pontpoint, Oise	Nicolardot/Gaucher, Typologie V 24 Abb. 6
42	Porcieu-Amblagnieu, Isère	Eb Nr. 25
43	Questembert, Morbihan	Eb Nr. 12
44	Saône bei Chalon oder Gray, Saône-et-Loire	Eb Nr. 22
45	Seine bei Paris	Eb Nr. 20
46	Seine zw. Corbeil u. Villeneuve-St.-George	Eb Nr. 19
47	Surzur, Trégorf, Morbihan	Briard, Outillage 163 Abb. 13, 2
	Schweiz	
48	Auvernier, Kt. Neuchâtel (GF)	Gross, Protohelvètes Taf. 29, 12
49	Auvernier, Kt. Neuchâtel	Eb Nr. 28
50	Corcelettes, Kt. Vaud (GF)	Eb Nr. 27
51	La Tour de Langin, Kt. Genève	Eb Nr. 26
52	Riddes, Kt. Valais	Eb Nr. 30
53	Wollishofen-Haumesser, Kt. Zürich (A)	Eb Nr. 29; Nicolardot/Gaucher, Typologie V 26 Abb. 2
	Wollishofen-Haumesser, Kt. Zürich (B)	Wyss, Metallhandwerk 10 Nr. 3; Taf. 3
	Wollishofen-Haumesser, Kt. Zürich (C)	Ohlhaver, Schmied Taf. 4, 6
	Italien	
54	Bologna, Emilia-Romagna	Eb Nr. 31; Montelius, La Civilisation primitive en Italie (1895) Sér. B, Taf. 68, 18
	Slowakei und Tschechien	
55	Nová Ves, Okr. Kolín, Tschechien	Stocký, Bohême Taf. 40, 9
56	Rýdeč, Okr. Ústí nad Labem, Tschechien	Richlý, Handwerkzeuge 122 Abb. 1; Arch. Rozhledy 23, 1971, 20 Abb. 6, 2
57	Trenčianske Bohuslavice, Okr. Nové Mesto nad Váhom, Slowakei	Drescher, Gießer 822 Abb. 15; Novotna, PBF IX, 3 (1970) Taf. 43, 803
58	Újezd, Okr. Písek, Tschechien	Arch. Rozhledy 23, 1971, 20 Abb. 6, 1
	Ungarn	
59	Lengyeltóti III, Kom. Somogy (B)	Mozsolics, Bronzefunde Taf. 108, 20
	Lengyeltóti III, Kom. Somogy (A)	Ebd. Taf. 108, 21
60	Lesenceistvánd, Kom. Veszprém (A)	Darnay, Uzsavölgy 426 Abb. 22
	Lesenceistvánd, Kom. Veszprém (B)	Ebd. Abb. 24
61	Velem, Kom. Vas (A)	v. Miske, Velem I Taf. 29, 7

Nr.	Fundort	Nachweis
	Velem, Kom. Vas (B)	Ebd. Taf. 29, 8
	Velem, Kom. Vas (GF für 2 St.) (C)	Ebd. Taf. 22, 3

ANHANG 3: ERGÄNZUNGEN ZUM HAUPTKATALOG

LISTE 5: FRAGMENTE VON GIESSFORMEN, EINZELNE FUNDPLÄTZE

Legende: ● = trifft zu/vorhanden; – = keine Angaben; *) = nicht gewogen; □ = verlorene Form; ■ = zweiteilige Form; ▼ = Trichter; ▲ = runder Trichter; ♦ = rundes Becken; ▬ = sonstiges; Gewicht = Angaben in Gramm; max. Dicke Feinlehm = Angaben in mm. Ist die max. Dicke der Feinlehmschicht mit „0" angegeben, war Feinlehm nur in Spuren nachweisbar

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Einguß
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
Brejning																	
Kat.-Nr. 27																	
KLINGE/RING?	o.Nr.	1	17	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	■	–
Kat.-Nr. 38																	
RING	o.Nr.	1	20	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	●	●	–	–
RING	o.Nr.	1	12	●	–	–	–	●	–	–	–	–	–	●	–	–	▲
RING	o.Nr.	1	3	–	●	–	–	●	–	–	–	●	11	●	–	□	–
RING	o.Nr.	1	3	–	●	–	–	●	–	–	–	●	14	–	–	□	–
RING	o.Nr.	1	4	–	●	–	–	●	–	–	–	●	5	●	–	□	–
RING	o.Nr.	1	7	–	●	–	–	●	–	–	–	●	10	–	–	□	–
RING	o.Nr.	1	8	–	●	–	–	●	–	–	–	●	4	●	–	□	–
RING	o.Nr.	2	9	–	●	–	–	●	–	–	–	●	6	●	–	□	–
RING	o.Nr.	1	13	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	□	–
RING	o.Nr.	1	16	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	□	–
RING	o.Nr.	1	19	–	●	–	–	●	–	–	–	●	15	●	–	□	–
RING	o.Nr.	1	20	–	●	–	–	●	–	–	–	●	15	●	–	□	–
RING	o.Nr.	1	30	–	●	–	–	●	–	–	–	●	11	●	–	□	–
RING	o.Nr.	1	36	–	●	–	–	●	–	–	–	●	15	●	–	□	–
RING	o.Nr.	1	39	–	●	–	–	●	–	–	–	●	15	●	–	□	–
RING	o.Nr.	1	40	–	●	–	–	●	–	–	–	●	13	●	–	□	–
RING	o.Nr.	1	45	–	●	–	–	●	–	–	–	●	4	●	–	□	–
RING	o.Nr.	4	227	–	●	–	–	●	–	–	–	●	20	●	–	□	–
Teilsumme		22	551														
Rest																	
	o.Nr.	1	4	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	●	●	–	–
	o.Nr.	1	4	–	●	–	–	●	–	–	–	●	0	●	–	–	–
	o.Nr.	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	●	–	–	–
	o.Nr.	1	5	–	●	–	–	●	–	–	–	●	0	●	–	–	–
	o.Nr.	1	5	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Einguß
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
	o.Nr.	1	10	–	●	–	–	●	–	–	–	●	0	●	–	–	–
	o.Nr.	1	10	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	●	●	–	–
	o.Nr.	1	15	–	●	–	–	●	–	–	–	●	4	●	–	–	–
	o.Nr.	1	25	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–
RING	o.Nr.	1	3	–	●	–	–	●	–	–	–	●	0	●	–	–	–
RING	o.Nr.	1	4	–	●	–	–	●	–	–	–	●	0	●	–	–	–
RING	o.Nr.	1	5	–	●	–	–	●	–	–	–	●	0	●	–	–	–
Teilsumme		12	95														
Gesamtsumme		35	663														
Ferslev																	
Kat.-Nr. 7																	
LANZENSPITZE	x72	1	15	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	□	–
LANZENSPITZE	x87	1	10	–	●	–	–	●	–	–	–	●	5	●	–	□	–
Teilsumme		2	25														
Kat.-Nr. 93																	
	x47	1	5	–	●	–	–	●	–	–	●	●	5	●	–	–	–
	x71	1	5	–	●	–	–	●	–	–	●	●	5	●	–	□	–
Teilsumme		2	10														
Kat.-Nr. 94																	
	x65	1	30	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	–	–
Rest																	
	x123	1	10	–	●	–	–	●	●	–	–	●	3	●	–	–	–
	x127	3	5	–	●	–	–	●	–	–	–	●	5	●	–	–	–
	x136	1	5	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	–	–
	x65	1	10	–	●	–	–	●	●	–	–	–	–	●	–	–	–
	x67	3	5	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	–	–
	x70	1	10	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–
	x90	1	5	–	●	–	–	●	–	–	–	●	0	●	–	–	–
	x94	1	10	–	●	–	–	●	–	–	–	●	4	●	–	–	–
	x95	3	5	–	–	–	–	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–
	x96	1	9	–	●	–	–	●	●	–	–	–	–	●	–	–	–
Teilsumme		16	74														
Gesamtsumme		21	139														
Flemløse (1986)																	
Kat.-Nr. 28																	
KLINGE	x1212	1	25	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	●	–	–
KLINGE	x1212	1	45	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	–	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten					
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm	Formart	Einguß
KLINGE	x1212	1	75	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	●	–	–
LANZENSPITZE	x1212	1	20	–	●	–	–	●	–	–	–	●	4	●	–	–	–
Teilsumme		4	165														
Kat.-Nr. 50																	
BECKEN	x1212	1	40	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	–	–
BECKEN	x1212	1	50	–	●	–	–	●	–	–	–	●	2	●	–	–	–
BECKEN	x1259	1	25	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	–	–
BECKEN?	x1212	1	15	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–
BECKEN?	x1212	1	20	–	●	–	–	●	–	–	–	●	2	●	–	–	–
Teilsumme		5	150														
Kat.-Nr. 64																	
LURE	x1212	1	25	–	●	–	–	●	–	–	–	●	2	●	–	–	–
LURE	x1212	1	25	–	●	–	–	●	–	–	–	●	2	●	–	–	–
LURE	x1212	1	30	–	●	–	–	●	–	–	–	●	2	●	–	–	–
LURE	x1212	8	25	●	–	–	–	●	–	–	–	●	0	–	–	–	–
LURE	x1219	4	40	–	●	–	–	●	–	–	–	●	2	●	–	–	–
LURE	x1219	2	40	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	–	–
LURE	x1226	1	40	–	–	●	–	●	–	–	–	●	3	●	–	–	–
LURE	x1226	2	70	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	□	–
Teilsumme		20	295														
Kat.-Nr. 70																	
RING	x1212	1	40	–	●	–	–	●	–	–	–	●	2	●	–	–	–
Kat.-Nr. 95																	
	x1212	1	15	–	●	–	–	●	–	–	–	●	2	●	–	–	–
	x1212	1	30	–	●	–	–	●	–	–	–	●	2	●	–	–	–
	x1212	1	45	●	–	–	–	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–
	x1226	1	45	–	●	–	–	●	–	–	–	●	2	●	–	–	–
	x1227	12	60	–	●	–	–	●	–	–	–	●	2	●	–	–	–
Teilsumme		16	195														
Rest																	
	o.Nr.	5	40	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	–	–
	x1212	1	20	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–
	x1219	14	15	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–
	x1219	17	155	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	–	–
Teilsumme		37	230														
Gesamtsumme		83	1075														

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten					
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm	Formart	Einguß
Ganløse (1984)																	
Kat.-Nr. 8																	
LANZENSPITZE	A20	2	25	–	●	–	–	●	●	●	●	●	3	●	–	■	–
Kat.-Nr. 9																	
LANZENSPITZE?	CE5	1	20	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	–	■	–
Kat.-Nr. 29																	
KLINGE	A22	4	60	–	●	–	–	●	–	●	●	●	3	●	–	■	–
Kat.-Nr. 39																	
RING	A27	7	170	–	●	–	–	●	●	●	●	●	2	●	–	□	–
Kat.-Nr. 42																	
RING	A19	6	215	●	●	–	–	●	●	●	●	●	0	●	–	■	–
RING	A21	1	5	–	●	–	–	●	●	●	●	●	3	●	–	–	–
Teilsumme		7	220														
Kat.-Nr. 45																	
RING	A32	1	15	–	●	–	–	●	●	●	●	●	2	●	–	–	–
Kat.-Nr. 74																	
RING	A31	3	35	–	●	–	–	●	●	●	●	●	2	●	–	□	–
Kat.-Nr. 75																	
RING	A28	1	10	–	●	–	–	●	●	●	●	●	2	●	–	□	–
Kat.-Nr. 96																	
	A26	10	105	–	●	–	–	●	●	●	●	●	3	●	–	–	–
	A33	2	35	–	●	–	–	●	●	●	●	●	2	●	–	–	–
	A35	7	30	●	–	–	–	●	●	●	●	–	–	●	–	–	▲
Teilsumme		19	170														
Rest																	
	A14	200	530	–	●	–	–	●	●	●	●	●	0	●	–	–	–
	A15	29	95	–	●	–	–	●	●	●	●	●	0	●	–	–	–
	A16	2	5	–	●	–	–	●	●	–	●	●	0	●	–	–	–
	A17	74	250	–	●	–	–	●	●	●	●	●	0	●	–	–	–
	A34	6	55	–	●	–	–	●	●	●	●	●	3	●	–	–	–
	CE3	4	15	–	●	–	–	–	●	–	–	●	0	●	–	–	–
	CE4	1	20	–	●	–	–	●	●	●	–	●	0	●	–	–	–
	CE4	11	71	–	●	–	–	●	●	●	–	●	0	●	–	–	–
LANZENSPITZE	A23	15	120	–	●	–	–	●	●	●	●	●	0	●	–	■	–
LANZENSPITZE	A24	2	15	–	●	–	–	●	●	●	●	●	2	●	–	–	–
RING	A18	6	15	–	●	–	–	●	●	●	●	●	0	●	–	–	–
RING	A18	1	110	–	●	–	–	●	●	–	●	●	0	●	–	–	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten					
				Eingu ß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm	Formart	Eingu ß
RING	A25	11	100	–	●	–	–	●	●	●	●	●	3	●	–	–	–
RING	A29	1	20	–	●	–	–	●	●	●	●	●	3	●	–	–	–
RING?	A30	1	10	–	●	–	–	●	●	●	●	–	–	●	–	–	–
Teilsumme		364	1431														
Gesamtsumme		409	2156														
Ganløse (1987)																	
Kat.-Nr. 3																	
SCHWERT	2	2	5	–	●	–	–	●	–	–	●	●	3	●	–	–	–
SCHWERT	2	2	15	–	●	–	–	●	–	–	●	●	3	●	–	–	–
SCHWERT	4	4	105	–	●	–	–	●	–	–	●	●	4	●	–	■	–
Teilsumme		8	125														
Kat.-Nr. 43																	
RING		1	3	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
RING		1	10	–	●	–	–	●	–	–	●	●	o	●	–	–	–
RING		1	15	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
RING		1	20	–	●	–	–	●	–	–	●	●	3	●	–	■	–
RING		1	25	–	●	–	–	●	–	–	●	●	o	●	–	–	–
RING		1	30	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
RING		1	30	–	●	–	–	●	–	–	●	●	o	●	–	–	–
RING		1	40	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
RING		1	45	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
RING		1	4	●	–	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	▲
RING		1	5	●	–	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	▲
RING		1	10	●	–	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	▲
Teilsumme		12	237														
Rest																	
		1	5	–	●	–	–	●	–	–	●	●	2	●	–	–	–
		1	5	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–	●	–	–
		1	5	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
		1	10	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
		1	10	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
		4	10	–	●	–	–	●	–	–	●	●	o	●	–	–	–
		15	20	–	●	–	–	●	–	–	●	●	o	●	–	–	–
		23	60	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
		1	5	●	–	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
KLINGE		1	5	–	●	–	–	●	–	–	●	●	3	●	–	–	–
KLINGE		1	10	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Eingußart
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
KLINGE		1	10	–	●	–	–	●	–	–	●	●	0	●	–	–	–
KLINGE		1	10	–	●	–	–	●	–	–	●	●	3	●	–	–	–
KLINGE		1	10	–	●	–	–	●	–	–	●	●	2	●	–	–	–
KLINGE		2	10	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
KLINGE		1	10	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
KLINGE		1	20	–	●	–	–	●	–	–	●	●	0	●	–	–	–
KLINGE		1	50	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
KLINGE		2	60	–	●	–	–	●	–	–	●	●	3	●	–	–	–
RING		1	3	–	●	–	–	●	–	–	●	●	0	●	–	–	–
RING		1	10	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
RING		1	10	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
RING		1	10	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
RING		1	15	–	●	–	–	●	–	–	●	●	3	●	–	■	–
RING		1	15	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
RING		1	15	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
RING		1	15	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
RING		1	20	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
RING		1	25	–	●	–	–	●	–	–	●	●	3	●	–	■	–
RING/KLINGE		1	10	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–
RING/KLINGE		1	10	–	●	–	–	●	–	–	●	●	0	●	–	–	–
KLINGE?		1	10	–	●	–	–	●	–	●	●	–	–	●	–	–	–
KLINGE?		1	15	–	●	–	–	●	–	●	●	–	–	●	–	–	–
Teilsumme		74	508														
Gesamtsumme		94	870														
Gevninge																	
Kat.-Nr. 40																	
RING	G57	1	11	–	●	–	–	–	–	–	–	●	0	●	–	□	–
RING	G57	1	15	–	●	–	–	–	–	–	–	●	0	●	–	□	–
RING	G57	1	22	–	●	–	–	–	–	–	–	●	0	●	–	□	–
RING	G57	1	36	–	●	–	–	–	–	–	–	●	0	●	–	□	–
RING	G57	1	63	–	●	–	–	–	–	–	–	●	0	●	–	□	–
RING	G57	3	134	–	●	–	–	–	–	–	–	●	0	●	–	□	–
RING	G57	2	184	–	●	–	–	–	–	–	–	●	0	●	–	□	–
Teilsumme		10	465														
Kat.-Nr. 51																	
BECKEN	G58	1	100	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Einguß
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
Rest																	
BECKEN	G58	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	●	0	●	–	□	–
RING	G57	10	25	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Teilsumme		11	35														
Gesamtsumme		22	600														
Gundsømagle																	
Kat.-Nr. 30																	
KLINGE	136x12	1	20	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	□	–
Kat.-Nr. 66																	
STAB	136x9	1	75	●	–	–	–	●	–	–	–	●	7	●	–	□	▬
Gesamtsumme		2	95														
Herstedvester																	
Kat.-Nr. 98																	
	B17215	13	118	–	●	–	–	●	●	–	–	●	0	●	–	–	–
Gesamtsumme		13	118														
Kirke Saaby																	
Kat.-Nr. 47																	
WULSTRING	PLETIII	1	10	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	–	□	▼
WULSTRING	PLETIII	1	25	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	–	□	▲
WULSTRING	PLETIII	1	25	●	●	–	–	●	●	–	●	●	6	●	–	□	▬
WULSTRING	PLETIII	3	45	●	●	–	–	●	●	–	●	●	9	●	–	□	▬
Teilsumme		6	105														
Rest																	
WULSTRING	PLETIII	1	5	–	●	–	–	●	●	–	●	–	–	–	●	□	–
Gesamtsumme		7	110														
Kornerup																	
Kat.-Nr. 52																	
	K352	4	145	●	–	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	▲
BECKEN	K358. 361	9	125	–	●	–	–	–	–	–	–	●	0	●	–	–	–
BECKEN	K360	1	25	–	–	●	–	–	–	–	–	●	0	●	–	–	–
Teilsumme		14	295														
Kat.-Nr. 78																	
RING	K38A	14	*)	–	●	–	–	–	●	●	●	●	1	●	–	□	–
Kat.-Nr. 79																	
RING	K38A	10	*)	–	●	–	–	–	–	●	–	●	1	●	–	□	–
Kat.-Nr. 80																	
RING	K13	8	90	–	●	–	–	●	–	●	–	●	0	●	–	□	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten					
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm	Formart	Einguß
Kat.-Nr. 81																	
RING	K++	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	●	o	●	–	□	–
Gesamtsumme		47	390														
Lild																	
Kat.-Nr. 54																	
BECKEN	K824-827	5	55	–	●	–	–	–	–	–	–	●	o	●	–	–	–
Kat.-Nr. 82																	
RING	K815	1	15	–	●	–	–	–	–	●	–	●	1	●	–	□	–
RING	K817	1	20	–	●	–	–	–	–	●	–	●	1	●	–	□	–
Teilsumme		2	35														
Kat.-Nr. 99																	
	K522	1	15	–	●	–	–	–	–	●	–	●	o	●	–	■	–
Kat.-Nr. 100																	
	K501	1	30	–	●	–	–	–	–	●	–	●	o	●	–	□	–
Rest																	
	K517	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	●	o	●	–	–	–
	K819	1	15	–	●	–	–	–	–	–	–	●	o	●	–	–	–
	K821	1	15	–	●	–	–	–	–	–	–	●	o	●	–	–	–
	K822	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	●	o	●	–	–	–
	K830	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	●	o	●	–	–	–
RING	K816	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	1	●	–	□	–
RING	K818	1	4	–	●	–	–	–	–	●	–	●	1	●	–	□	–
Teilsumme		7	69														
Gesamtsumme		16	204														
Morsum (Hügel 76)																	
Kat.-Nr. 2																	
SCHWERT		1	10	–	●	–	–	●	–	–	●	●	4	●	–	■	–
SCHWERT		1	20	–	●	–	–	●	–	–	●	●	3	●	–	■	–
SCHWERT		1	20	–	●	–	–	●	–	–	●	●	5	●	–	■	–
SCHWERT		1	21	–	●	–	–	●	–	–	●	●	2	●	–	■	–
SCHWERT		1	26	–	●	–	–	●	–	–	●	●	5	●	–	■	–
SCHWERT		1	27	–	●	–	–	●	–	–	●	●	4	●	–	■	–
SCHWERT		1	30	–	●	–	–	●	–	–	●	●	4	●	–	■	–
SCHWERT		1	34	–	●	–	–	●	–	–	●	●	5	●	–	■	–
SCHWERT		1	35	–	●	–	–	●	–	–	●	●	6	●	–	■	–
SCHWERT		1	36	–	●	–	–	●	–	–	●	●	5	●	–	■	–
SCHWERT		1	52	–	●	–	–	●	–	–	●	●	7	●	–	■	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten					
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm	Formart	Einguß
SCHWERT		1	82	–	●	–	–	●	–	–	●	●	5	●	–	■	–
SCHWERT		1	74	●	●	–	–	●	–	–	●	●	4	●	–	■	◆
SCHWERT		3	198	–	●	–	–	●	–	–	●	●	5	●	–	■	–
SCHWERT		3	222	–	●	–	–	●	–	–	●	●	5	●	–	■	–
Teilsumme		19	887														
Kat.-Nr. 10																	
LANZENSPITZE		1	11	●	●	–	–	●	–	–	–	●	5	●	–	■	–
LANZENSPITZE		1	29	●	●	–	–	●	–	–	–	●	2	●	–	■	–
LANZENSPITZE		1	30	●	●	–	–	●	–	–	–	–	–	●	–	■	–
LANZENSPITZE		1	30	●	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	■	–
LANZENSPITZE		2	40	●	●	–	–	●	–	–	–	●	2	●	–	■	–
LANZENSPITZE		1	61	–	●	–	–	●	–	–	–	●	5	●	–	■	–
Teilsumme		7	201														
Rest																	
		1	5	–	●	–	–	●	–	●	–	●	0	●	–	–	–
		1	5	–	●	–	–	●	–	●	–	●	0	●	–	–	–
		1	15	–	●	–	–	●	–	●	–	●	0	●	–	–	–
		1	15	–	●	–	–	●	–	●	–	●	0	●	–	–	–
LANZENSPITZE		1	17	–	●	–	–	●	–	–	–	●	4	●	–	■	–
LANZENSPITZE		1	21	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	■	–
LANZENSPITZE		1	25	–	●	–	–	●	–	–	–	●	4	●	–	■	–
SCHWERT		1	7	–	●	–	–	●	–	–	●	–	–	●	–	■	–
Teilsumme		8	110														
Gesamtsumme		34	1198														
Morsum (Hügel 4)																	
Kat.-Nr. 11																	
LANZENSPITZE	1	1	8	–	●	–	–	●	–	–	–	●	5	●	–	■	–
LANZENSPITZE	3	3	26	–	●	–	–	●	–	–	–	●	5	●	–	■	–
Teilsumme		4	34														
Rest																	
		1	5	–	●	–	–	●	–	●	–	●	0	●	–	–	–
		1	10	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
		1	10	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
		1	10	–	●	–	–	●	–	●	–	●	0	●	–	–	–
		6	20	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
		1	20	–	●	–	–	●	–	●	–	●	0	●	–	–	–
		11	30	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten					
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm	Formart	Einguß
Teilsumme		22	105														
Gesamtsumme		26	139														
Morsum (Hügel 5)																	
Kat.-Nr. 31																	
KLINGE		1	37	–	●	–	–	●	–	–	●	●	4	●	–	■	–
KLINGE		2	55	–	●	–	–	●	–	–	●	●	5	●	–	■	–
Gesamtsumme		3	92														
Otterup																	
Kat.-Nr. 12																	
LANZENSPITZE	x32, x29, x26	7	43	●	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
Kat.-Nr. 13																	
LANZENSPITZE	x29,x3	6	110	–	–	–	●	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
Kat.-Nr. 14																	
LANZENSPITZE	x26	3	*)	●	●	–	–	–	●	–	–	●	4	●	●	■	–
LANZENSPITZE	x29	5	60	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
Teilsumme		8	60														
Kat.-Nr. 15																	
LANZENSPITZE	x26	3	10	●	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
LANZENSPITZE	x29, x25, x3	7	75	–	–	–	●	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
Teilsumme		10	85														
Kat.-Nr. 16																	
LANZENSPITZE	x26	5	65	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
LANZENSPITZE	x29, x26, x3	8	65	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
Teilsumme		13	130														
Kat.-Nr. 17																	
LANZENSPITZE	x26	4	20	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
LANZENSPITZE	x29, x25, x3	6	65	●	–	–	–	–	●	–	–	●	o	–	–	–	–
Teilsumme		10	85														
Kat.-Nr. 18																	
LANZENSPITZE	x29	1	125	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
LANZENSPITZE	x3	1	65	●	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
LANZENSPITZE	x32, x29, x26, x4	8	195	●	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
Teilsumme		10	385														
Kat.-Nr. 41																	
RING	x30	8	90	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	□	–
RING	x30	13	190	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	□	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten					
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm	Formart	Einguß
RING	x30	11	225	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	□	–
Teilsumme		32	505														
Kat.-Nr. 46																	
RINGE	x30	3	20	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
Kat.-Nr. 62																	
NADEL	x3	1	10	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	–	–	□	–
NADELKOPF	x28	1	5	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	–	–	–	–
Teilsumme		2	15														
Kat.-Nr. 83																	
RINGE	x3	2	15	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	□	–
Rest																	
	o.Nr.	25	110	●	–	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–
	x25, o.Nr.	118	265	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
	x26	24	30	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
	x26	2	5	●	–	–	–	–	●	–	–	●	o	–	–	–	–
	x29	43	80	–	●	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–
	x3	20	70	–	●	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–
	x3	5	25	●	–	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–
	x30	1	10	–	●	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–
	x30	26	65	–	●	–	–	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–
	x30	9	30	●	–	–	–	–	●	–	–	●	o	–	–	–	–
	x32	1	2	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
	x32	22	45	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
	x32	2	8	●	–	–	–	–	●	–	–	●	o	–	–	–	–
LANZENSPITZE	x29	1	35	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
LANZENSPITZE	x25, x26	2	25	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
LANZENSPITZE	x25, x3	5	15	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
LANZENSPITZE	x26	4	20	●	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
LANZENSPITZE	x26	1	80	●	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
LANZENSPITZE	x29	2	10	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	–	–	–	–
LANZENSPITZE	x29	3	10	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
LANZENSPITZE	x29	1	60	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
LANZENSPITZE	x29	4	60	●	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
LANZENSPITZE	x29, x3	3	25	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
LANZENSPITZE	x29, x3	2	85	–	●	–	–	–	●	–	–	–	–	●	–	■	–
LANZENSPITZE	x3	1	5	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
LANZENSPITZE	x3	1	25	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Eingußart
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
LANZENSPITZE	x3	4	60	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
LANZENSPITZE	x3	3	75	–	●	–	–	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–
LANZENSPITZE	x32	4	22	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
LANZENSPITZE	x32, x26	3	30	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
RING	o.Nr.	6	20	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	□	–
RING	o.Nr.	3	90	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	□	–
RING	x25, o.Nr.	17	75	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	□	–
RING	x26	1	10	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
RING	x29	5	25	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
RING	x3	1	5	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
RING	x3	2	10	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	□	–
RING	x30	2	10	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
RING	x30	3	15	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
RING	x30	1	25	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
RING	x30	1	50	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	□	–
RING	x30	3	85	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	□	–
RING	x30	2	85	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	□	–
RING	x32	1	2	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
RING	x32	2	8	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	■	–
RING,ENDPL.	x30	2	20	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	□	–
RING,ENDPL.	x30	7	80	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	□	–
RING,ENDPL.	x30	7	135	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	□	–
Teilsumme		408	2137														
Gesamtsumme		523	3592														
Store Heddinge																	
Kat.-Nr. 48																	
WULSTRING	FM64	2	50	–	–	●	–	●	–	●	–	●	4	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	1	15	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	1	30	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	2	45	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	4	60	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	1	55	●	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	▬
Teilsumme		11	255														
Kat.-Nr. 49																	
WULSTRING	FM64	1	30	–	–	●	–	●	–	●	–	●	4	●	–	□	–
Rest																	
	FM24 (GR.1)	36	245	–	–	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Eingußart
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
WULSTRING	FM64	1	45	–	–	●	–	●	–	●	–	●	4	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	1	10	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	1	10	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	2	10	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	1	10	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	1	15	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	1	15	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	1	15	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	3	20	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	1	20	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	1	25	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	1	25	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	1	35	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	2	45	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
WULSTRING	FM64	8	80	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
Teilsumme		62	625														
Gesamtsumme		74	910														
Thorsager																	
Kat.-Nr. 4																	
LINGE	B6287	1	*)	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	–	■	–
KLINGE	B6287	1	*)	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	●	■	–
KLINGE	B6287	1	35	–	●	–	–	●	–	●	–	●	5	●	–	■	–
KLINGE	B6287	1	50	–	●	–	–	●	–	●	–	●	4	●	–	■	–
KLINGE	B6298	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	–	■	–
KLINGE	B6298	1	20	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	–	■	–
KLINGE	B6298	1	25	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	●	■	–
SCHWERTGRIFF	B6286	1	29	–	●	–	–	●	–	●	–	●	5	●	–	■	–
Teilsumme		8	169														
Kat.-Nr. 19																	
LANZENSPITZE	B6288	6	99	●	●	–	–	–	–	●	–	●	2	●	–	■	–
LANZENSPITZE	B6289	2	59	–	●	–	–	–	–	●	–	●	2	●	–	■	–
Teilsumme		8	158														
Kat.-Nr. 20																	
LANZENSPITZE	B6291	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	●	■	–
LANZENSPITZE	B6291	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	1	●	–	■	–
Teilsumme		2	20														

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Einguß
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
Kat.-Nr. 21																	
KLINGE	B6298	1	15	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	–	■	–
KLINGE	B6298	1	15	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	–	■	–
KLINGE	B6298	1	20	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	–	■	–
LANZENSPITZE	B6290	3	125	–	●	–	–	–	–	●	–	●	6	●	–	■	–
Teilsumme		6	175														
Kat.-Nr. 32																	
KLINGE	B6298	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	●	3	●	–	■	–
KLINGE	B6298	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	●	3	●	–	■	–
KLINGE	B6298	1	15	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	–	■	–
KLINGE	B6298	1	30	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	–	■	–
Teilsumme		4	55														
Kat.-Nr. 36																	
PFRIEM	B6297	2	15	–	●	–	–	–	–	●	–	●	3	●	–	□	–
Kat.-Nr. 56																	
BECKEN?	B6298	1	15	–	●	–	–	–	–	●	–	●	1	●	–	□	–
Kat.-Nr. 60																	
MINIATURFIBEL	B6293	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	■	–
MINIATURFIBEL	B6294	1	24	–	●	–	–	–	–	●	–	●	6	●	–	■	–
MINIATURFIBEL	B6295	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	6	●	–	■	–
Teilsumme		3	44														
Kat.-Nr. 65																	
LURE	B6292	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	5	●	●	–	–
Kat.-Nr. 84																	
RINGE	B6306	1	35	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	□	–
RINGE	B6306	1	50	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	□	–
Teilsumme		2	85														
Kat.-Nr. 85																	
RING	B6299	2	20	–	●	–	–	–	–	●	–	●	2	●	–	□	–
Kat.-Nr. 86																	
RING	B6299	1	15	–	●	–	–	●	–	●	–	●	3	●	–	□	–
Kat.-Nr. 102																	
	B6301	1	10	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	▲
	B6301	1	10	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	▲
Teilsumme		2	20														

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Einguß
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
Kat.-Nr. 103																	
	B6305	1	60	–	●	–	–	–	–	●	–	●	1	●	–	–	–
Kat.-Nr. 104																	
	B6298	1	15	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B6298	1	15	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	–	–	–
BAND?	B6302	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	2	●	–	–	–
Teilsumme		3	40														
Rest																	
	B6299	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	–	●	–	–
	B6299	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
	B6299	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
	B6299	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	●	9	–	–	–	–
	B6299	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	2	●	–	–	–
	B6299	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	●	0	–	–	–	–
	B6299	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
	B6301	2	10	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	▲
	B6306	1	20	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B6306	2	35	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B6306	1	35	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	o.Nr.	1	15	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
KLINGE	B6291	1	25	–	●	–	–	–	–	●	–	●	5	●	–	■	–
KLINGE	B6296	1	25	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	■	–
KLINGE	B6297	1	15	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	–	■	–
KLINGE	B6298	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	●	1	●	–	■	–
KLINGE	B6298	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	●	3	●	–	■	–
KLINGE	B6299	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
KLINGE	B6299	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
KLINGE	B6299	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
KLINGE	B6299	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
KLINGE	B6299	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
KLINGE	B6299	1	15	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	■	–
KLINGE	B6299	1	20	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
KLINGE	B6299	1	25	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
KLINGE	B6303	1	20	–	●	–	–	–	–	●	–	●	1	●	–	■	–
KLINGE	o.Nr.	1	75	–	●	–	–	–	–	●	–	●	2	●	–	■	–
KLINGE?	B6299	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
KLINGE?	B6299	1	20	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Eingußart
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
LANZENSPITZE	B6291	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	–	–	■	–
LANZENSPITZE	B6291	1	25	–	●	–	–	–	–	●	–	●	6	●	–	■	–
LANZENSPITZE	B6292	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	■	–
LANZENSPITZE	B6296	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	■	–
LANZENSPITZE	B6296	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	■	–
LANZENSPITZE	B6296	1	15	–	●	–	–	–	–	●	–	●	1	●	–	■	–
LANZENSPITZE	B6296	1	40	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	■	–
LANZENSPITZE	B6298	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	–	■	–
LANZENSPITZE	B6299	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
RING	B6299	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	□	–
TÜLLENGERÄT	B6299	1	5	●	–	●	–	–	–	–	–	●	0	–	–	–	▲
Teilsumme		42	605														
Gesamtsumme		88	1506														
Tårnborg																	
Kat.-Nr. 5																	
KLINGE	B17379	3	60	–	●	–	–	●	–	●	–	●	4	●	–	■	–
SCHWERT	B17378	1	85	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
Teilsumme		4	145														
Kat.-Nr. 22																	
LANZENSPITZE	B17380	2	40	–	●	–	–	●	–	–	–	●	4	●	●	■	–
LANZENSPITZE	B17380	3	45	–	●	–	–	●	–	–	–	●	4	●	●	■	–
LANZENSPITZE	B17380	2	145	–	●	–	–	●	–	–	–	●	4	●	●	■	–
Teilsumme		7	230														
Kat.-Nr. 105																	
	B17379	1	10	–	●	–	–	●	–	●	–	●	3	●	–	–	–
	B17379	1	10	–	●	–	–	●	–	●	–	●	3	●	–	–	–
	B17379	1	15	–	●	–	–	●	–	●	–	●	3	●	–	–	–
Teilsumme		3	35														
Rest																	
	B17377	1	3	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B17377	1	3	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B17377	1	5	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B17377	1	5	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B17377	1	5	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B17377	1	5	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B17377	1	5	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B17377	1	10	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Eingußart
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
	B17377	1	10	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B17377	1	10	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	–
	B17377	1	10	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B17377	1	10	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B17377	1	10	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B17377	1	15	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	–
	B17377	1	20	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B17377	2	25	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B17377	1	30	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B17377	1	30	–	●	–	–	●	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	B17379	1	5	–	●	–	–	●	–	●	–	●	o	●	–	–	–
	B17379	1	5	–	●	–	–	●	–	●	–	●	o	●	–	–	–
	B17379	1	5	–	●	–	–	●	–	●	–	●	o	●	–	–	–
	B17379	1	10	–	●	–	–	●	–	●	–	●	o	●	–	–	–
KLINGE	B17379	1	20	–	●	–	–	●	–	●	–	●	4	●	–	–	–
KLINGE	B17379	2	25	–	●	–	–	●	–	●	–	●	4	●	–	–	–
KLINGE	B17379	2	45	–	●	–	–	●	–	●	–	●	4	●	–	–	–
RING	B17379	2	25	–	●	–	–	●	–	●	–	●	2	●	–	□	–
Teilsumme		30	351														
Gesamtsumme		44	761														
Vig																	
Kat.-Nr. 23																	
LANZENSPITZE	XXXI37v	1	20	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
LANZENSPITZE	XLII33	1	35	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Teilsumme		2	55														
Kat.-Nr. 44																	
ARMMANSCHETTE	XXXI37ai	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	●	o	●	–	–	–
ARMMANSCHETTE	XXXI37al	3	4	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ARMMANSCHETTE	XXXI37ao	2	15	–	●	–	–	–	–	–	–	●	o	●	–	–	–
ARMMANSCHETTE	XXXI37q+g	3	40	–	●	–	–	–	–	–	–	●	o	●	–	–	–
ARMMANSCHETTE	XXXI37r+b	2	60	–	●	–	–	–	–	–	–	●	o	●	–	–	–
Teilsumme		11	129														
Kat.-Nr. 57																	
	XLIII77	1	35	●	–	–	–	–	●	●	–	–	–	●	–	–	♦
BECKEN	III5	1	30	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
BECKEN	XLII125d	1	35	–	●	–	–	–	●	●	–	●	3	●	–	■	–
Teilsumme		3	100														

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Einguß
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
Kat.-Nr. 63																	
NADEL	XLII67/125	44	105	–	●	–	–	●	–	●	–	●	0	●	–	–	–
NADELKOPF	XLVI1s	1	4	–	●	–	–	–	–	–	–	●	0	–	–	–	–
Teilsumme		45	109														
Kat.-Nr. 87																	
RING	III	1	10	–	●	–	–	–	●	●	–	●	3	●	–	–	–
RING	XLII157a	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
RING	XXXIV-V	1	30	–	●	–	–	–	●	●	●	●	4	●	–	–	–
Teilsumme		3	50														
Kat.-Nr. 88																	
RING	III16	8	20	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kat.-Nr. 106																	
	XLII162a	1	15	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rest																	
	II(5)	1	3	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	IX1	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	o.Nr.	2	20	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XIV3	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII120	1	2	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII125f	1	3	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII125g	4	15	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII125k	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII125o	1	3	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII125q	1	3	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII125r	1	4	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII164	4	15	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII164	17	25	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII164c	1	10	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	●	–	–	–
	XLII164r	1	2	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII164u	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII45	3	25	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII48	4	20	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII54	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII63c	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII69k	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLII90	2	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLIII34	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	●	4	●	–	–	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Einguß
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
	XLIII44	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLIII51	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLIII63	1	3	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLIII65	1	15	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLIII96	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLIII98k	1	25	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLIId164	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XLIIe164	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXII(2)	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXI(2)	1	5	–	●	–	–	●	●	●	–	●	0	●	–	–	–
	XXXI(4)	1	10	–	●	–	–	–	●	●	–	●	4	●	–	–	–
	XXXI11	3	105	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXI29g	1	3	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXI29h	2	10	–	●	–	–	–	–	–	–	●	3	●	–	–	–
	XXXI37(3)	21	35	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXI37ah	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXI37an	3	15	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	●	–	–	–
	XXXI37ap	1	4	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXI37as	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXI37c	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXI37t	1	5	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXI37y	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXII10a	2	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXII10ad	4	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXII10ar	3	25	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXII10av	1	15	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXII10c	2	25	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXII10d	3	15	–	●	–	–	–	●	●	–	●	2	●	–	–	–
	XXXII10e	1	45	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXII10f	6	15	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXII10g	5	45	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXII10h	3	3	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXII10s	2	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXII10t	5	15	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXII10u	3	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	2	●	–	–	–
	XXXII10u	20	50	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXII10v	4	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Einguß
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
	XXXII10y	3	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXII49a	3	20	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXIII44	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXIV/V	1	4	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXIV11(1)	53	105	●	●	–	–	●	–	●	–	●	0	●	–	–	▼
	XXXIV11b	2	4	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXIV11d	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	XXXIV2c	1	3	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ARMBAND	XXXI37as	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	●	0	●	–	–	–
FIBELPLATTE?	XXXV54	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
KLINGE?	XXXI370	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
LANZENSPITZE?	XLIIg164	7	20	–	●	–	–	–	●	●	–	●	3	●	–	–	–
RING	III169	1	20	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
RING	XXXI19	1	15	–	●	–	–	●	–	–	–	●	3	●	–	□	–
RING	XXXI29a	1	5	–	●	–	–	–	●	●	–	●	3	●	–	–	–
RING	XXXI29f	2	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
RING	XXXI37ak	1	15	–	●	–	–	–	●	●	–	●	4	●	–	–	–
RING	XXXII10b	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Teilsumme		245	1089														
Gesamtsumme		318	1567														
Vilsted																	
Kat.-Nr. 6																	
KLINGE	AKJ, AKL, NH	4	80	–	●	–	–	–	●	–	–	●	4	●	–	■	–
KLINGE	RH	1	15	–	●	–	–	–	●	–	–	●	3	●	–	■	–
KLINGE	Z	1	20	–	●	–	–	–	●	–	–	●	3	●	–	■	–
Teilsumme		6	115														
Kat.-Nr. 37																	
HALSKRAGEN	ADG	1	4	–	●	–	–	–	●	–	–	●	5	●	–	□	–
HALSKRAGEN	AEF	1	5	–	●	–	–	–	●	–	–	●	5	●	–	□	–
HALSKRAGEN	AKD	1	3	–	●	–	–	–	●	–	–	●	4	–	–	□	–
HALSKRAGEN	o.Nr.	3	60	–	●	–	–	–	●	–	–	●	4	●	–	□	–
Teilsumme		6	72														
Kat.-Nr. 61																	
FIBEL	AKC	1	5	–	●	–	–	–	●	–	–	●	5	●	–	□	–
FIBEL	AKC	1	5	–	●	–	–	–	●	–	–	●	4	●	–	□	–
FIBEL	AKC	1	5	–	●	–	–	–	●	–	–	●	5	●	–	□	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Eingußart
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
FIBEL	AKC	1	15	–	●	–	–	–	●	–	–	●	4	●	–	□	–
FIBEL	AKC	1	15	–	●	–	–	–	●	–	–	●	5	●	–	□	–
FIBEL	AKC-1-	1	25	–	●	–	–	–	●	–	–	●	5	●	–	□	–
FIBEL	AKC-2-	1	25	–	–	–	–	–	●	–	–	●	5	●	–	□	–
FIBEL	ALF	1	10	–	●	–	–	–	●	–	–	●	4	●	–	□	–
FIBEL	NH	1	30	–	●	–	–	–	●	–	–	●	5	●	–	□	–
FIBEL	NH-2-	1	30	–	●	–	–	–	●	–	–	●	7	●	–	□	–
Teilsumme		10	165														
Kat.-Nr. 89																	
RING	ADB	1	15	–	●	–	–	–	●	–	–	●	2	●	–	□	–
RING	ADF	1	5	●	●	–	–	–	●	–	–	●	2	●	–	□	▬
RING	DE	1	10	●	●	–	–	–	●	–	–	●	2	●	–	□	▬
RING	UG	1	15	–	●	–	–	–	●	–	–	●	2	●	–	□	–
RING	YO	2	15	–	●	–	–	–	●	–	–	●	2	●	–	□	–
RING	YQ	1	10	–	●	–	–	–	●	–	–	●	2	●	–	□	–
Teilsumme		7	70														
Kat.-Nr. 90																	
RING	EB	1	10	–	●	–	–	–	●	–	–	●	2	●	–	□	–
Kat.-Nr. 107																	
	o.Nr.	1	35	–	●	–	–	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–
Rest																	
	ABA	1	5	–	●	–	–	–	●	–	–	●	0	●	–	–	–
	ABH	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ABL	1	2	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ABQ	8	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ABX	1	4	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ACG	1	10	–	●	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–
	ACK	2	2	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ACO	1	5	–	●	●	–	–	●	–	–	●	0	–	–	–	–
	ACX	8	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AD	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ADG	21	51	–	●	–	–	–	●	–	–	●	0	●	–	–	–
	ADK	8	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ADT	9	15	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ADU	10	30	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ADY	3	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ADZ	3	2	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Eingußart
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
	AE	3	20	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AEC	10	30	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
	AEE	1	1	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AEO	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AES	2	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AET	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AF, UU	1	1	1	–	●	–	–	–	–	–	–	–	0	–	–	–
	AFB	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AFG	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AFJ	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AFK	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AJZ	2	15	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AK	3	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AKD	6	27	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
	AKL, NH, AKJ, AK	58	685	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
	AKN	3	15	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AKP	130	180	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
	AKR	16	25	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AKU	11	30	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ALF	7	35	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
	ALM	1	3	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AMB	1	4	–	●	–	–	–	●	–	●	●	o	●	–	–	–
	AS	3	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AW	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	AZ	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	BJ	1	20	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	BL	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	CK	2	5	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
	EA	1	5	–	–	●	–	–	●	–	–	●	o	–	–	–	–
	EG	1	5	–	–	●	–	–	●	–	–	●	o	–	–	–	–
	EL	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	EM	1	1	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	EN	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	FA	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	FH	6	15	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	FL	1	4	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten					
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm	Formart	Einguß
	FM	3	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	FU	4	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	FW	3	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	FX	4	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	GO	1	5	–	–	●	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
	HL	4	4	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
	HT	1	3	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	JK	3	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	KK	1	5	–	●	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–
	KU	1	3	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	KW	1	1	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	LE	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	LJ	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	M	9	40	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	MT	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ND	14	25	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	NL	32	75	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
	NM	12	25	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	NQ	24	75	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	OD	1	1	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	OE	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	OM	1	10	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
	PB	1	4	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	QW	1	2	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	RF	1	3	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–
	RS	1	3	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	SB	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	SC	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	SG	6	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	SL	1	1	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	TU	1	1	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	UC	1	3	–	●	–	–	–	●	–	–	●	o	●	–	–	–
	UD	1	10	–	●	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–
	UE	1	2	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	UM	12	20	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	VA	4	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	VJ	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Einguß
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
	VP	2	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	WE	1	10	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	YF	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	YH	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	YK	1	1	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	YL	1	5	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
FIBELPLATTE	FN	21	65	–	●	–	–	–	●	–	–	●	0	●	–	–	–
KLINGE	AKS	3	25	–	●	–	–	–	●	–	–	●	0	●	–	–	–
KLINGE	FJ	4	30	–	●	–	–	–	●	–	–	●	0	●	–	–	–
KLINGE	JY	1	5	–	●	–	–	–	●	–	–	●	0	●	–	–	–
KLINGE	NJ	2	75	–	●	–	–	–	●	–	–	●	0	●	–	–	–
RING	ACQ	3	15	–	●	–	–	–	●	–	–	●	2	●	–	–	–
RING	ACU	3	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
RING?	AAD	1	10	–	●	–	–	–	●	–	–	●	0	●	–	–	–
RING?	AEK	6	15	–	●	–	–	–	●	–	–	●	0	●	–	–	–
Teilsumme		570	2089														
Gesamtsumme		601	2556														
Vindblæs																	
Kat.-Nr. 24																	
LANZENSPITZE	542	10	210	–	–	–	●	–	–	●	–	●	5	●	–	■	–
LANZENSPITZE	542	1	10	–	–	●	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	–
LANZENSPITZE	542	3	265	–	●	–	●	–	–	●	–	●	7	●	●	■	–
Teilsumme		14	485														
Kat.-Nr. 25																	
LANZENSPITZE	542	2	55	–	●	–	–	–	–	●	–	●	6	●	–	■	–
Kat.-Nr. 26																	
LANZENSPITZE	542	2	25	–	●	–	–	–	–	●	–	●	4	●	–	■	–
LANZENSPITZE	542	1	95	–	●	–	–	–	–	●	–	●	5	●	●	■	–
LANZENSPITZE	542	1	45	–	●	–	–	–	–	●	–	●	3	●	–	–	–
Teilsumme		4	165														
Kat.-Nr. 59																	
BUCKEL?	542	1	35	–	●	–	–	–	–	●	–	●	2	●	–	–	–
Kat.-Nr. 67																	
STAB	542	2	50	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	●	–	–
Kat.-Nr. 92																	
RING	542	6	105	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	□	–

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten					
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm	Formart	Einguß
Kat.-Nr. 94																	
RING	542	2	50	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	–
Rest																	
	542	1	2	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
	542	1	4	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
	542	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	●	3	●	–	–	–
	542	1	5	–	●	–	–	●	–	–	–	●	0	●	–	–	–
	542	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	●	2	●	–	–	–
	542	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
	542	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
	542	1	5	–	●	–	–	–	–	●	–	●	1	●	–	–	–
	542	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	542	1	15	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	542	1	20	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	–
	542	139	946	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
	542	2	10	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	–
KLINGE	542	1	15	–	●	–	–	–	–	●	–	●	1	●	–	–	–
KLINGE	542	1	25	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	–
KLINGE	542	10	245	–	●	–	–	–	–	●	–	●	0	●	–	–	–
KLINGE?	542	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	–
KLINGE?	542	1	10	–	●	–	–	–	–	●	–	●	2	●	–	–	–
KLINGE?	542	1	35	–	●	–	–	–	–	●	–	●	3	●	–	–	–
KLINGE?	542	1	65	–	●	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	–
Teilsumme		168	1442														
Gesamtsumme		199	2387														

LISTE 6: FRAGMENTE VON GUSSKERNEN FÜR TÜLLENGERÄTE, EINZELNE FUNDPLÄTZE

Legende: ● = trifft zu/vorhanden; – = keine Angaben; Einguß ♦ = runder Trichter; Gewicht = Angaben in Gramm. Die Dicke der Feinlehmschicht ist nicht angegeben, da die Kerne ausschließlich aus Feinlehm bestehen.

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Einguß
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
Gundsømagle																	
Kat.-Nr. 123																	
TÜLLENGERÄT	121x5	1	10	–	–	●	–	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–
Morsum (Hügel 4)																	
Kat.-Nr. 124																	
TÜLLENGERÄT		1	10	–	–	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–	–	–
Otterup																	
Kat.-Nr. 125																	
TÜLLENGERÄT	x29	6	25	●	–	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–
Kat.-Nr. 126																	
TÜLLENGERÄT	x25	1	5	–	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–
Kat.-Nr. 127																	
TÜLLENGERÄT	o. Nr.	5	15	–	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–
Summe		12	45														
Thorsager																	
Kat.-Nr. 128																	
TÜLLENGERÄT	B6300	2	10	●	–	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–	–	♦
Kat.-Nr. 129																	
TÜLLENGERÄT	B6301	1	10	–	–	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–	–	–
Kat.-Nr. 130																	
TÜLLENGERÄT	B6301	1	10	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	♦
Kat.-Nr. 131																	
TÜLLENGERÄT	o. Nr.	1	5	–	–	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–	–	–
Kat.-Nr. 132																	
TÜLLENGERÄT	B6301	1	5	●	–	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–	–	♦
Kat.-Nr. 133																	
TÜLLENGERÄT	B6301	1	5	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–	●	–	–	♦
Kat.-Nr. 138																	
TÜLLENGERÄT?	B6307	1	40	–	–	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–	–	–
Summe		8	85														

Gußstück	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Zuordnung				Magerung				Schichten				Formart	Eingußart
				Einguß	Formteil	Kern	Hälfte	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organische Anteile	Feinlehm	max. Dicke Feinlehm	Formlehm	Armierungslehm		
Vig																	
Kat.-Nr. 134																	
TÜLLENGERÄT	XXXI37 (3)	1	5	●	–	●	–	–	–	–	–	●	–	–	–	–	–
Kat.-Nr. 137																	
TÜLLENGERÄT	XLIII140a	1	10	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Summe		2	15														
Vilsted																	
Kat.-Nr. 135																	
TÜLLENGERÄT	AO	1	5	–	–	●	–	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–
Kat.-Nr. 136																	
TÜLLENGERÄT	AP	1	3	–	–	●	–	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–
Summe		2	8														

LISTE 7: FRAGMENTE VON SCHMELZTIEGELN, EINZELNE FUNDORTE

Legende: ● = trifft zu/vorhanden; – = keine Angaben; *) = nicht gewogen; Gewicht = Angaben in Gramm; Glasur: vgl. Abb. 71 auf S. 194 zu Zonen 1–6; Blasen = Rand blasig aufgetrieben; Randprofil: vgl. Abb. 70 auf S. 189; Mündung: 1 = schnabelförmig, 2 = rinnenförmig, 0 = nicht bestimmbar, vgl. auch Abb. 71; Bodenansatz: vgl. Abb. 71 zu den Typen.

Bezeichnung	Stückzahl	Gewicht	Zuordnung			Magerung				Hitzeeinwirkung							Randprofil	Mündung	Bodenansatz
			Rand	Mündung	Boden	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organ. Anteile	Glasur Zone 1	Glasur Zone 2	Glasur Zone 3	Glasur Zone 4	Glasur Zone 5	Glasur Zone 6	Rand blasig			
Allerslev																			
Kat.-Nr. 189																			
PLET I/39	1	20	●	–	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	0	0
Asnæs																			
Kat.-Nr. 190																			
B17310	2	45	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
Kat.-Nr. 191																			
B17306	1	35	●	–	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	3	0	0
Rest																			
B17294	1	10	●	–	–	–	–	●	–	●	●	–	–	–	–	–	1	0	0
B17306	1	10	●	–	–	–	–	●	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
B17306	1	35	●	–	–	–	–	●	–	●	●	–	–	–	–	–	1	0	0
B17310	2	55	–	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
B17310	1	15	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
Teilsumme	6	125																	
Gesamtsumme	9	205																	
Borgdorf																			
Kat.-Nr. 192																			
A/Süd	1	15	●	–	–	●	–	●	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
B74	1	14	●	–	–	●	●	●	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
Gesamtsumme	2	29																	
Ferslev																			
Kat.-Nr.																			
x105	1	40	●	–	–	●	–	–	–	●	●	●	●	–	–	–	1	0	0
x127	1	20	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	1	0	0
x48	1	85	–	●	–	●	–	–	–	●	●	●	●	–	–	–	1	1	0
x85	1	90	●	–	–	●	–	–	–	●	●	●	●	–	–	–	1	0	0
Gesamtsumme	4	235																	
Fiskbæk																			
Kat.-Nr. 195																			
121E1	1	10	–	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0

Bezeichnung	Stückzahl	Gewicht	Zuordnung			Magerung				Hitzeeinwirkung							Randprofil	Mündung	Bodenansatz
			Rand	Mündung	Boden	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organ. Anteile	Glasur Zone 1	Glasur Zone 2	Glasur Zone 3	Glasur Zone 4	Glasur Zone 5	Glasur Zone 6	Rand blasig			
Flemløse (1909)																			
Kat.-Nr. 196																			
G4284	3	*)	●	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	0	2
Flemløse (1915)																			
Kat.-Nr. 198																			
V121	1	*)	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	0	0
V163	1	*)	●	–	–	–	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	3	0	2
Teilsumme	2	*)																	
Rest																			
o.Nr.	4	*)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
V127	1	*)	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
Teilsumme	4	*)																	
Gesamtsumme	6	0																	
Flemløse (1986)																			
Kat.-Nr. 236																			
x1201	1	165	–	●	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
Kat.-Nr. 237																			
x1226, x1259	3	185	–	●	●	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	3
Kat.-Nr. 197																			
x1226, x1227	3	85	–	●	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	●	3	1	0
Kat.-Nr. 238																			
x1226	1	130	●	–	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	0	0
Kat.-Nr. 239																			
x1259	2	135	–	●	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
Rest																			
x1226	3	10	–	●	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	●	1	1	0
x12??	1	10	–	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
Teilsumme	4	20																	
Gesamtsumme	14	720																	
Fårevejle																			
Kat.-Nr. 188																			
	3	295	●	●	●	●	–	–	–	●	●	–	●	●	–	–	3	0	1
Ganløse (1984)																			
Kat.-Nr. 242																			
A4	4	255	●	–	●	●	●	●	–	●	●	–	●	–	–	–	3	0	2
Rest																			
A10	1	5	●	–	–	●	●	●	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
A11	1	10	●	–	–	●	●	●	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0

Bezeichnung	Stückzahl	Gewicht	Zuordnung			Magerung				Hitzeeinwirkung							Randprofil	Mündung	Bodenansatz
			Rand	Mündung	Boden	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organ. Anteile	Glasur Zone 1	Glasur Zone 2	Glasur Zone 3	Glasur Zone 4	Glasur Zone 5	Glasur Zone 6	Rand blasig			
A12	13	225	–	–	●	●	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
A5	2	25	–	●	–	●	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	3	1	0
A6	13	50	●	–	–	●	●	●	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
A7	1	35	●	–	–	●	●	●	–	●	●	–	●	–	–	–	3	0	0
A8	1	45	●	–	–	●	●	●	–	●	●	–	–	–	–	–	2	0	0
A9	1	20	●	–	–	●	●	●	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
CE6	1	20	●	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	●	2	0	0
Teilsumme	34	435																	
Gesamtsumme	38	690																	
Ganløse (1987)																			
Kat.-Nr. 199																			
	1	35	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	1	0
	9	225	●	●	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	●	2	1	0
Teilsumme	10	260																	
Rest																			
	1	20	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	●	0	0	0
	1	10	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	1	5	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	●	3	0	0
	1	30	●	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	●	1	0	0
	1	35	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	4	0	0
	2	35	●	–	–	–	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
	1	35	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	2	40	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	4	0	0
	2	40	●	–	–	–	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
	1	50	●	–	–	●	–	–	–	–	●	–	●	–	–	●	4	0	0
Teilsumme	13	300																	
Gesamtsumme	23	560																	
Gevninge																			
Kat.-Nr. 200																			
	1	10	–	–	●	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	1	2	–	–	●	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
PLET I	1	50	–	–	●	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
Gesamtsumme	3	80																	
Gundsømagle																			
Kat.-Nr. 201																			
	1	75	●	–	–	●	●	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	3
	1	35	●	●	–	●	●	–	–	●	●	–	●	–	–	–	0	0	0
Gesamtsumme	2	110																	

Bezeichnung	Stückzahl	Gewicht	Zuordnung			Magerung				Hitzeeinwirkung							Randprofil	Mündung	Bodenansatz
			Rand	Mündung	Boden	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organ. Anteile	Glasur Zone 1	Glasur Zone 2	Glasur Zone 3	Glasur Zone 4	Glasur Zone 5	Glasur Zone 6	Rand blasig			
Hamburg-Sasel																			
Kat.-Nr. 202																			
1956:99	1	45	●	–	–	–	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
Herstedvester																			
Kat.-Nr. 203																			
	5	105	●	●	●	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	2	2	0
Kat.-Nr. 204																			
	4	60	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
Kat.-Nr. 205																			
	3	50	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	●	1	0	0
Rest																			
	12	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	1	5	–	●	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	●	2	1	0
	1	5	–	●	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	25	–	●	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
	1	25	–	●	–	●	–	●	●	●	●	–	●	–	–	–	2	1	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	4	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	●	4	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	●	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	20	●	–	–	●	–	●	●	●	●	–	●	–	–	–	4	0	0
	1	25	●	–	–	●	–	●	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	2	25	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	●	1	0	0
	1	25	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
	1	35	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	●	4	0	0
	1	35	●	–	–	●	–	●	●	●	●	–	●	–	–	–	3	0	0
	2	50	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	55	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	–	–	–	–	4	0	0
	2	70	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	–	–	–	●	4	0	0
	1	75	●	–	–	●	–	●	●	●	●	–	●	–	–	–	1	0	0
Teilsumme	37	635																	
Gesamtsumme	49	850																	

Bezeichnung	Stückzahl	Gewicht	Zuordnung			Magerung				Hitzeeinwirkung							Randprofil	Mündung	Bodenansatz
			Rand	Mündung	Boden	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organ. Anteile	Glasur Zone 1	Glasur Zone 2	Glasur Zone 3	Glasur Zone 4	Glasur Zone 5	Glasur Zone 6	Rand blasig			
Høje Taastrup																			
Kat.-Nr. 206																			
178x3–1	1	50	●	–	–	–	–	●	–	●	●	–	●	–	–	●	7	0	0
Jegerup																			
Kat.-Nr. 207																			
10381	1	20	–	●	–	–	–	●	–	●	●	–	●	–	–	●	0	0	0
Kornerup																			
Kat.-Nr. 208																			
K6	1	260	–	●	–	●	–	●	–	–	●	●	–	●	–	–	4	1	3
Kat.-Nr. 243																			
K38	1	90	●	–	–	●	–	●	–	●	●	–	–	–	–	–	2	0	0
Gesamtsumme	2	350																	
Lild																			
Kat.-Nr. 209																			
K526	1	70	●	–	–	●	–	●	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
Rest																			
K726	1	5	●	–	–	●	–	●	–	●	●	–	●	–	–	–	1	0	0
K835	1	10	●	–	–	●	–	●	–	●	●	–	–	–	–	–	1	0	0
Teilsumme	2	15																	
Gesamtsumme	3	85																	
Morsum (Hügel 76)																			
Kat.-Nr. 210																			
	1	59	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	7	1	2
	1	21	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
	1	33	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	3
Teilsumme	3	113																	
Rest																			
	1	18	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	2	0	0
	1	23	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	7	0	0
Teilsumme	2	41																	
Gesamtsumme	5	154																	
Morsum (Hügel 4)																			
Kat.-Nr. 211																			
	1	41	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	3
Kat.-Nr.																			
	1	51	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	2	0	0
Gesamtsumme	2	92																	

Bezeichnung	Stückzahl	Gewicht	Zuordnung			Magerung				Hitzeeinwirkung							Randprofil	Mündung	Bodenansatz
			Rand	Mündung	Boden	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organ. Anteile	Glasur Zone 1	Glasur Zone 2	Glasur Zone 3	Glasur Zone 4	Glasur Zone 5	Glasur Zone 6	Rand blasig			
Morsum (Hügel 5)																			
Kat.-Nr. 213																			
	1	44	–	●	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	1	2
Kat.-Nr. 214																			
	1	24	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	2	1	2
	1	16	●	–	–	●	–	–	–	●	●	●	●	–	–	–	2	0	0
	1	23	●	–	–	●	–	–	–	●	●	●	–	–	–	–	2	0	1
Teilsumme	3	63																	
Gesamtsumme	4	107																	
Norup																			
Kat.-Nr. 215																			
Grube A	1	25	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	1	0	0
Rest																			
Grube B	2	35	–	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
Grube B	1	10	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	1	0	0
Grube B	1	25	●	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	●	0	0	0
Teilsumme	4	70																	
Gesamtsumme	5	95																	
Otterup																			
Kat.-Nr. 240																			
x4, x25, x30	5	289	●	●	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	1	0
Kat.-Nr. 241																			
x23	1	130	–	–	●	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
Rest																			
x30	1	20	–	–	●	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
x4, x29, x30	5	59	–	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
Teilsumme	6	79																	
Gesamtsumme	12	498																	
Rindum																			
Kat.-Nr. 216																			
	1	10	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	28	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
Teilsumme	2	38																	
Gesamtsumme	2	38																	
Thorsager																			
Kat.-Nr. 217																			
B6283	1	35	–	●	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	2	0

Bezeichnung	Stückzahl	Gewicht	Zuordnung			Magerung				Hitzeeinwirkung							Randprofil	Mündung	Bodenansatz
			Rand	Mündung	Boden	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organ. Anteile	Glasur Zone 1	Glasur Zone 2	Glasur Zone 3	Glasur Zone 4	Glasur Zone 5	Glasur Zone 6	Rand blasig			
Kat.-Nr. 218																			
B6282	2	35	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	1	0
Kat.-Nr. 219																			
B6276	2	60	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	4	1	0
Kat.-Nr. 220																			
B6281	2	40	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	1	0
Kat.-Nr. 221																			
B6277, B6285	4	187	●	–	●	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	1	0	2
Kat.-Nr. 222																			
B6272	5	169	●	●	●	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	1	2
Kat.-Nr. 223																			
B6274	3	133	●	–	●	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	4	1	0
Kat.-Nr. 224																			
B6275	6	190	–	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	2
Rest																			
B6273	2	145	●	–	●	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	2
B6278	1	75	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
B6279	1	55	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
B6280	1	40	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
B6284	1	35	–	●	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1	0
B6285	1	40	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	1	0
B6285	1	20	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
B6285	1	20	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
B6285	1	20	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	0	0	0
B6285	1	20	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
B6285	1	25	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	●	2	0	0
B6285	1	25	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	3	0	0
B6285	1	30	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
B6285	1	30	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	3	0	0
B6285	1	30	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
B6285	1	35	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
B6285	2	40	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	4	0	2
B6285	1	40	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	3	0	0
B6285	1	45	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
B6285	2	45	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	4	0	0
B6285	1	55	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
B6285	1	55	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	3	0	0
B6285	1	60	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	2	0	2

Bezeichnung	Stückzahl	Gewicht	Zuordnung			Magerung				Hitzeeinwirkung							Randprofil	Mündung	Bodenansatz
			Rand	Mündung	Boden	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organ. Anteile	Glasur Zone 1	Glasur Zone 2	Glasur Zone 3	Glasur Zone 4	Glasur Zone 5	Glasur Zone 6	Rand blasig			
o.Nr.	10	195	–	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
o.Nr.	1	10	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	1	0
o.Nr.	1	10	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	1	0
o.Nr.	1	30	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	1	0
o.Nr.	1	20	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	2	0	0
o.Nr.	19	420	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	0	0	0
o.Nr.	35	540	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	0	0	0
o.Nr.	47	1090	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	0	0	0
o.Nr.	50	505	●	●	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	1	0
Teilsumme	191	3805																	
Gesamtsumme	216	4654																	
Tårnborg																			
Kat.-Nr. 225																			
B17385	2	100	●	●	–	●	●	●	–	●	●	●	●	–	–	–	1	1	0
Vig																			
Kat.-Nr. 226																			
XXXV28ae	8	175	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
Rest																			
VII6(1)	2	10	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLII125b	6	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLII125c	1	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLII125h	1	5	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLII164b	1	10	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLII164m	1	15	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLII131	1	10	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLII132	1	10	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLII135	1	30	—	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLII136	1	20	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLII137	1	10	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLII38	1	10	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLII42	1	10	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLII170g	1	25	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLIII119	1	20	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLIII152	4	15	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLIII76	1	5	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XLIII95	1	15	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	1	0
XLIIo	1	5	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XXXI15	1	75	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0

Bezeichnung	Stückzahl	Gewicht	Zuordnung			Magerung				Hitzeeinwirkung							Randprofil	Mündung	Bodenansatz
			Rand	Mündung	Boden	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organ. Anteile	Glasur Zone 1	Glasur Zone 2	Glasur Zone 3	Glasur Zone 4	Glasur Zone 5	Glasur Zone 6	Rand blasig			
XXXV28	1	15	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
Teilsumme	30	335																	
Gesamtsumme	38	510																	
Vilsted																			
Kat.-Nr. 227																			
AKM	1	195	●	●	●	●	●	–	–	●	●	●	●	–	–	–	3	2	2
Kat.-Nr. 228																			
ADQ	1	20	●	–	–	●	●	–	–	●	●	–	●	–	–	–	3	0	0
Kat.-Nr. 229																			
AKT	1	55	●	–	–	●	●	–	–	●	●	–	–	–	–	–	2	0	3
Kat.-Nr. 230																			
FC	1	60	●	–	–	●	●	–	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	2
Rest																			
AAG	1	20	●	–	–	–	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	1	0	0
ADH	1	15	●	–	–	●	●	–	–	●	●	–	–	–	–	–	1	0	0
AEE	1	5	–	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
AEQ	1	10	●	–	–	–	–	●	–	●	●	–	●	–	–	●	4	0	0
AKH	1	5	●	–	–	–	●	–	–	●	●	–	–	–	–	–	2	0	0
ALN	1	10	●	–	–	–	●	–	–	●	●	–	–	–	–	–	1	0	0
AQ	1	30	●	–	–	●	●	–	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
BA	1	10	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
BC	1	5	–	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
BF	1	9	●	●	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	0
BF	1	30	●	●	–	●	●	–	–	●	●	–	●	–	–	–	1	1	0
BG	1	15	●	–	–	–	–	–	–	●	●	●	–	–	–	●	4	0	0
BS/T	1	30	●	–	–	●	●	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
J	1	20	●	–	–	●	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	3	0	0
JU	1	15	●	–	–	–	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
K	1	5	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
K	1	20	●	–	–	●	●	–	–	●	●	–	–	–	–	–	2	0	0
K	2	25	●	–	–	–	–	–	–	●	●	●	●	●	–	●	5	0	0
KG	1	20	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	4	0	0
KP	1	5	●	–	–	–	–	–	–	●	●	–	–	–	–	●	1	0	0
L	1	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
L	1	10	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	●	2	0	0
L	1	10	●	●	–	●	●	–	–	●	●	–	●	–	–	–	1	2	0
LT	1	45	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	2	0	3
LU	1	35	●	–	–	●	●	–	–	●	●	–	●	–	–	–	3	0	0

Bezeichnung	Stückzahl	Gewicht	Zuordnung			Magerung				Hitzeeinwirkung							Randprofil	Mündung	Bodenansatz
			Rand	Mündung	Boden	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organ. Anteile	Glasur Zone 1	Glasur Zone 2	Glasur Zone 3	Glasur Zone 4	Glasur Zone 5	Glasur Zone 6	Rand blasig			
NN	1	15	●	–	–	–	–	●	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
OU	1	25	●	–	–	●	●	–	–	–	●	–	–	–	–	–	2	0	0
QJ	1	14	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	1	0	0
QP	1	10	●	–	–	–	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	2	0	0
RX	1	20	●	●	–	●	●	–	–	●	●	–	●	–	–	–	1	2	0
RZ	1	10	●	–	–	–	●	–	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
TJ	1	5	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
VC	1	10	●	–	–	–	–	●	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
VZ	1	10	●	●	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2	0
WW	1	5	●	●	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
XA	1	5	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	0	0
XL	1	5	●	–	–	–	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
Teilsumme	38	543																	
Gesamtsumme	42	873																	
Vindblæs																			
Kat.-Nr. 231																			
	1	110	–	●	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	3	195	●	–	●	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
Teilsumme	4	305																	
Kat.-Nr. 232																			
	1	15	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
	1	20	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	2	35	●	–	–	–	–	●	–	●	●	–	●	–	–	●	5	0	0
Teilsumme	4	70																	
Kat.-Nr. 233																			
	4	80	●	–	–	–	–	●	–	●	●	–	●	–	–	–	3	0	0
Kat.-Nr. 234																			
	1	15	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	1	0
	1	35	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	4	1	0
Teilsumme	2	50																	
Rest																			
	1	5	–	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	1	5	–	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	1	5	–	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	1	5	–	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	2	10	–	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	1	15	–	–	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	1	15	–	–	●	●	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0

Bezeichnung	Stückzahl	Gewicht	Zuordnung			Magerung				Hitzeeinwirkung							Randprofil	Mündung	Bodenansatz
			Rand	Mündung	Boden	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organ. Anteile	Glasur Zone 1	Glasur Zone 2	Glasur Zone 3	Glasur Zone 4	Glasur Zone 5	Glasur Zone 6	Rand blasig			
	1	25	–	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	1	25	–	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	1	10	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	1	0
	1	25	–	●	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	1	0
	1	30	–	●	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	●	2	1	0
	1	40	–	●	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	0	0	0
	1	5	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	5	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	3	0	0
	1	5	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	5	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
	1	5	●	–	–	–	–	–	●	●	●	–	–	–	–	–	1	0	0
	1	5	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
	1	5	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	1	0	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	3	0	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	1	0	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	0	0	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	●	2	0	0
	1	10	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	3	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	–	–	●	0	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	1	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	15	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	3	0	0
	1	20	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0

Bezeichnung	Stückzahl	Gewicht	Zuordnung			Magerung				Hitzeeinwirkung							Randprofil	Mündung	Bodenansatz
			Rand	Mündung	Boden	Quarz	Glimmer	gemischter Sand	organ. Anteile	Glasur Zone 1	Glasur Zone 2	Glasur Zone 3	Glasur Zone 4	Glasur Zone 5	Glasur Zone 6	Rand blasig			
	1	20	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
	1	25	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	3	0	0
	1	25	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
	2	25	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	2	25	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	●	2	0	0
	2	30	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	3	0	0
	1	30	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	3	0	0
	1	30	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	–	–	–	–	2	0	0
	1	35	●	–	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	1	0	0
	1	35	●	–	–	●	–	–	●	–	–	–	–	–	–	–	4	0	0
	1	35	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	–	3	0	0
	1	40	●	–	–	●	–	–	–	●	●	–	●	–	–	●	2	0	0
	1	10	–	●	–	●	–	–	●	●	●	–	●	–	–	–	3	1	0
Teilsumme	62	920																	
Gesamtsumme	76	1425																	
Øster Alling																			
Kat.-Nr. 235																			
	1	75	●	–	●	●	●	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
	1	170	●	–	●	●	●	–	–	●	●	–	●	–	–	–	2	0	0
Gesamtsumme	2	245																	

VERZEICHNIS DER ALLGEMEINEN ABKÜRZUNGEN

Anl.	=	Anlæg/Anlägning (Befund)
Anm.	=	Anmerkung
Bez.	=	Bezirk
Br.	=	Breite
Co.	=	County
DKC	=	Det Kulturhistoriske Centralregister, København
Dm.	=	Durchmesser
ehem.	=	ehemals
Fdst.	=	Fundstelle
FO	=	Fundort
Fornl.	=	Fornlämning
Fpl.	=	Fundplatz
Fragm./fragm.	=	Fragment/fragmentiert
gebr.	=	gebrannt
gedr.	=	gedreht
Gew.	=	Gewicht
H.	=	Höhe
Hd.	=	Herred
Kap.	=	Kapitel
K. M. Archiv	=	Archiv des Archäologischen Landesmuseums, Schleswig
Kom.	=	Komitat
Kongr.	=	Kongreß
Kr.	=	Kreis
Kt.	=	Kanton
L.	=	Länge
Mus.	=	Museum
NM Archiv Topografisk	=	Arkiv, Nationalmuseet, København
Nr.	=	Nummer/Nørre
Okr.	=	Okres
Per.	=	Periode
Pgd.	=	Præstegjæld
Pow.	=	Powiat
Priv. Slg.	=	Privatsammlung
Sb.	=	Sognebeskrivelse
Sn.	=	Sogn
Tl.	=	Teil
Univ.	=	Universität
urspr.	=	ursprünglich
Woiw.	=	Woiwodschaft

VERZEICHNIS DER ABGEKÜRZT ZITIERTEN LITERATUR

MONOGRAPHIEN, AUFSÄTZE UND SAMMELWERKE

Albrecht, Bronze = M. Albrecht, Die Bronze als neues Material in der Produktionssphäre. Arch. Heimatgesch. 3, 1988, 33–41.

Albrectsen, Skydebjerg = E. Albrectsen, Skydebjergfundet. Fynske Minder 1, 1951, 73–78.

Althin, Sandhammaren = C.-A. Althin, En Fångstplats vid Sandhammaren. Meddel. Lund 1946, 39–59.

Ambrosiani, Darsgärde = B. Ambrosiani, Keramikboplatsen på Hamnbrinken vid Darsgärde. Tor 5, 1959, 108–128.

Andersen/Madsen, Vitved = S. H. Andersen / H. Madsen, Et førromersk bronzestøbefund fra Vitved i Østjylland. Hikuin 10, 1984, 91–104.

Andersson, Göteborg = S. Andersson, Fornlämning 12: S79 inom Göteborgs Stad. 12:S79 Boplatsområde: Stenålder, bronsålder. Fyndrapporter 1970:1, 1970, 345–432.

Andrieux, Reconstitution = P. Andrieux, La reconstitution des comportements techniques et thermiques: des foyers pour la technologie du bronze. Exemple: Les technologies de l'age du bronze français. In: Archéologie expérimentale 1. Actes du Colloque International "Expérimentation en archéologie: Bilan et perspectives", tenu à l'Archéodrome de Beaune, les 6–9 avril 1988 (Paris 1991) 118–122.

Aner, Tüllenbeile = E. Aner, Die frühen Tüllenbeile des nordischen Kreises. Acta Arch. 33, 1962, 165–219.

Aner/Kersten = E. Aner / K. Kersten, Die Funde der älteren Bronzezeit des nordischen Kreises in Dänemark, Schleswig-Holstein und Niedersachsen.
I: Frederiksborg und Københavns Amt (København, Neumünster 1973).
II: Holbæk, Sorø und Praestø Amter (København, Neumünster 1976).
III: Bornholms, Maribo, Odense und Svendborg Amter (København, Neumünster 1977).
IV: Südschleswig-Ost. Die Kreise Schleswig-Flensburg und Rendsburg-Eckernförde (nördlich des Nord-Ostsee-Kanals) (København, Neumünster 1978).
V: Südschleswig-West. Nordfriesland (København, Neumünster 1979).
IX: Vejle Amt (København, Neumünster 1990).

Archäologie DDR = J. Herrmann (Hrsg.), Archäologie in der Deutschen Demokratischen Republik. Denkmale und Funde 1. 2 (Leipzig 1989).

Armbruster, Goldschmiedehandwerk = B. Armbruster, Traditionelles Goldschmiedehandwerk in Westafrika und bronzezeitliche Metallverarbeitung. In: Beitr. Allgem. u. Vergleich. Arch. 15 (Mainz 1995) 111–201.

Aust, Bronzezeit = H. Aust, Die Bronzezeit im westlichen Elbe-Weser-Dreieck, Landkreis Wesermünde, Kreis Land Hadeln. In: Führer vor- u. frühgeschtl. Denkmäler 29: Das Elbe-Weser-Dreieck I. Einführende Aufsätze (Mainz 1976) 136–155.

Bakka, Nordskandinavia = E. Bakka, Arktisk og nordisk i bronsealderen i Nordskandinavia. Miscellanea 25 (Trondheim 1976).

Baudou, Bronzezeit = E. Baudou, Die regionale und chronologische Einteilung der jüngeren Bronzezeit im Nordischen Kreis. Acta Univ. Stockholmiensis, Stud. North-European Arch. 1 (Stockholm, Göteborg, Uppsala 1960).

Baudou, Holkyxorna = E. Baudou, De svenska holkyxorna under bronsåldern. Fornvännen 48, 1953, 241–261.

Baudou, Nordschweden = E. Baudou, Stand der Vorgeschichtsforschung in Nordschweden. Probleme und Ergebnisse. Prähist. Zeitschr. 65, 1990, 1–45.

Baudou, Source Criticism = E. Baudou, Archaeological source criticism and the history of modern cultivation in Denmark. In: Kristiansen, Processes 63–80.

Becker, Parchim = D. Becker, Bronzezeitliche Schmelzofenreste von der Gemarkung Parchim. Ausgr. u. Funde 34, 1989, 129–132.

Behn, Altgermanische Kultur = F. Behn, Altgermanische Kultur, ein Bilderatlas (Leipzig 1935).

Beltz, Altertümer = R. Beltz, Die vorgeschichtlichen Altertümer des Großherzogtums Mecklenburg-Schwerin. Vollständiges Verzeichnis der im Grossherzoglichen Museum zu Schwerin bewahrten Funde (Schwerin 1910).

Beltz, Dosen = R. Beltz, Die bronzezeitlichen Dosen und Becken aus Mecklenburg. Prähist. Zeitschr. 13–14, 1921–22, 98–127.

Bendixen, Værksted = K. Bendixen, Fra bronzestøbernes værksted. Natmus. Arbejdsmark 1985, 102–108.

Bennett, Alby = A. Bennett, Arkeologisk undersökning 1969–1970. Fornlämning 178, Alby, Botkyrka sn., Södermanland. Rapport RAÄ B 1973:48 (Stockholm 1973).

Bennett, Hallunda = A. Bennett, Arkeologisk undersökning 1971. Gravfält 76, Hallunda gård, Botkyrka sn., Södermanland. Rapport RAÄ B 1975:39 (Stockholm 1975).

Berger, Verhüttung = K. Berger, Die Verhüttung von Kupfererzen nach der Naturalis Historia des Plinius und den Quellen des früheren Mittelalters (Hamburg 1974).

Berglund, Kirkebjerget = J. Berglund, Kirkebjerget – A late bronze age settlement at Voldtofte, south-west Funen. An interim report on the excavations of 1976 and 1977. Journal Danish Arch. 1, 1982, 51–63.

Bernatzky-Goetze, Mörigen = M. Bernatzky-Goetze, Mörigen. Die spätbronzezeitlichen Funde. Antiqua 16 (Basel 1987).

Bernus/Echard, Niger = S. Bernus / N. Echard, Metal working in the Agadez region (Niger): An ethnoarchaeological approach. In: P. T. Craddock / M. J. Hughes (Hrsg.), Furnaces and smelting technology in antiquity. Occasional Paper Brit. Mus. 48 (London 1985) 71–80.

Bierbaum, Gußformen = G. Bierbaum, Gußformen aus Sachsen 1. Die Gußformen von Zschauitz, Kr. Großenhain (Rittergutsflur Nieder-Zschauitz). Sachsens Vorzeit 5, 1941, 26–36.

Björhem/Säfvestad, Fosie IV = N. Björhem / U. Säfvestad, Fosie IV. Bebyggelsen under brons- och järnålder. Malmöfynd 6 (Malmö 1993).

Bjørn, Norwegen = A. Bjørn, Die Funde der ältesten Bronzezeit in Norwegen. Acta Arch. 7, 1936, 1–20.

Blajer, PBF X, 2 (1984) = W. Blajer, Die Arm- und Beinbergen in Polen. PBF X, 2 (München 1984).

Blajer, Skarby = W. Blajer, Skarby. Z Wczesnej epoki brązu na Ziemiach polskich. Prace Komisji Archeologiznej 28 (Wrocław u. a. 1990).

Blanchet, Picardie = J.-C. Blanchet, Les premiers metallurgistes en Picardie et dans le nord de la France. Chalcolithique, âge du bronze et début du premier âge du fer. Mém. Soc. Préhist. Française 17 (Paris 1984).

Bočkarev/Leskov, PBF XIX, 1 (1980) = V. S. Bočkarev / M. Leskov, Jung- und spätbronzezeitliche Gußformen im nördlichen Schwarzmeergebiet. PBF XIX, 1 (München 1980).

Bodilsen, Enkeltfund = I. Bodilsen, Enkeltfund – votivfund i dansk bronzealder. Kuml 1987, 87–104.

Bøe, Smeltedigler = J. Bøe, Smaa Meddelelser fra Bergensdistriktet 1. Smeltedigler fra Broncealderen. Bergen Mus. Årb. 1, 1924–25, 3–9.

Bohm, Brandenburg = W. Bohm, Die ältere Bronzezeit in der Mark Brandenburg. Vorgesch. Forsch. 9 (Berlin, Leipzig 1935).

Bohm, Westprignitz = W. Bohm, Die Vorgeschichte des Kreises Westprignitz (Leipzig 1937).

Born, Bohrung = H. Born, Antike Bohrung in Metall. Acta Praehist. et Arch. 21, 1989, 117–130.

Bornschein/Gandert, Liebenwerda = O. Bornschein / O. F. Gandert, Heimatkunde für den Kreis Liebenwerda (Liebenwerda 1929).

Bouzek, Eisenzeit = J. Bouzek, Zu den Anfängen der Eisenzeit in Europa. Zeitschr. Arch. 12, 1978, 9–14.

Bouzek u. a., Tin = J. Bouzek / D. Kontecky / K. Simon, Tin and prehistoric mining in the Erzgebirge (ore mountains): some new evidence. Oxford Journal Arch. 8, 1989, 203–212.

Briard, Dépôts = J. Briard, Dépôts de l'âge du Bronze de Bretagne. La Prairie de Mauves à Nantes. Trav. Laboratoire Anthr. Rennes 8 (Rennes 1966).

Briard, Outillage = J. Briard, L'outillage des fondeurs de l'Âge du Bronze en Armorique. In: Paléométallurgie de la France Atlantique. Âge du bronze (1). Trav. Laboratoire Anthr. Rennes 24 (Rennes 1984) 139–168.

Briard/Onnée, Dépôt = J. Briard / Y. Onnée, Le dépôt du Bronze final de Saint-Brieu-des-Iffs (I. et V.) (Rennes 1972).

Brinkmann/Shetelig, Ruskenesset = A. Brinkmann / H. Shetelig, Ruskenesset. En stenalders Jagtplass. Norske Oldfunn 3 (Kristiana 1920).

Brøndsted, Bronzezeit = J. Brøndsted, Bronzezeit in Dänemark. Nordische Vorzeit 2 (Neumünster 1962).

Broholm, DB I = H. C. Broholm, Danmarks Bronzealder I. Samlede Fund fra den ældre Bronzealder (København 1943).

Broholm, DB II = H. C. Broholm, Danmarks Bronzealder II. Kultur og Folk i den ældre Bronzealder (København 1944).

Broholm, DB III = H. C. Broholm, Danmarks Bronzealder III. Samlede Fund fra den yngre Bronzealder (København 1946).

Broholm, DB IV = H. C. Broholm, Danmarks Bronzealder IV. Danmarks Kultur i den yngre Bronzealder (København 1949).

Broholm, DO IV = H. C. Broholm, Danske Oldsager IV. Yngere Bronzealder (København 1953).

Broholm, Enkeltfund = H. C. Broholm, Enkeltfund fra bronzealderen. Aarbøger 1935, 257–264.

Broholm, Lurfundene = H. C. Broholm, Lurfundene fra bronzealderen (København 1965).

v. Brunn, Frankleben = W. A. v. Brunn, Der Schatz von Frankleben und die mitteldeutschen Sichelfunde. Prähist. Zeitschr. 36, 1958, 1–70.

v. Brunn, Deutung = W. A. v. Brunn, Eine Deutung spätbronzezeitlicher Hortfunde zwischen Elbe und Weichsel. Ber. RGK 61, 1980, 91–150.

Bruzelius, Fornlemningar I = N. G. Bruzelius, Svenska Fornlemningar, aftecknade och beskrifna. I. Skåne (Lund 1853).

Bruzelius, Skåne = N. G. Bruzelius, Beskrifning om Fornlemninger i Skåne. Ant. Tidsskr. 1855–57, 72–87.

Buchwald/Leisner, Bronze Objects = V. F. Buchwald / P. Leisner, A metallurgical study of 12 prehistoric bronze objects from Denmark. Journal Danish Arch. 9, 1990, 64–102.

Buck, Billendorf = D.-W. Buck, Zur Bronzemetallurgie bei den Stämmen der Billendorfer Gruppe. Arch. Polski 27, 1982, 333–342.

Butler, Bronzebeilproduktion = J. J. Butler, Einheimische Bronzebeilproduktion im Niederrhein-Maasgebiet. Palaeohistoria 15, 1973, 319–343.

Carlie, Brogård = L. Carlie, Brogård – ett brons- och järnålderskomplex i södra Halland. Dess kronologi och struktur (Halmstad 1992).

Charles, Tin = J. A. Charles, Where is the tin? Antiquity 49, 1975, 19–24.

Childe, Anvil = V. G. Childe, A Bronze-Worker's Anvil and other Tools recently acquired by the Inverness Museum, with a Note on another Scottish Anvil. Proc. Soc. Ant. Scotland 70, 1945–46, 8–11.

Childe, Technological Stages = V. G. Childe, Archaeological Ages as technological Stages. Huxley memorial lecture for 1944. Journal Royal Anthr. Inst. Great Britain 74, 1944, 7–24.

Christiansson, Norrland = H. Christiansson, Sten – brons – järn i övre Norrland. Kronologiska nivåer belysta av nya fynd i Skellefte-Byske älvdalar. Suomen Muinaismuistoyhdistyksen Aikakauskirja 75, 1973, 20–29.

Coblenz, Friedersdorf = W. Coblenz, Zwei Bronzehortfunde von Friedersdorf, Landkreis Kamenz. Arbeits- u. Forschber. Sächs. Bodendenkmalpfl. 34, 1991, 23–62.

Coblenz, Nieder Neundorf = W. Coblenz, Die Ausgrabungen auf dem Burgwall von Nieder Neundorf. Arbeits- u. Forschber. Sächs. Bodendenkmalpfl. 11–12, 1963, 9–58.

Coblenz, Oybin = W. Coblenz, Bronzezeitliche Höhensiedlung auf dem Oybin mit Zugangssperre. Arbeits- u. Forschber. Sächs Bodendenkmalpfl. 27–28, 1984, 93–123.

Coffey, Bronze Age = G. Coffey, The Bronze Age in Ireland (Dublin, London 1913).

Coghlan/Raftery, Casting Moulds = H. H. Coghlan / J. Raftery, Irish prehistoric casting moulds. Sibrium 6, 1961, 223–248.

Coles, Metalwork = J. M. Coles, Scottish middle bronze age metalwork. Proc. Soc. Ant. Scotland 97, 1963–64, 82–156.

Cooke/Aschenbrenner, Metallic Iron = S. R. B. Cooke / S. Aschenbrenner, The occurrance of metallic iron in ancient copper. Journal Field Arch. 2, 1975, 251–266.

Craddock, Copper Alloys = P. T. Craddock, Three thousand years of copper alloys: From the bronze age to the industrial revolution. In: P. A. England / L. van Zelst, Application of science in examination of works of art (Boston 1985) 59–67.

Craddock, Copper Smelting = P. T. Craddock, Copper smelting in bronze age Britain: Problems and possibilities. In: P. Crew / S. Crew, Early mining in the British Isles (Gwynedd 1990) 69–71.

Craddock/Meeks, Iron = P. T. Craddock / N. D. Meeks, Iron in ancient copper. Archaeometry 29, 1987, 187–204.

Cullberg, Artifact Analysis = C. Cullberg, On artifact analysis. A study in the systematics and classification of a scandinavian early bronze age material with metal analysis and chronology as contributing factors. Acta Arch. Lundensia, Ser. in 4° Nr. 7 (Bonn, Lund 1986).

Dąbrowski, Bemerkungen = J. Dąbrowski, Bemerkungen zum Beruf des Herstellers von Bronzegegenständen in der Lausitzer Kultur. In: Beitr. Ur- u. Frühgesch. [Festschr. Coblenz] I. Arbeits- u . Forschber. Sächs. Bodendenkmalpfl., Beih. 16 (Berlin 1981) 397–402.

Damell, Södermanland = D. Damell, Södermanland. In: S. Janson / E. B. Lundberg (Hrsg.), Med arkeologen Sverige runt ^{3}(Stockholm 1987) 278–289.

Davey, Tell Edh Dhiba'i = C. Davey, The metalworker's tools from Tell Edh Dhiba'i. Bull. Inst. Arch. (London) 20, 1983, 169–185.

Dayton, Tin = J. E. Dayton, The problem of tin in the ancient world. World Arch. 3, 1971, 49–70.

Desor, Pfahlbauten = E. Desor, Die Pfahlbauten des Neuenburger Sees (Frankfurt a. M. 1866).

Dittmann, Bronzezeit = K. H. Dittmann, Untersuchungen zur Geschichte der älteren Bronzezeit in Nordwestdeutschland (Hamburg 1938).

Dobes, Kupferflachbeile = M. Dobes, Zu den frühen äneolithischen Kupferflachbeilen in Mähren, Böhmen, Polen und in der DDR. In: Das Äneolithikum und die früheste Bronzezeit (C14 3000–2000 b.c.) in Mitteleuropa: kulturelle und chronologische Beziehungen. Acta XIV. Internat. Sympos. Prag-Liblice 1986. Praehistorica 15 (Prag 1989) 39–48.

Draiby, Fragtrup = B. Draiby, Fragtrup – en boplads fra yngre bronzealder i Vesthimmerland. Aarbøger 1984, 127–216.

Drescher, Formen aus Bronze = H. Drescher, Der Bronzeguß in Formen aus Bronze. Versuche mit originalgetreuen Nachbildungen bronzezeitlicher Gußformen aus Niedersachsen. Kunde NF 8, 1957, 52–75.

Drescher, Gießer = H. Drescher, Bronzezeitliche Gießer im östlichen Mitteleuropa. Ergebnis einer Studienreise in die Tschechoslowakei. Giesserei 49 (25), 1962, 817–822.

Drescher, Heuneburg = H. Drescher, Bemerkungen zur Metallverarbeitung auf der Heuneburg und zu einigen besonderen Funden, in: S. Sievers, Die Kleinfunde der Heuneburg (Mainz 1984). Röm.-Germ. Forsch. 42, 95–136.

Drescher, Rasiermesser = H. Drescher, Untersuchungen zur Technik einiger bronzezeitlicher Rasiermesser und Pinzetten. Kunde NF 14, 1963, 125–142.

Drescher, Überfangguß = H. Drescher, Der Überfangguß. Ein Beitrag zur vorgeschichtlichen Metalltechnik (Mainz 1958).

Drescher, Walkemühle = H. Drescher, Die Gießereifunde der Siedlungsgrabung an der Walkemühle in Göttingen. Neue Ausgr. u. Forsch. Niedersachsen 18, 1988, 147–166.

Ebert, RL = M. Ebert (Hrsg.), Reallexikon der Vorgeschichte I–XV (Berlin 1924–1932).

Edgren, Utgrävningar = T. Edgren, Viktigare arkeologiska utgrävningar i Danmark 1963–1966. Finskt Mus. 74, 1967, 7–24.

Ehrenberg, Anvils = M. R. Ehrenberg, The anvils of bronze age Europe. Ant. Journal 61, 1981, 14–28.

Eibner, Kupferverhüttung = C. Eibner, Kupferverhüttung – Das Vorstadium für Gießereihütten der Urzeit. Arch. Polski 27, 1982, 303–313.

Ekhoff, Bohuslän = E. Ekhoff, Bohuslänska Fornsaker från Hednatiden. Bidr. Kännedom Göteborg och Bohuslän Fornm. 3, 1886, 207–257.

Eloy, Bronzier = L. Eloy, Vestiges d'activite de bronzier dans un site du bronze final a Marche-les-Dames (Namur). Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise 11, 1989, 137–148.

Eogan, Ireland = G. Eogan, The Later Bronze Age in Ireland in the light of recent research. Proc. Prehist. Soc. 30, 1964, 268–351.

Evans, Album = J. Evans, Petit Album de l'Âge du Bronze de la Grande Bretagne (London 1876).

Evans, Implements = J. Evans, The ancient Bronze Implements, Weapons, and Ornaments, of Great Britain and Ireland (London 1881).

Ewald, Stengjutform = V. Ewald, En Stengjutform för Bronsyxor. Vår Bygd 8, 1923, 11–12.

Fogel, Bnin = J. Fogel, Pracownia odlewnictwa brązu z okresu wzczesnozelaznego w Bninie, Pow. Srem (Early iron age bronze-casting workshop at Bnin, Srem district). Wiadomości Arch. 32, 1967, 512–531.

Foghammar, Bronzezeit = A. Foghammar, Die Funde der Nordischen Bronzezeit. Die vor- und frühgeschichtlichen Altertümer im GNM 5 (Nürnberg 1989).

Foltz, Beobachtungen = E. Foltz, Einige Beobachtungen zu antiken Gold- und Silberschmiedetechniken. Arch. Korrbl. 9, 1979, 213–222.

Fonnesbech-Sandberg, Rygård = E. Fonnesbech-Sandberg, En oldtid boplads ved Rygård – en boplads fra yngre bronzealder og ældre romersk jernalder mellem Øverød og Gl. Holte. Søllerødbogen 1992.

Freestone, Refractory Materials = I. C. Freestone, Refractory materials and their procurement. In: A. Hauptmann / E. Pernicka / G. A. Wagner (Hrsg.), Archäometallurgie der Alten Welt. Anschnitt, Beih. 7 (Bochum 1989) 155–162.

Freestone/Tite, Refractories = I. C. Freestone / M. S. Tite, Refractories in the ancient and preindustrial world. In: W. D. Kingery (Hrsg.), High technology ceramics – past, present and future. Ceramics and civilization 3 (Westerville 1986) 35–63.

Fröhlich, Goldguß = M. Fröhlich, Zur Technik des Goldgusses bei den Ashanti (Ghana). In: Ders. / E. Fischer / H. Himmelheber, Das Gold in der Kunst Westafrikas (Zürich 1981) 43–58.

Gäckle u. a., Fienstedt = M. Gäckle / W. Nitzschke / K. Wagner, Ein Bronzedepotfund von Fienstedt (Saalkreis). Archäologische und spektralanalytische Bewertung. Jahresschr. Mitteldt. Vorgesch. 71, 1988, 57–90.

Gandert, Charlottenburg = O. F. Gandert, Ein Hortfund der mittleren Bronzezeit aus Berlin-Charlottenburg. Berliner Bl. Vor- u. Frühgesch. 9, 1960, 47–58.

Gandert, Fibelgußformen = O. F. Gandert, Bronzezeitliche Fibelgußformen. Mannus Ergbd. 6, Festgabe für den 70jährigen Gustaf Kossina (Leipzig 1928) 109–116.

Garenne-Marot, Égypte = L. Garenne-Marot, Le travail du cuivre dans l'Égypte pharaonique d'après les peintures et les bas-reliefs. Paléorient 11, 1985, 85–100.

Gedl, PBF II, 15 (2001) = M. Gedl, Die Bronzegefäße in Polen. PBF II, 15 (Stuttgart 2001).

Gedl, PBF VI, 4 (1980) = M. Gedl, Die Dolche und Stabdolche in Polen. PBF VI, 4 (München 1980).

Gedl, PBF VII, 4 (1984) = M. Gedl, Die Messer in Polen. PBF VII, 4 (München 1984).

Gedl, PBF VIII, 4 (1981) = M. Gedl, Die Rasiermeser in Polen. PBF VIII, 4 (München 1981).

Gedl, PBF XI, 6 (2002) = M. Gedl, Die Halsringe und Halskragen in Polen I. PBF XI, 6 (Stuttgart 2002).

Gedl, PBF XIII, 7 (1983) = M. Gedl, Die Nadeln in Polen I (Frühe und ältere Bronzezeit). PBF XIII, 7 (München 1983).

Gedl, PBF XIV, 10 (2004) = M. Gedl, Die Fibeln in Polen. PBF XIV, 10 (Stuttgart 2004).

Gedl, PBF XV, 1 (1988) = M. Gedl, Die Toilettegeräte in Polen. PBF XV, 1 (München 1988).

Gedl, PBF XVIII, 4 (1995) = M. Gedl, Die Sicheln in Polen. PBF XVIII, 4 (Stuttgart 1995).

Geisler, Tongußformen = H. Geisler, Spätbronzezeitliche Tongußformen von Frankfurt/O.- Lossow. Veröff. Mus. Ur- u. Frühgesch. Potsdam 20, 1986, 235–236.

Götze, Bronzeketten = A. Götze, Die Technik gegossener Bronzeketten. In: Opuscula Archaeologica Oscari Montelio Septuagenario dicata D. IX Sept. A. MCMXIII (Stockholm 1913) 155–176.

Götze, Kunstfertigkeit = A. Götze, Die Kunstfertigkeit vorgeschichtlicher Bronzegießer. Saalburg. Mitt. 30–31, 1914, 520–529.

Götze, Lebus = A. Götze, Die vor- und frühgeschichtlichen Denkmäler des Kreises Lebus (Berlin 1920).

Götze, Westprignitz = A. Götze, Die vor- und frühgeschichtlichen Denkmäler des Kreises Westprignitz (Berlin 1912).

Goldmann, Bronzegußtechniken = K. Goldmann, Bronzegußtechniken im prähistorischen Mitteleuropa. In: H. Born (Hrsg.), Archäologische Bronzen, antike Kunst, moderne Technik (Berlin 1985) 52–58.

Goldmann, Sandform = K. Goldmann, Guß in verlorener Sandform – das Hauptverfahren alteuropäischer Bronzegießer? Arch. Korrbl. 11, 1981, 109–116.

Gomez, Materiel = J. Gomez, Materiel de fondeur de l'Âge du Bronze dans le bassin de la Charente. In: Paléométallurgie de la France Atlantique. Âge du Bronze (1). Trav. Laboratoire Anthr. Rennes 24 (Rennes 1984) 169–180.

Gottlieb, Røntgenundersøgelser = B. A. Gottlieb, Røntgenundersøgelser. Kuml 1990, 31–36.

Gowland, Copper = W. Gowland, Copper and its Alloys in prehistoric times. Journal Royal Anthr. Inst. Great Britain 36, 1906, 11–36.

Gowland, Metallurgy = W. Gowland, The early Metallurgy of Copper, Tin, and Iron in Europe, as illustrated by ancient remains, and the primitive processes surviving in Japan. Archaeologia 56, 1899, 267–322.

Gowland, Metals = W. Gowland, The Metals in Antiquity. Journal Royal Anthr. Inst. Great Britain 42, 1912, 235–287.

Griesa, Lossow = S. Griesa, Ergebnisse und Probleme der Feldforschungen auf dem Burgwall von Lossow. In: B. Chropovský / J. Herrmann (Hrsg.), Beiträge zum bronzezeitlichen Burgenbau in Mitteleuropa (Berlin, Nitra 1982) 221–228.

Gross, Protohelvètes = V. Gross, Les Protohelvètes ou les premiers colons sur les bords des lacs de Bienne et de Neuchâtel (Paris 1883).

Gummel, Bronzezeit = H. Gummel, Zur Bronzezeit Niedersachsens. Niedersächs. Jahrb. Landesgesch. 2, 1925, 10–18.

Gummel, Lehrsammlung = H. Gummel, Die vorgeschichtliche Lehrsammlung im Museum des Vereins für Rostocks Altertümer zu Rostock (Rostock 1928).

Hachmann, Bronzezeit = R. Hachmann, Die frühe Bronzezeit im westlichen Ostseegebiet und ihre mittel- und südosteuropäischen Beziehungen. Atlas Urgesch., Beih. 6 (Hamburg 1957).

Hallström, Lapparna = G. Hallström, Kan Lapparnas Invandringstid fixeras? En arkeologisk Studie. Norrlands Försvar 1929, 39–92.

Handelmann, Sylt = H. Handelmann, Die amtlichen Ausgrabungen auf Sylt 1873, 75, 77 und 1880 (Kiel 1882).

Hansen, Metalldeponierungen = S. Hansen, Studien zu den Metalldeponierungen während der Urnenfelderzeit im Rhein-Main-Gebiet. UPA 5 (Bonn 1991).

Hansson, Gotland = H. Hansson, Gotlands Bronsålder. KVHAA Handl. 37, 1 (Stockholm 1927).

Hedegaard, Bronzestøbning = K. R. Hedegaard, Støbt? Eksperimentel bronzestøbning af fibulatyper fra yngre germanertid og tidligste vikingetid i Sydskandinavien (Ungedr. Diss. København 1992).

Hedegaard, Organisation = K. R. Hedegaard, Bronzestøberhåndværket i yngre germanertid og tidlig vikingetid i Skandinavien – Teknologi og organisation. Lag 3, 1992, 75–93.

Herner, Profession = E. Herner, Profession med Tradition (Lund 1987).

Heynowski, Trachtschmuck = R. Heynowski, Eisenzeitlicher Trachtschmuck der Mittelgebirgszone zwischen Rhein und Thüringer Becken. Arch. Schr. Inst. Vor- u. Frühgesch. Univ. Mainz 1 (Mainz 1992).

Hildebrand, Europa = H. Hildebrand, De förhistoriska Folken i Europa. En Handbok i jämförande Fornkunskap (Stockholm 1880).

Hildebrand, Samling = H. Hildebrand, Prosten Axel Lundhs Samling. KVHAA Månadsbl. 1891, 170–180.

Hindenburg, Vorland = W. Hindenburg, Depotfund der zweiten Periode der Bronzezeit aus Vorland, Kreis Grimmen (Vorpommern). In: H. Mötefindt (Hrsg.), Studien zur vorgeschichtlichen Archäologie. Alfred Götze zu seinem 60. Geburtstag (Leipzig 1925) 104–106.

Hingst, Stormarn = H. Hingst, Vorgeschichte des Kreises Stormarn. Die vor- und frühgeschichtlichen Denkmäler und Funde in Schleswig-Holstein V (Neumünster 1959).

Hjärthner-Holdar, Järnet = E. Hjärthner-Holdar, Järnets och Järnmetallurgins Introduktion i Sverige (Uppsala 1993).

Hjärthner-Holdar, Övergången = E. Hjärthner-Holdar, Övergången från brons till järnmetallurgi – en fråga om resurser. In: L. Forsberg / T. B. Larsson (Hrsg.), Ekonomi och näringsformer i nordisk bronsålder. Rapporrt från det 6:e Nordiska Bronsålderssymposiet, Nämforsen 1990. Stud. Arch. Univ. Umensis 3 (Umeå 1993) 163–176.

Hodges, Artifacts = H. Hodges, Artifacts: an introduction to early materials and technology (London 1964).

Hodges, British Isles I = H. Hodges, The Bronze Age moulds of the British Isles. Part 1: Scotland and northern England – moulds of stone and clay. Sibrium 4, 1958–59, 129–137.

Hodges, British Isles II = H. Hodges, The Bronze Age moulds of the British Isles. Part 2: England and Wales – moulds of stone and bronze. Sibrium 5, 1969, 153–162.

Hodges, Ireland I = H. Hodges, Studies in the Late Bronze Age in Ireland I. Stone and clay moulds, and wooden models for bronze implements. Ulster Journal Arch. 17, 1954, 62–80.

Hodges, Ireland II = H. Hodges, Studies in the Late Bronze Age in Ireland II. Ulster Journal Arch. 19, 1956, 29–56.

Høgestøl, Bronse = M. Høgestøl, Stein, bronse og jern som råstoff til våpen og bruksgjenstander i tusenåret før vår tidsregning. AmS-Skrifter 12, 1988, 53–61.

Hollnagel, Neustrelitz = A. Hollnagel, Die vor- und frühgeschichtlichen Denkmäler und Funde des Kreises Neustrelitz. Vor- u. frühgeschtl. Denkm. u. Funde DDR 1 (Schwerin 1958).

Horst, Bronzeverarbeitung = F. Horst, Zur Bronzeverarbeitung bei den Lausitzer Stämmen des Elbe-Oder/Neiße-Gebiets während der mittleren Bronzezeit. In: Beiträge zur Geschichte und Kultur der mitteleuropäischen Bronzezeit (Berlin, Nitra 1990) 179–199.

Horst, Havelgebiet = F. Horst, Die jüngere Bronzezeit im Havelgebiet (Ungedr. Diss. Berlin 1966).

Horst, Metalle = F. Horst, Die Bedeutung der Metalle Bronze und Eisen für die ökonomische und soziale Entwicklung im nördlichen Mitteleuropa. In: J. Herrmann (Hrsg.), Familie, Staat und Gesellschaftsformation. Veröff. Zentralinstit. Alte Gesch. u. Arch. Akad. Wiss. DDR 16 (Berlin 1988) 307–314.

Horst, Steingegenstände = F. Horst, Bronzezeitliche Steingegenstände aus dem Elbe-Oder-Raum. Jahrb. Bodendenkmalpfl. Mecklenburg 29, 1981, 33–83.

Horst, Zedau = F. Horst, Zedau. Eine jungbronze- und eisenzeitliche Siedlung in der Altmark. Schr. Ur- u. Frühgesch. 36 (Berlin 1985).

Hostmann, Bronzeindustrie = C. Hostmann, Zur Technik der antiken Bronzeindustrie. Archiv Anthr. 10, 1877, 41–62.

Hucke, Uckermark = K. Hucke, Urgeschichte der Uckermark (Templin 1934).

Hughes u. a., Bronze Alloys = M. J. Hughes / J. P. Northover / B. E. P. Staniaszek, Problems in the analysis of leaded bronze alloys in ancient artifacts. Oxford Journal Arch. 1, 1982, 359–363.

Hulthén, Fogdarp = B. Hulthén, Investigations of mould clays in Fogdarp. Meddel. Lund 1973–74, 239–243.

Hundt, Bäk = H.-J. Hundt, Ein Hortfund der Periode IV von Bäk, Kreis Herzogtum Lauenburg. Offa 9, 1951, 40–46.

Hundt, Schaftlochäxte = H.-J. Hundt, Einige technologisch-chronologische Bemerkungen zu den Schaftlochäxten. In: Il passagio dal neolitico all'età dell bronzo nell'Europa centrale e nella regione alpina. Atti del X Simposio internazionale sulla fine del neolitico e gli inizi dell'età Bronzo in Europa, Lazise-Verona 8–12 aprile 1980 (Verona 1982) 207–223.

Jaanusson, Bakgrund = H. Jaanusson, Hallunda – ekologisk bakgrund och ekonomiska aspekter i ett samhälle från yngre bronsålder. In: S. Marstrander (Hrsg.), Foredrag ved det 1. Nordiske Bronsealder-Symposium på Isegran 3.–6. Oktober 1977. Univ. Oldsaksamling, Varia 9 (Oslo 1983) 57–146.

Jaanusson, Hallunda = H. Jaanusson, Bronsålderboplatsen vid Hallunda. Ett preliminärt meddelande. Fornvännen 66, 1971, 173–185.

Jaanusson, Pottery = H. Jaanusson, Hallunda. A study of pottery from a late bronze age settlement in central Sweden. Mus. Nat. Ant., Stockholm, Stud. 1 (Stockholm 1981).

Jaanusson/Vahlne, Hallunda II = H. Jaanusson / G. Vahlne, Arkeologisk undersökning 1969–71. Hallunda, Botkyrka sn., Södermanland. Del II: Fornlämning 13, boplats. Rapport RAÄ B 1975:64 (Stockholm 1975).

Jaanusson u. a., Hallunda III = H. Jaanusson / L. Löfstrand / G. Vahlne, Fornlämning 69, boplats Hallunda, Botkyrka sn., Södermanland, del III: Arkeologisk undersökning 1969–71. Rapport RAÄ och SHM UV, 1978:11 (Stockholm 1978).

Jackson, Mining = J. S. Jackson, Bronze age copper mining in counties Cork and Kerry, Ireland. In: P. T. Craddock (Hrsg.), Scientific studies in early mining and extraction metallurgy. Occasional Papers Brit. Mus. 20 (London 1980) 9–29.

Jacob-Friesen, Einführung II = K. H. Jacob-Friesen / G. Jacob-Friesen, Einführung in Niedersachsens Urgeschichte II. Bronzezeit. Veröff. Urgesch. Slg. Landesmus. Hannover 15/II ⁴(Hildesheim 1963).

Jacob-Friesen, Karpfenzungenschwerter = G. Jacob-Friesen, Ein Depotfund des Formenkreises um die Karpfenzungenschwerter aus der Normandie. Germania 46, 1968, 248–274.

Jacob-Friesen, Lanzenspitzen = G. Jacob-Friesen, Die bronzezeitlichen Lanzenspitzen Norddeutschlands und Skandinaviens. Veröff. Urgesch. Slg. Landesmus. Hannover 17 (Hildesheim 1967).

Jacob-Friesen, Lüneburger Typus = K. H. Jacob-Friesen, Die Lanzenspitzen vom Lüneburger Typus. In: Schumacher-Festschrift (Mainz 1930) 141–145.

Jacob-Friesen, Schinna = K. H. Jacob-Friesen, Der Bronzegießerfund von Schinna, Kr. Nienburg. Kunde NF 8, 1940, 108–118.

Jacobs, Metallfunde = J. Jacobs, Jungsteinzeitliche Metallfunde auf dem Gebiet der DDR. Zeitschr. Arch. 23, 1989, 1–17.

Janson/Hvarfner, Hunters = S. Janson / H. Hvarfner, Ancient hunters and settlements in the mountains of Sweden (Stockholm 1966).

Janson/Hvarfner, Norrland = S. Janson / H. Hvarfner, Från Norrlands älvar och fjällsjöar (Stockholm 1960).

Jantzen, Gießer = D. Jantzen, Auf den Spuren bronzezeitlicher Gießer. Arch. Deutschland 1993 H. 1, 24–27.

Jantzen, Metallguß = D. Jantzen, Versuche zum Metallguß der nordischen Bronzezeit, in: Experimentelle Archäologie. Bilanz 1991. Arch. Mitt. Nordwestdeutschland, Beih. 6 (Oldenburg 1991) 305–316.

Janzon, Metallurgy = G. O. Janzon, Early nonferrous metallurgy in Sweden. In: R. Maddin (Hrsg.), The beginning of the use of metals and alloys. Kongr. Zhengzhou 1986 (Cambridge, Mass. 1988) 104–117.

Jensen, Gevninge = J. Jensen, Zwei Abfallgruben von Gevninge, Seeland, aus der jüngeren Bronzezeit (Periode IV). Acta Arch. 37, 1966, 187–203.

Jensen, Hallstattschwert = J. Jensen, Ein neues Hallstattschwert aus Dänemark. Acta Arch. 3, 1972, 115–164.

Jensen, Skovland = J. Jensen, Skovlandets Folk (København 1979).

Jensen, Værkstedsplads = B. Jensen, En bronzestøbers værkstedsplads. Beretning om undersøgelse af et bronzealders kulturlag (Privatdruck Løgstør 1956).

Jentsch, Horno = H. Jentsch, Steinerne Bronze-Gussform von Horno, Kreis Guben. Verhand. Berliner Ges. Anthr. 1902, 259–261.

Jockenhövel, Amboß = A. Jockenhövel, Ein bemerkenswerter späturnenfelderzeitlicher Amboß. Germania 61, 1983, 586–588.

Jockenhövel, Gräber = A. Jockenhövel, Zeugnisse der primären Metallurgie in Gräbern der Bronze- und Alteisenzeit Mitteleuropas. Arch. Polski 27, 1982, 293–301.

Jockenhövel, Jungbronzezeit = A. Jockenhövel, Zum Beginn der Jungbronzezeitkultur in Westeuropa. Jahresber. Inst. Vorgesch. Frankfurt a. M. 1975, 134–181.

Jockenhövel, Metallverarbeitung = A. Jockenhövel, Struktur und Organisation der Metallverarbeitung in urnenfelderzeitlichen Siedlungen Süddeutschlands. In: D.-W. Buck / B. Gramsch (Hrsg.), Siedlung, Wirtschaft und Gesellschaft während der jüngeren Bronze- und Hallstattzeit in Mitteleuropa. Veröff. Mus. Ur- u. Frühgesch. Potsdam 20, 1986, 213–234.

Jockenhövel, PBF VIII, 3 = A. Jockenhövel, Die Rasiermesser in Westeuropa. PBF VIII, 3 (München 1980).

Jockenhövel, Struktur = A. Jockenhövel, Bronzezeitlicher Burgenbau in Mitteleuropa. Untersuchungen zur Struktur frühmetallzeitlicher Gesellschaften. In: Orientalisch-ägäische Einflüsse in der europäischen Bronzezeit. Monogr. RGZM 15 (Bonn 1990) 209–228.

Jockenhövel, Tüllenhämmer = A. Jockenhövel, Zu den ältesten Tüllenhämmern aus Bronze. Germania 60, 1982, 459–467.

Johansen, Depotfunn = Ø. Johansen, Norske depotfunn fra bronsealderen (Drøbak 1988).

Johansen, Kokstensrøyser = Ø. Johansen, Kokstensrøyser og bronsealderbosetning. Univ. Oldsakslg. Årbok 1980–81, 63–78.

Johansen, Metallfunnene = Ø. Johansen, Metallfunnene i østnorsk bronsealder. Kulturtilknytning og forutsetninger for en marginalekspansjon. Univ. Oldsaksaml. Skr., Ny R 4 (Oslo 1981).

Johansen, Werkzeug = Ø. Johansen, Werkzeug für das Metallhandwerk der Bronzezeit? Acta Arch. 50, 1979, 234–239.

Kalliefe, Gußformen = H. Kalliefe, Drei tönerne Gußformen in der Kieler Sammlung. Prähist. Zeitschr. 10, 1918, 176–178.

Kaufmann, Blasebalgdüse = D. Kaufmann, Kultgegenstand oder Blasebalgdüse? Ausgr. u. Funde 23, 1978, 170–173.

Kaufmann/Marschall, Polleben = D. Kaufmann / O. Marschall, Ein Kultgegenstand mit Gesichtsdarstellung aus der Bernburger Gruppe von Polleben, Kr. Eisleben. Ausgr. u. Funde 20, 1975, 17–20.

Kaul, Kultbygning = F. Kaul, 3000-årig kultbygning med helleristninger og bautasten. In: Danmarks længste Udgravning. Arkæologi på naturgassens vej 1979–86 (Herning 1987) 120–125.

Kaul, Sandagergård = F. Kaul, Sandagergård. A Late Bronze Age cultic building with rock engravings and menhirs from Northern Zealand, Denmark. Acta Arch. 56, 1985, 31–54.

Kawohl, Zinn = G. Kawohl, Zinnpest und Korrosion an Zinn. Arbeitsbl. Restauratoren 1988, 2 (Gruppe 2: Zinn) 197–199.

Keiling, Kulturen = H. Keiling, Die Kulturen der mecklenburgischen Bronzezeit. Arch. Funde u. Denkmale Norden DDR, Museumskatalog 6 (Schwerin 1987).

Kersten, Bronzezeit = K. Kersten, Zur älteren nordischen Bronzezeit. Veröff. Schleswig-Holsteinischen Univges. R II Nr. 3, Forsch. Vor- u. Frühgesch. Mus. vorgeschtl. Altert. Kiel 3 (Neumünster o. J. [1935]).

Kersten, Ilmenaukultur = K. Kersten, Einige Funde der Ilmenaukultur in Schleswig-Holstein. Offa 11, 1952, 10–24.

Kersten, Pommern = K. Kersten, Die Funde der älteren Bronzezeit in Pommern. Atlas Urgesch., Beih. 7 (Hamburg 1958).

Kersten, Seth = K. Kersten, Bronzedepotfund von Seth, Kr. Segeberg. Germania 42, 1964, 289–290.

Kersten/Drescher, Seth = K. Kersten / H. Drescher, Der Bronzedepotfund von Seth in Holstein. Offa 27, 1970, 20–30.

Kersten/La Baume, Inseln = K. Kersten / P. La Baume, Vorgeschichte der nordfriesischen Inseln. Die vor- und frühgeschichtlichen Denkmäler und Funde in Schleswig-Holstein IV: Die nordfriesischen Inseln Amrum, Föhr und Sylt (Kreis Südtondern) (Neumünster 1958).

Kibbert, PBF IX, 10 (1980) = K. Kibbert, Die Äxte und Beile im mittleren Westdeutschland I. PBF IX, 10 (München 1980).

Kibbert, PBF IX, 13 (1984) = K. Kibbert, Die Äxte und Beile im mittleren Westdeutschland II. PBF IX, 13 (München 1984).

Kiekebusch, Brandenburg = A. Kiekebusch, Die Vorgeschichte der Mark Brandenburg. In: E. Friedel (Hrsg.), Landeskunde der Provinz Brandenburg III: Die Volkskunde (Berlin 1912) 345–458.

Kimmig, Buchau = W. Kimmig, Die Wasserburg Buchau – eine spätbronzezeitliche Siedlung. Forschungsgeschichte – Kleinfunde. Math. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 16 (Stuttgart 1992).

Kjær, Nye Fund = H. Kjær, Nye Fund fra Mark og Mose fra den yngre Bronzealder. Aarbøger 1915, 131–149.

Kjær, Votivfund = H. Kjær, To Votivfund fra yngre Bronzealder fra Fyen og Jylland. Aarbøger 1927, 235–276.

v. Kleist, Schlawe = D. v. Kleist, Die urgeschichtlichen Funde des Kreises Schlawe. Atlas Urgesch., Beih. 3 (Hamburg 1955).

Knudsen/Balling Jensen, Trørød = S. Aa. Knudsen / J. Balling Jensen, Bronzehalsringe fra Trørød. Søllerødbogen 1978, 85–131.

Körner, Adendorf = G. Körner, Verwahrfund der jüngeren Bronzezeit von Adendorf, Kr. Lüneburg. Hammaburg 3, 1951–52, 41–42.

Körner/Laux, Lüneburg = G. Körner / F. Laux, Vorgeschichte im Landkreis Lüneburg (Lüneburg 1971).

Kossinna, Eidringe = G. Kossinna, Die goldenen Eidringe und die jüngere Bronzezeit in Ostdeutschland. Mannus 8, 1917, 1–133.

Kossinna, Reise = G. Kossinna, Meine Reise nach West- und Ostpreußen und meine Berufung zu Generalfeldmarschall v. Hindenburg im August 1915. Mannus 9, 1917, 119–195.

Kostrzewski, Production = J. Kostrzewski, Wyzwórczosc metalurgiczna w Polsce od neolitu do wczesnego okresu zelaznego (La production métallurgique en Pologne depuis le néolithique jusqu'au premier âge du fer). Przegląd Arch. 9, 1950–53, 177–213.

Kovács, Gußformen = T. Kovács, Jungbronzezeitliche Gußformen und Gießereien in Ungarn. Veröff. Mus. Ur- u. Frühgesch. Potsdam 20, 1986, 189–196.

Kristiansen, Center and Periphery = K. Kristiansen, Center and periphery in Bronze Age Scandinavia. In: M. Rowlands / M. Larsen / K. Kristiansen (Hrsg.), Centre and periphery in the ancient world (Cambridge u. a. 1987) 74–85.

Kristiansen, Development = K. Kristiansen, Economic development in Denmark since agrarian reform. In: Ders., Processes 41–62.

Kristiansen, Erhvervsstrategi = K. Kristiansen, Erhvervsstrategi, bebyggelse og økologi i bronzealderen – nye resultater fra Nordvestjylland. In: L. Forsberg / T. B. Larsson (Hrsg.), Ekonomi och näringsformer i nordisk bronsålder. Rapport från det 6:e Nordiska Bronsålderssymposiet, Nämforsen 1990. Stud. Arch. Univ. Umensis 3 (Umeå 1993) 27–33.

Kristiansen, History = K. Kristiansen, A short history of Danish archaeology. In: Ders., Processes 12–34.

Kristiansen, Processes = K. Kristiansen (Hrsg.), Archaeological Formation Processes (København 1985).

Kristiansen, Use = K. Kristiansen, 'The strength of the past and its great might'; an essay on the use of the past. Journal European Arch. 1, 1993, 3–32.

Krone, Braunschweig = O. Krone, Vorgeschichte des Landes Braunschweig (Braunschweig 1931).

Kunkel, Urgeschichte = O. Kunkel, Pommersche Urgeschichte in Bildern (Stettin 1931).

Kuśnierz, PBF IX, 21 (1998) = J. Kuśnierz, Die Beile in Polen III (Tüllenbeile). PBF IX, 21 (Stuttgart 1998).

Laux, Bronzezeit = F. Laux, Die Bronzezeit in der Lüneburger Heide. Veröff. Urgesch. Slg. Landesmus. Hannover 18 (Hildesheim 1971).

Laux, PBF IX, 23 (2000) = F. Laux, Die Äxte und Beile in Niedersachsen 1 (Flach-, Randleisten- und Absatzbeile). PBF IX, 23 (Stuttgart 2000).

Laux, PBF XIII, 4 (1976) = F. Laux, Die Nadeln in Niedersachsen. PBF XIII, 4 (München 1976).

Laux, PBF XIV, 1 (1973) = F. Laux, Die Fibeln in Niedersachsen. PBF XIV, 1 (München 1973).

v. Ledebur, Bronzewerkzeuge = Freiherr v. Ledebur, Ueber die meisselartigen Bronzewerkzeuge der vaterländischen Alterthumskunde. Zeitschr. Ethn. 1870, 166–168.

Levy, Denmark = J. E. Levy, Social and religious organization in bronze age Denmark. BAR, Int. Ser. 124 (Oxford 1982).

Liebel, Stenn = D. Liebel, Rekonstruktion des Bronzeschwertes von Stenn in originalgetreuer Technik. Restaurierung u. Museumstechnik 6, 1985, 39–53.

Lindenschmit, AuhV II = L. Lindenschmit, Die Alterthümer unserer heidnischen Vorzeit II (Mainz 1870).

Lindqvist, Bronsåldern = S. Lindqvist, Från Bronsåldern. Fornvännen 20, 1925, 35–49.

Lindälv, Gjutformar = E. Lindälv, Gjutformar från Bronsåldern och ett halländskt Täljstensbrott. In: E. Salven / A. A. Sandklef (Hrsg.), Kulturhistoriska Studier och Upptecknings. Tillägnade Victor Ewald på sextioårsdagen (Halmstad 1929) 59–66.

Lindälv, Halland = E. Lindälv, Fornfynd och fornminnen i norra Halland. Skr. Inst. Västsvensk kulturforskning 9 ^{2}(Lund 1968).

Lisch, Holzendorf = G. C. F. Lisch, Gießstätte und Gießform von Holzendorf. Mecklenburg. Jahrb. 34, 1869, 220–229.

Lisch, Ruthen = G. C. F. Lisch, Gußstätte von Ruthen. Mecklenburg. Jahrb. 39, 1874, 127–129.

Liversage/Liversage, Method = D. Liversage / M. Liversage, A method for the study of the composition of early copper and bronze artifacts. Helinium 28, 1989, 42–76.

Løken, Forsand = T. Løken, Forsand: Nå også med den første kjente bronsealderlandsby i Norge. Frá Haug ok Heiðni 1987, 236–243.

Lønborg, Bronzestøbning = B. Lønborg, Bronzestøbning i dansk jernalder. Kuml 1986, 77–94.

Lønborg, Metalstøbning = B. Lønborg, Metalstøbning i sen bronzealder. Fynske Minder 1995, 59–63.

Lönnberg, Blekinge = E. Lönnberg, Blekinge Bronsålder. Blekingeboken 14, 1936.

Lomborg, Kronologi = E. Lomborg, Den tidlige bronzealders kronologi. Et forsøg på at fastlægge grænsen mellem perioderne I og II. Årbøger 1968, 91–152.

Lomborg, Skamlebæk = E. Lomborg, Bronzealderbopladsen på Skamlebæk radiostation. In: Antikvariske Studier, Tilegnet Knud Thorvildsen på 70-årsdagen 18 Dec. 1977 (København 1977) [Antikvariske Studier 1, 1977] 123–130.

Lorenzen, Helgoland = W. Lorenzen, Helgoland und das früheste Kupfer des Nordens. Ein Beitrag zur Aufhellung der Anfänge der Metallurgie in Europa (Otterndorf 1965).

Lowery u. a., Bronzeworking Technique = P. R. Lowery / R. D. A. Savage / R. L. Wilkins, Scriber, graver, scorper, tracer: Notes on experiments in bronzeworking technique. Proc. Prehist. Soc. 37, 1971, 167–182.

Łuka, Uścikówca = L. J. Łuka, Skarb brązowy z V okresu epoki brązowej z Uścikówca w Pow. obornikkim. Przegląd Arch. 9, 1950–53, 52–70.

Lund Hansen, Guldhåndværk = U. Lund Hansen, Guldhåndværk i Nordens oldtid. In: M. S. Jørgensen (Hrsg.), Guld fra Nordvestsjælland (Holbæk 1975) 111–160.

Lundholm, Tornedalen = K. Lundholm, En Ananjinogjutform från Tornedalen. Fornvännen 65, 1970, 30–34.

Lundqvist, Skärvstenshögar = L. Lundqvist, Undersökta skärvstenshögar i Västsverige. Ark. Sverige NF 1, 1991, 43–60.

MacAlister, Ireland = R. A. S. MacAlister, Ireland in pre-celtic Times ^{2}(New York 1970).

Madsen, Oldsager II = A. P. Madsen, Afbildninger af Danske Oldsager og Mindesmærker. Broncealderen II. Samlede Fund (København 1872).

Magnusson, Landskrona = M. Magnusson, En bronsåldersboplats i Landskrona. En preliminär redogörelse. Fornvännen 50, 1950, 25–35.

Majidzadeh, Tepe Ghabristan = Y. Majidzadeh, An early industrial proto-urban centre on the central plateau of Iran: Tepe Ghabristan. In: A. Leonard / B. B. Williams (Hrsg.), Essays in ancient civilization presented to Helene J. Kantor. Stud. ancient oriental civil. No. 47 (Chicago 1989) 157–166.

Malmer, Fårdrupyxorna = M. P. Malmer, Fårdrupyxornas metrologi och korologi – ett preliminärt meddelande. In: J. Poulsen (Hrsg.), Regionale forhold i Nordisk Bronzealder. 5. Nordiske Symposium for Bronzealderforskning på Sandbjerg Slot 1987. Jysk Ark. Selskabs Skr. 24 (Århus 1989) 19–28.

Matthes, Ostprignitz = W. Matthes, Urgeschichte des Kreises Ostprignitz (Leipzig 1929).

Mayer, PBF IX, 9 (1977) = E. F. Mayer, Die Äxte und Beile in Österreich. PBF IX, 9 (München 1977).

Meinander, Dåvits = C. F. Meinander, Dåvits. En essä om förromersk järnålder. Finskt Mus. 1969, 27–69.

Menke, Bronzezeit = M. Menke, Die jüngere Bronzezeit in Holstein. Topographisch-chronologische Studien. Offa-Bücher 25 (Neumünster 1972).

Meschke, Umeälven = C. Meschke, Early Norrland sites on the Umeälven. A study of a cultural-historical survey (Stockholm 1977).

Mestorf, Alterthümer = J. Mestorf, Vorgeschichtliche Alterthümer aus Schleswig-Holstein. Zum Gedächtnis des fünfzigjährigen Bestehens des Museums vaterländischer Alterthümer in Kiel (Hamburg 1885).

Mestorf, Gussformen = J. Mestorf, Gussformen von Thon. Zeitschr. Ethn. 1881, 187–188.

Mestorf/Essenwein, Katalog = J. Mestorf / A. v. Essenwein, Katalog der im germanischen Museum befindlichen vorgeschichtlichen Denkmäler (Rosenbergsche Sammlung) (Nürnberg 1886).

v. Miske, Velem I = K. Freiherr v. Miske, Die prähistorische Ansiedelung Velem St. Vid. I. Beschreibung der Raubbaufunde (Wien 1908).

v. Miske, Werkstättenfunde = K. Freiherr v. Miske, Prähistorische Werkstättenfunde aus Velem – St. Veit bei Güns. Mitt. Anthr. Ges. Wien 29, NF 19, 1899, 8–11.

Mirtschin, Neue Funde = A. Mirtschin, Neue Funde aus der Umgebung von Riesa. Arbeits- u. Forschber. Sächs. Bodendenkmalpfl. 7, 1960, 281–310.

Moberg, Gruben = C.-A. Moberg, Gruben mit Lehmauskleidung bei Råga Hörstad. Meddel. Lund 1949, 165–170.

Moesta, Erze = H. Moesta, Erze und Metalle – ihre Kulturgeschichte im Experiment (Berlin u. a. 1983).

Mohen, Fort-Harrouard = J.-P. Mohen, Nouvelles découvertes de vestiges métallurgiques de l'Âge du Bronze à Fort-Harrouard – Sorel Moussel (Eure et Loir). In: Paléométallurgie de la France Atlantique. Âge du Bronze (1). Trav. Laboratoire Anthr. Rennes 24 (Rennes 1984) 181–191.

Mohen, Moules en Bronze = J.-P. Mohen, Moules en bronze de l'Âge du Bronze. Ant. Nat. 10, 1978, 23–32.

Mohen, Moules en terre cuite = J.-P. Mohen, Les moules en terre cuite des bronziers protohistoriques. Ant. Nat. 5, 1973, 33–44.

Mohen, Moules multiples = J.-P. Mohen, Moules multiples des fondeurs de l'Âge du Bronze. Ant. Nat. 12–13, 1980–81, 27–33.

Mohen, Métallurgie = J.-P. Mohen, Métallurgie préhistorique. Introduction à la paléométallurgie (Paris u.a. 1990).

Mohen, Outils = J.-P. Mohen, Les outils des métallurgistes de l'Âge du Bronze en France. Ant. Nat. 16–17, 1984–85, 89–96.

Mohen/Bailloud, Fort-Harrouard = J.-P. Mohen / G. Bailloud, La vie quotidienne. Les fouilles du Fort-Harrouard. L'Âge du Bronze en France 4 (Picard 1987).

Monteagudo, PBF IX, 6 (1977) = L. Monteagudo, Die Beile der Iberischen Halbinsel. PBF IX, 6 (München 1977).

Montelius, Atlas I = O. Montelius, Sveriges Forntid. Forsök till Framställning af den Svenska Fornforskningens Resultat. Atlas. Svenska Fornsaker ordnade och förklarade I. Stenåldern och Bronsåldern (Stockholm 1872).

Montelius, Gjutformar = O. Montelius, Gjutformar från Bronsåldern. KVHAA Månadsbl. 1872, 97–105.

Montelius, Minnen = O. Montelius, Minnen från vår Forntid I. Stenålderen och Bronsålderen (Stockholm 1917).

Mozsolics, Bronzefunde = A. Mozsolics, Bronzefunde des Karpatenbeckens (Budapest 1967).

Mozsolics, Gusskuchen = A. Mozsolics, Gusskuchen aus wieder eingeschmolzenem Altmetall. In: Beitr. Ur- u. Frühgesch. [Festschr. W. Coblenz] I. Arbeits- u . Forschber. Sächs. Bodendenkmalpfl., Beih. 16 (1981) 403–417.

Mozsolics, Metallhandwerk = A. Mozsolics, Ein Beitrag zum Metallhandwerk der ungarischen Bronzezeit. Ber. RGK 65, 1984, 20–72.

Müller, Baalberge = D. W. Müller, Frühes Kupfer und Baalberge – Betrachtungen zu einem Grabfund von Unseburg, Kr. Staßfurt. Ausgr. u. Funde 35, 1990, 166–171.

Müller, Bopladsfund = S. Müller, Bopladsfund fra Bronzealderen. Aarbøger 1919, 35–105.

Müller, Bronzealter = S. Müller, Dr. Hostmann und das nordische Bronzealter. Zur Beleuchtung der Streitfrage. Archiv Anthr. 9, 1876, 127–139.

Müller, Gräber = D. W. Müller, Gräber von Metallwerkern aus der Glockenbecherkultur des Mittelelb-Saale-Gebietes. Ausgr. u. Funde 32, 1987, 175–179.

Müller, Notizen = S. Müller, Zur Bronzealter-Frage. Notizen zu den Gegenbemerkungen der Herren Professoren Genthe, Lindenschmit und Hostmann. Archiv Anthr. 10, 1877, 27–40.

Müller, Nye Fund = S. Müller, Nye Fund og Former. Aarbøger 1920, 88–111.

Müller, Oldsager II = S. Müller, Ordning af Danmarks Oldsager II. Bronzealder (København u.a. 1891).

Müller, Oldtid = S. Müller, Vor Oldtid. Danmarks forhistoriske Archæologi (København 1897).

Müller, Ordning = S. Müller, Ordning af Bronzealderens Fund. Aarbøger 1891, 183–265.

Müller-Karpe, Metallhandwerk = A. Müller-Karpe, Altanatolisches Metallhandwerk. Offa-Bücher NF 75 (Neumünster 1994).

Müller-Karpe, Sandform = M. Müller-Karpe, Der Guß in der verlorenen Sandform in Mesopotamien. Mitt. Dt. Orient-Ges. 122, 1990, 173–192.

Müller-Karpe, Steinkirchen = H. Müller-Karpe, Das urnenfelderzeitliche Toreutengrab von Steinkirchen, Niederbayern. Germania 47, 1969, 86–91.

Munro, Lake Dwellings = R. Munro, The Lake Dwellings of Europe (London 1890).

Needham, Petters Metalwork = S. P. Needham, The Petters Late Bronze Age metalwork. An analytical study of Thames Valley metalworking in its settlement context. Occasional Paper Brit. Mus. 70 (London 1990).

Needham, Tradition = S. P. Needham, The Bulford-Helsbury manufacturing tradition. The production of Stogursey socketed axes during the Later Bronze Age in Southern Britain. Occasional Paper Brit. Mus. 13 (London 1981).

Neergaard, Haag = C. Neergaard, Haag-Fundet. En Affaldsdynge fra Metalstøbers Hytte, fra den yngre Bronzealder. Aarbøger 1908, 273–352.

Neumann, Gußformen = G. Neumann, Vorgeschichtliche Gußformen aus Thüringen im Germanischen Museum Jena. Mannus 32, 1940, 143–152.

Neumann, Vor- und Frühgeschichte = G. Neumann, Vor- und Frühgeschichte. In: Das Gleichberggebiet. Werte dt. Heimat 6 (Berlin 1963) 14–57.

Neumann, Gävernitz = G. Neumann, Das große Grab von Gävernitz, Amtshauptmannschaft Großenhain, Sachsen. Mitt. Mus. Mineralogie, Geologie u. Vorgesch. Dresden, vorgeschtl. R 13 (Dresden 1930).

Nicolaisen, Smede = J. Nicolaisen, Afrikanske Smede. Kulturhistoriske og sociologiske problemer belyst ved studier hos Tuaregerne og ved komparativ analyse. Kuml 1962, 33–79.

Nicolardot/Gaucher, Typologie V = J.- P. Nicolardot / G. Gaucher, Typologie des objets de l'Âge du Bronze en France. Fascicule V, Outils (Paris 1975).

Niklasson, Bokenäs = N. Niklasson, En forntida Boplats vid Bokenäs gamla Kyrka. Göteborg och Bohuslän Fornm. Tidskr. 1948, 45–79.

Niklasson, Fornfynd = N. Niklasson, Ett säreget Fornfynd från Göteborgstrakten. Göteborg och Bohuslän Fornm. Tidskr. 1930, 66–69.

Nilsson, Bronzedepot = T. Nilsson, Store Tyrrestrup. En vendsysselsk storgård med bronzedepot fra ældere bronzealder. Kuml 1993–94 (1996) 147–154.

Nilsson, Store Tyrrestrup = T. Nilsson, Store Tyrrestrup – en bronzealderhustomt med bronzedepot. Vendsyssel Nu og Da 13, 1989–90, 20–27.

Nilsson, Ureinwohner I = S. Nilsson, Die Ureinwohner des Scandinavischen Nordens. Ein Versuch in der comparativen Ethnographie und ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Menschengeschlechts I. Das Bronzealter (Hamburg 1863).

Nordén, Bronsålder I = A. Nordén, Östergötlands Bronsålder I. Beskrivande Förteckning med Avbildningar av lösa Fynd i offentliga och enskilda Samlingar, kända Gravar samt Hällristningar (Linköping 1925).

Nordström, Bronsåldersmetallurgi = H.-Å. Nordström, Europas bronsåldersmetallurgi – en bakgrundskiss. In: Å. Hyenstrand (Hrsg.), Bronsåldersforskning – kring aktuella projekt. Ark. Rapporter Meddelande Inst. Ark. Stockholms Univ. Nr. 16 (Stockholm 1984).

Novotná, PBF XIII, 6 (1980) = M. Novotná, Die Nadeln in der Slovakei. PBF XIII, 6 (München 1980).

O'Connor, Relations = B. O'Connor, Cross-channel relations in the Later Bronze Age. Relations between Britain, North-Eastern France and the Low Countries during the Later Bronze Age and the Early Iron Age, with particular reference to the metalwork. BAR, Int. Ser. 91 (Oxford 1980).

Oddy/Swaddling, Illustrations = W. A. Oddy / J. Swaddling, Illustrations of metalworking furnaces on greek vases. In: P. T. Craddock (Hrsg.), Furnaces and smelting technology in antiquity. Occasional Paper Brit. Mus. 48 (London 1985) 43–57.

Ohlhaver, Schmied = H. Ohlhaver, Der germanische Schmied und sein Werkzeug (Leipzig 1939).

Olausson, Report = D. Olausson, Report on ongoing research project: Craft specialization and prehistoric society. Fornvännen 88, 1993, 1–8.

Oldeberg, Åsle = A. Oldeberg, Två Bronsåldersfynd från Åsle Socken i Västergötland. Västergötland Fornm. Tidskr. 4 (7–8), 1934, 1–34.

Oldeberg, Bräckanfyndet = A. Oldeberg, Bräckanfyndet – ett Gjutfynd från Bronsålderns fjärde Period. Rig 12, 1929, 37–48.

Oldeberg, Bronsåldersspännet = A. Oldeberg, Det nordiska Bronsåldersspännets Historia med särskild Hänsyn till dess gjuttekniska Utformning i Sverige. KVHA Handl. 38:3 (Stockholm 1933).

Oldeberg, Gjutform = A. Oldeberg, En värmländsk Gjutform från äldre Bronsålder. Fornvännen 33, 1938, 309–310.

Oldeberg, Hjärpetan = A. Oldeberg, Ett Bronsåldersfynd från Hjärpetan i Värmland. Fornvännen 23, 1928, 321–345.

Oldeberg, Metallteknik I. II = A. Oldeberg, Metallteknik under förhistorisk Tid I. II (Stockholm 1942. 1943).

Oldeberg, Metallzeit I. II = A. Oldeberg, Die ältere Metallzeit in Schweden I. II (Stockholm 1974. 1976).

Oldeberg, Skälbyfyndet = A. Oldeberg, Skälbyfyndet. En boplatslämning från den yngre bronsåldern. Antikvariskt arkiv 15 (Stockholm 1960).

Oldeberg, Smedfynd = A. Oldeberg, Förhistoriska Smedfynd från Bohuslän. Göteborg och Bohuslän Fornm. Tidskr. 1935, 43–84.

Oldeberg, Ystad = A. Oldeberg, Ett Smedfynd i Ystad från yngre Bronsåldern. Fornvännen 22, 1927, 107–121.

Olshausen, Technik = O. Olshausen, Technik alter Bronzen. Zeitschr. Ethn. 17, 1885, 410–461.

Otto/Witter, Handbuch = H. Otto / W. Witter, Handbuch der ältesten vorgeschichtlichen Metallurgie in Mitteleuropa (Leipzig 1952).

Pare, Wagon = C. Pare, From Dupljaja to Delphi: The ceremonial use of the wagon in later prehistory. Antiquity 238, 1989, 80–100.

Paret, Sammelfund = O. Paret, Ein Sammelfund von steinernen Bronzegußformen aus der späten Bronzezeit. Germania 32, 1954, 7–10.

Patek, Transdanubien = E. Patek, Die Urnenfelderkultur in Transdanubien. Arch. Hungarica SN 44 (Budapest 1968).

Pearce, Metalwork = S. M. Pearce, The Bronze Age metalwork of south western Britain. BAR, Brit. Ser. 120 (Oxford 1983).

Pedersen, Håndværker = J.-Aa. Pedersen, En omrejsende håndværker fra bronzealderen. In: Danmarks længste Udgravning. Arkæologi på naturgassens vej 1979–86 (Herning 1987) 138–142.

Pedersen, Vester Doense = R. Pedersen, Et vigtigt Fund af Støbeforme i Vester Doense. Fra Himmerland og Kær Herred 37, 1948, 239–250.

Petré, Bromölla = R. Petré, En bronsåldersby i Bromölla. Skånes Hembygdsförbunds Årsb. 1959, 47–55.

Philippe, Fort-Harrouard = J. Philippe, Le Fort-Harrouard. Anthropologie (Paris) 1936, 541–612.

Pieczyński, Biskupin = Z. Pieczyński, Formy i przybory oldewiczne z grodu kultury łużyckiej w Biskupinie. In: J. Kostrzewski (Hrsg.), III Sprawozdanie z prac wykopaliskowych w grodzie kultury łużyckiej w Biskupinie w Powiecie żnińskim (Poznań 1950) 113–131.

Pietzsch, Heidenschanze = A. Pietzsch, Bronzeschmelzstätten auf der Heidenschanze in Dresden-Coschütz. Versuch einer Rekonstruktion. Arbeits- u. Forschber. sächs. Bodendenkmalpfl. 19, 1971, 35–68.

Pietzsch, Schmied = A. Pietzsch, Der Schmied und seine Kunst in der Vorgeschichte. Sachsens Vorzeit 1–2, 1937–38, 149–154.

Pietzsch, Spiralplattenfibeln = A. Pietzsch, Technische Bemerkungen zu den Spiralplattenfibeln aus Sachsen. Zur originalgetreuen Rekonstruktion der Göttwitzer Fibel und einer alten Nachbildung der Fibel von Obergurig. Arbeits- u. Forschber. sächs. Bodendenkmalpfl. 16–17, 1967, 105–127.

Pietzsch, Wendelringe = A. Pietzsch, Zur Technik der Wendelringe. In: Arbeits- u. Forschber. Sächs. Bodendenkmalpfl., Beih. 4 (Berlin 1964).

Prüssing, PBF VII, 3 (1982) = P. Prüssing, Die Messer im nördlichen Westdeutschland. PBF VII, 3 (München 1982).

Queïxalos u. a., Creusets = I. Queïxalos / M. Menu / J.-P. Mohen, Creusets pour la fonte des alliages à base de cuivre du bronze final au Fort-Harrouard à Sorel-Muossel (Eure-et-Loir). Bull. Soc. Préhist. Française 84, 1987, 23–30.

Randsborg, Grave = K. Randsborg, A Bronze Age grave on Funen containing a metal worker's tools. Acta Arch. 55, 1984, 185–189.

Rau/Willing, Kupferanalysen = P. Rau / B. Willing, Statistische und archäologische Bearbeitung von prähistorischen Kupferanalysen. Ein neues Stuttgarter Analysenprojekt. Arch. Korrbl. 21, 1991, 357–367.

Raub, Metallkunde = C. Raub, Was kann der Archäologe von der Metallkunde erwarten? Fundber. Baden-Württemberg 10, 1985, 343–365.

Reich, Spindlersfeld = C. Reich, Der Hortfund von Berlin-Spindlersfeld. In: J. Blischke / B. Thode / B. Hänsel (Hrsg.), Prähistorische Archäologie im Raum Berlin. Berliner Studierende stellen ihre Semesterarbeiten vor (Berlin 1991) 57–79.

Reichold, Gußformfragmente = O. Reichold, Keramische Gußformfragmente aus einer urnenfelderzeitlichen Siedlungsgrube bei Alteglofsheim, Ldkr. Regensburg. Arch. Korrbl. 16, 1986, 57–68.

Richlý, Handwerkzeuge = H. Richlý, Handwerkzeuge eines reisenden Schmiedes der Bronzezeit in Böhmen (Brucherzfund von Rydeč [Ritschen] bei Leitmeritz). Mitt. K. K. Central-Comm. Hist. Denkmale NF 22, 1896, 121–123.

Richter, Methoden = P. B. Richter, Experimentelle Archäologie: Ziele, Methoden und Aussage-Möglichkeiten. Experimentelle Archäologie. Bilanz 1991. Arch. Mitt. Nordwestdeutschland, Beih. 6 (Oldenburg 1991) 19–49.

Riederer, Crévic = J. Riederer, Die Analyse des urnenfelderzeitlichen Depots von Crévic, Lothringen. Acta Praehist. et Arch. 22, 1990, 83–84.

Roden, Blasrohrdüsen = C. Roden, Blasrohrdüsen. Ein archäologischer Exkurs zur Pyrotechnologie des Chalcolithikums und der Bronzezeit. Anschnitt 40 (3), 1988, 62–82.

Roden/Weisgerber, Gebläse = C. Roden / G. Weisgerber, Zum Gebläse griechischer Metallhandwerker – Die Düsen von Olympia im kulturhistorischen Vergleich. In: K. Gschwantler (Hrsg.), Griechische und römische Statuetten und Großbronzen. Akten der 9. internationalen Tagung über antike Bronzen, Wien 1986 (Wien 1988) 196–204.

Rønne, Ordrup = P. Rønne, Fund af ældre bronzealders keramik og smedeværktøj fra Ordrup i Nordvestsjælland. Aarbøger 1989, 99–114.

Röschmann, Flensburg = J. Röschmann, Vorgeschichte des Kreises Flensburg. Die vor- u frühgeschicht-

lichen Denkmäler u. Funde in Schleswig-Holstein VI (Neumünster 1963).
Rösler, Bronzezeit = s. u. Archäologie DDR 1, 95–97.
Rowlands, Production = M. J. Rowlands, The production and distribution of metalwork in the Middle Bronze Age southern Britain II. BAR, Brit. Ser. 31 (Oxford 1976).
Rydbeck, Gjutformar = M. Rydbeck, Två nya Fynd av Gjutformar för Holkyxor från Bronsåldern. Meddel. Lund 1932–33, 114–116.
Rydbeck, Nyare Fund = O. Rydbeck, Nyare Fund från Koppar- och Bronsåldern i Lunds Universitets Historiska Museum. Fornvännen 1926, 281–306.
Särlvik, Värö = I. Särlvik, Arkeologisk undersökning 1968 av stensätning nr. 179:1 och bronsåldersboplats Bua 10:87, Värö sn., Halland. Rapport RAÄ B 1972:4 (Stockholm 1972).
Sainty u. a., Fondre le Bronze = J. Sainty / M. Oberkampf / B. Schnitzler, Fondre le bronze. Une coulée de bronze expérimentale. Cahiers Alsaciens Arch. 34, 1991, 31–36.
SAM I = S. Junghans / E. Sangmeister / M. Schröder, Metallanalysen kupferzeitlicher und frühbronzezeitlicher Bodenfunde aus Europa. Studien zu den Anfängen der Metallurgie I (Berlin 1960).
SAM II Tl. 1. 4 = S. Junghans / E. Sangmeister / M. Schröder, Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas. Studien zu den Anfängen der Metallurgie II, Tl. 1. 4 (Berlin 1968. 1974).
Sarauw/Alin, Fornminnen = G. Sarauw / J. Alin, Götaälvsområdets fornminnen (Göteborg 1923).
Schacht, Hohlwulste = S. Schacht, Die nordischen Hohlwulste der frühen Eisenzeit. Wiss. Beitr. Univ. Halle-Wittenberg 1982/68 (Halle a. S. 1982).
Schäfer, Borgdorf = G. Schäfer, Ein Wohnplatz der jüngeren Bronzezeit mit Spuren einer Bronzegießerei bei Borgdorf-Seedorf, Krs. Rendsburg-Eckernförde. Heimat 87, 1980, 337–343.
Schauer, PBF IV, 2 (1971) = P. Schauer, Die Schwerter in Süddeutschland, Österreich und der Schweiz I. PBF IV, 2 (München 1971).
Schindler, Hamburg = R. Schindler, Die Bodenaltertümer der Freien und Hansestadt Hamburg. Veröff. Mus. Hamburg Gesch. Abt. Bodendenkmalpfl. 1 (Hamburg 1960).
Schirnig, Uelzen = H. Schirnig, Funde und Fundstellen um Uelzen. Wegweiser Vor- u. Frühgesch. Niedersachsens 4 (Hildesheim 1971).
Schmid, Flögeln = P. Schmid, Flögeln – Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte einer Siedlungskammer. In: Führer vor- u. frühgeschtl. Denkml. 31. Das Elb-Weser-Dreieck III. Exkursionen: Bremerhaven – Cuxhaven – Worpswede (Mainz 1976) 101–119.
Schmidt, Entwicklung = M. Schmidt, Entwicklung und status quo der Experimentellen Archäologie. Altertum 39, 1993, 9–22.
Schmidt/Burgess, PBF IX, 7 (1981) = P. K. Schmidt / C. B. Burgess, The axes of Scotland and northern England. PBF IX, 7 (München 1981).
Schneider/Zimmer, Olympia = G. Schneider / G. Zimmer, Technische Keramik aus antiken Bronzegußwerkstätten in Olympia und Athen. Berliner Beitr. Archäometrie 9, 1984, 17–60.
Schönbäck, Mälarområdet = B. Schönbäck, Bronsåldersbygd i Mälarområdet. Tor 5, 1959, 52–107.
Schoknecht, Murchin = U. Schoknecht, Ein bronzezeitlicher Hortfund der Periode V von Murchin, Kreis Anklam. Jahrb. Bodendenkmalpfl. Mecklenburg 1974, 145–172.
Schou u. a., Forsøg = J. Schou / A. Puggaard / N. I. Christensen, Forsøg med bronzealderens smelte- og støbeteknikker. Rapport 1989 (1990).
Schreiber, Streitkeile = H. Schreiber, Die ehernen Streitkeile, zumal in Deutschland. Eine historisch-archäologische Monographie (Freiburg 1842).
Schuldt, Altertümer = E. Schuldt, Mecklenburgische Altertümer (Schwerin 1968).
Schultz, Oberlausitz = H. A. Schultz, Bilder aus der Vor- und Frühzeit der Preußischen Oberlausitz (Leipzig 1938).
Schulz, Buckower Kessel = R. Schulz, Eine Siedlungskonzentration der jüngeren Bronzezeit im Buckower Kessel in der Märkischen Schweiz. In: J. Herrmann (Hrsg.), Archäologie als Geschichtswissenschaft. Schr. Ur- u. Frühgesch. 30 (Berlin 1977) 155–164.
Schulz, Mitteldeutschland = W. Schulz, Vor- und Frühgeschichte Mitteldeutschlands (Halle a. S. 1939).
Schumann, Hökendorf = H. Schumann, Der Broncefund von Hökendorf, Kreis Greifenhagen (Stettin 1894).
Schwantes, Schleswig-Holstein = G. Schwantes, Die Vorgeschichte Schleswig-Holsteins (Stein- und Bronzezeit). Gesch. Schleswig-Holsteins 1 (Neumünster 1939).
Schwerin v. Krosigk, Mälarbeile = H. Schwerin v. Krosigk, Über die „klassischen" Mälarbeile an Wolga und Oka in Mittelrussland. Prähist. Zeitschr. 64, 1989, 208–271.
Selimchanow, Geheimnisse = I. R. Selimchanow, Enträtselte Geheimnisse der alten Bronzen (Berlin 1974).
Serning, Järn = I. Serning, Tidigt järn i Mellansverige. Gotländskt Arkiv 1984, 51–64.
Simon, Bronzemetallurgie = K. Simon, Bronzemetallurgie der Hallstattzeit an Saale und mittlerer Elbe. In: F. Horst / B. Krüger (Hrsg.), Produktivkräfte und Produktionsverhältnisse in ur- und frühgeschichtlicher Zeit (Berlin 1985) 157–205.

Simon, Erzgewinnung = K. Simon, Erzgewinnung und Metallgewerbe während der späten Bronze- und frühen Eisenzeit in Ostthüringen. Arch. Polski 27, 1982, 343–358.

Simon, Hallstattzeit = K. Simon, Die Hallstattzeit in Ostthüringen I. Quellen. Forsch. Vor- u. Frühgesch. 8 (Berlin 1972).

Simon, Höhensiedlungen = K. Simon, Höhensiedlungen der älteren Bronzezeit im Elbsaalegebiet. Jahresschr. Mitteldt. Vorgesch. 73, 1990, 287–330.

Simon, Schmelzofen = K. Simon, Ein Schmelzofen der späten Bronzezeit aus dem sächsischen Vogtland. Arbeits- u. Forschber. Sächs. Bodendenkmalpfl. 35, 1992, 51–82.

Simonsen, Varangerfunnene = P. Simonsen, Varanger-Funnene III (Tromsø 1963).

Skrzypek, Rokosowo = I. Skrzypek, Skarb brązowy z Koszalina-Rokosowa (Ein Bronzeschatz aus Koszalin-Rokosowo). Koszalińskie Zeszyty Muz. 19, 1992, 3–32.

Solberg, Eisenzeitfunde = O. Solberg, Eisenzeitfunde aus Ostfinmarken. Lappländische Studien (Kristiana 1909).

Splieth, Inventar = W. Splieth, Inventar der Bronzealterfunde aus Schleswig-Holstein (Kiel, Leipzig 1900).

Sprockhoff, Barum = E. Sprockhoff, Der Depotfund von Barum (Kr. Lüneburg). Prähist. Zeitschr. 17, 1926, 71–86.

Sprockhoff, Depotfunde = E. Sprockhoff, Niedersächsische Depotfunde der jüngeren Bronzezeit. Veröff. Urgesch. Slg. Provinzial-Mus. Hannover 2 (Hildesheim, Leipzig 1932).

Sprockhoff, Holstein = E. Sprockhoff, Zur jüngeren Bronzezeit von Holstein. Offa 11, 1952, 118–133.

Sprockhoff, Hortfunde IV = E. Sprockhoff, Jungbronzezeitliche Hortfunde Norddeutschlands (Periode IV). RGZM Kat. 12 (Mainz 1937).

Sprockhoff, Hortfunde V = E. Sprockhoff, Jungbronzezeitliche Hortfunde der Südzone des nordischen Kreises (Periode V). RGZM Kat. 16 (Mainz 1956).

Sprockhoff, Kulturprovinz = E. Sprockhoff, Niedersachsens Bedeutung für die Bronzezeit Westeuropas. Zur Verankerung einer neuen Kulturprovinz. Ber. RGK 31, 1941, Tl. 2, 1–138.

Sprockhoff, Lausitzer Tüllenbeil = E. Sprockhoff, Das Lausitzer Tüllenbeil. Prähist. Zeitschr. 34–35, 1949–50, Tl.1, 76–131.

Sprockhoff, Nierenringe = E. Sprockhoff, Die älteren Nierenringe aus der Mark Brandenburg. Prähist. Zeitschr. 17, 1926, 51–71.

Sprockhoff, Spindlersfelder Fibel = E. Sprockhoff, Die Spindlersfelder Fibel. Ein Beitrag zum Verlauf der germanisch-illyrischen Grenze in Ostdeutschland. In: Ders. (Hrsg.), Marburger Studien [Festschr. G. v. Merhart] (Darmstadt 1938) 205–233.

Sprockhoff/Höckmann, Bronzebecken = E. Sprockhoff / O. Höckmann, Die gegossenen Bronzebecken der jüngeren nordischen Bronzezeit. RGZM Kat. 19 (Mainz 1979).

Steensberg, Implements = A. Steensberg, Ancient Harvesting Implements. A Study in Archaeology and human Geography. Nationalmus. Skr., Ark.-Hist. R 1 (København 1943).

Stehn, Hohenfelde = E. Stehn, Ein bronzezeitlicher Hortfund von Hohenfelde, Kreis Steinburg. Offa 11, 1952, 8–9.

Steinhauser-Zimmermann, Montlingerberg = R. A. Steinhauser-Zimmermann, Der Montlingerberg im Kanton St. Gallen (Schweiz). Funde und Grabungen von 1898 bis 1960 (St. Gallen 1989).

Stenberger, Sverige = M. Stenberger, Det forntida Sverige (Stockholm 1964).

Stenberger, Vorzeit IV = M. Stenberger, Vorgeschichte Schwedens. Nordische Vorzeit 4 (Neumünster 1977).

Stjernqvist, Siedlungen = B. Stjernqvist, Beiträge zum Studium von bronzezeitlichen Siedlungen. Acta Arch. Lundensia Ser. in 8° No. 8 (Bonn, Lund 1969).

Stjernqvist, Simris II = B. Stjernqvist, Simris II. Bronze Age problems in the light of the Simris excavation. Acta Arch. Lundensia Ser. in 4° No 5 (Bonn, Lund 1961).

Stocký, Bohême = A. Stocký, La Bohême de l'Âge du Bronze (Prag 1928).

Strömberg, Wohnplätze = M. Strömberg, Bronzezeitliche Wohnplätze in Schonen. Meddel. Lund 1953–54, 295–377.

Struve, Bronzezeit = K. W. Struve, Die Bronzezeit. In: Ders. / H. Hingst / H. Jankuhn, Von der Bronzezeit bis zur Völkerwanderungszeit. Gesch. Schleswig-Holsteins 2 (Neumünster 1979).

Struve, Rendsburg = K. W. Struve, Ein älterbronzezeitlicher Hortfund mit Gußformen aus Rendsburg. Offa 19, 1962, 129–131.

Sudholz, Bronzezeit = G. Sudholz, Die ältere Bronzezeit zwischen Niederrhein und Mittelweser. Münstersche Beitr. Vorgeschforsch. 1 (Hildesheim 1964).

Svensson, Gjuteriverkstad = B. Svensson, En Gjuteriverkstad från Bronsåldern. Göteborg och Bohuslän Fornm. Tidskr. 1940, 96–110.

Szpunar, PBF IX, 16 (1987) = A. Szpunar, Die Beile in Polen I (Flachbeile, Randleistenbeile, Randleistenmeißel). PBF IX, 16 (München 1987).

Thévenot, Bourgogne = J.- P. Thévenot, Circonscription de Bourgogne. Gallia Préhist. 21, 1978, 573–604.

Thomsen, Broncearbejder = C. J. Thomsen, Om den nordiske Oldtids Broncearbejder (Foredraget i Mødet den 16de September 1844). Ant. Tidsskr. 1843–45, 171–175.

Thrane, Broncealderlurer = H. Thrane, 8 fynske broncealderlurer og nogle lerstumper. Fynske Minder 1993, 29–52.

Thrane, Flædemose = H. Thrane, En boplads fra broncealderens slutning fra Flædemose på Stevns. Årb. Præstø Amt 1979–80, 21–35.

Thrane, Forbindelser = H. Thrane, Europæiske Forbindelser (København 1975).

Thrane, Fünen = H. Thrane, Siedlungsarchäologische Untersuchungen in Dänemark mit besonderer Berücksichtigung von Fünen. Prähist. Zeitschr. 64, 1989, 5–47.

Thrane, Hortfunde = H. Thrane, Drei dänische Hortfunde der jüngeren Bronzezeit mit einheimischen und fremden Formen. Acta Arch. 31, 1960, 1–62.

Thrane, Jyderup Skov = H. Thrane, En broncealderboplads ved Jyderup Skov i Odsherred. Natmus. Arbejdsmark 1971, 141–164.

Thrane, Lusehøj = H. Thrane, Lusehøj ved Voldtofte – en sydvestfynsk storhøj fra yngre broncealder. Fynske Studier 13 (Odense 1984).

Thrane, Metalhåndværk = H. Thrane, Bagsiden – et kig bag den fine facade af broncealderens metalhåndværk. Fynske Minder 1977, 37–47.

Thrane, Settlements = H. Thrane, Bronze Age settlements. In: Kristiansen, Processes 142–151.

Thrane, Skaftlap-økser = H. Thrane, Et nyt depotfund fra Sønderjylland og danske fund af skaftlap-økser fra yngre broncealder. Aarbøger 1972, 71–134.

Thrane, Stenhøje = H. Thrane, Stenhøje fra broncealderen. Grave fra en broncealderbygd i Jyderup Skov, Odsherred. Natmus. Arbejdsmark 1975, 172–182.

Toepfer, Halle = V. Toepfer, Die Urgeschichte von Halle (Saale). Wiss. Zeitschr. Univ. Halle-Wittenberg 10, 1961, 759–848.

Tylecote, British Isles = R. F. Tylecote, The prehistory of metallurgy in the British Isles (London 1986).

Tylecote, Stone Moulds = R. F. Tylecote, Casting copper and bronze into stone moulds. Bull. Hist. Metallurgy Group 7, 1973, 1–5.

Vahlne, Workshop = G. Vahlne, The workshop at Hallunda – a presentation. In: B. Ambrosiani (Hrsg.), Die Bronzezeit im Ostseegebiet. KVHAA Konferenser 22 (Stockholm 1989) 107–113.

Vandkilde, Metalmiljø = H. Vandkilde, Det ældste metalmiljø i Danmark. In: J. Poulsen (Hrsg.), Regionale forhold i Nordisk Bronzealder. 5. Nordiske Symposium for Bronzealderforskning på Sandbjerg Slot 1987. Jysk Ark. Selskabs Skr. 24 (Århus 1989) 29–45.

Vandkilde, Skeldal = H. Vandkilde, Metal analyses of the Skeldal hoard and aspects of early danish metal use. Journal Danish Arch. 9, 1990, 114–132.

Vandkilde, Teknologi = H. Vandkilde, Aspekter af teknologi og samfund i overgangstiden mellem sten- og bronzealder i Danmark. In: L. Forsberg / T. B. Larsson (Hrsg.), Ekonomi och näringsformer i nordisk bronsålder. Rapporrt från det 6:e Nordiska Bronsålderssymposiet, Nämforsen 1990. Stud. Arch. Univ. Umensis 3 (Umeå 1993) 53–69.

Vandkilde, Vigerslev = H. Vandkilde, A late neolithic hoard from Vigerslev, North Sealand. – An archaeological and metal analytical classification. Journal Danish Arch. 9, 1990, 103–113.

Verron, Antiquitiés = G. Verron, Antiquitiés Préhistorique et Protohistorique. Musée Départementale des Antiquités de la Seine-Maritime (Rouen 1971).

Verron, Normandie = G. Verron, Les activités métallurgiques en Normandie durant l'Âge du Bronze. In: Paléométallurgie de la France Atlantique. Âge du Bronze (2). Trav. Laboratoire Anthr. Rennes 25 (Rennes 1985) 137–164.

Vestergaard Nielsen, Vindblæs = S. Vestergaard Nielsen, Vindblæs-Fundet. En vesthimmerlandsk Bronzestøberplads. Kuml 1956, 41–49.

Vifot, Fredshögfyndet = B.-M. Vifot, Fredshögsfyndet. Ett skånskt Depotfynd från Bronsålderns fjärde Period. Meddel. Lund 2, 1931, 35–63.

Voges, Watenstedt = T. Voges, Der Depotfund von Watenstedt. Nachr. Dt. Altertumsfunde 12 (6), 1901, 81–90.

Voß, Lappenbeile = E. Voß, Zur Herstellung bronzener Lappenbeile. In: L. Wamser (Hrsg.), Aus Frankens Frühzeit. Festgabe für P. Endrich. Mainfränkische Stud. 37 (Würzburg 1986) 21–24.

Waldhauser, Böhmen = J. Waldhauser, Kupfergewinnung und -verhüttung in Böhmen und Mähren während der Späthallstatt- und Latènezeit (Forschungsstand). Veröff. Mus. Ur- u. Frühgeschichte Potsdam 20, 1986, 197–212.

Walter/Götze, Technik = O. Walter / A. Götze, Zur Technik der Vorzeit 1. Einiges über das Gießen von Bronze in steinernen Gießformen. Mitt. Ver. Heimatkde. Lebus 4–5, 1914–15, 15–20.

Waniczek, Zinnmetallurgie = K. Waniczek, Ein Beitrag zur Zinnmetallurgie der Bronzezeit. Alt-Thüringen 21, 1986, 112–135.

Wanzek, Gußmodel = B. Wanzek, Die Gußmodel für Tüllenbeile im südöstlichen Europa. UPA 2 (Bonn 1989).

Wanzek, Lengyeltóti = B. Wanzek, Der älterurnenfelderzeitliche Hortfund von Lengyeltóti ("Lengyeltóti II"), Komitat Somogy, Ungarn. Acta Praehist. et Arch. 24, 1992, 249–288.

Weidmann, Gussformen = T. Weidmann, Keramische Gussformen aus der spätbronzezeitlichen Seerandsiedlung Zug Sumpf. Jahrb. Schweiz. Ges. Urgesch. 65, 1982, 69–81.

Weiler, Lyse = E. Weiler, Rapport. Fornlämningarna nr. 33 och 35 (GAM nr. 82), boplatser, mesolitisk tid, brons- och järnålder. Humlekärr 2:14, Lyse sn., Bohuslän. In: M. Jonsäter / I. Särlvik / E. Weiler (Hrsg.), Fornlämningsområden vid Brofjorden, Lyse sn., Bohuslän: arkeologisk undersökning 1971–72. Rapport RAÄ och SHM UV 1977:16 (Stockholm 1977) 651–707.

Weisgerber/Roden, Metallhandwerker = G. Weisgerber / C. Roden, Griechische Metallhandwerker und ihre Gebläse. Anschnitt 38, 1986, 2–26.

Weisgerber/Roden, Schmiedeszenen = G. Weisgerber / C. Roden, Römische Schmiedeszenen und ihre Gebläse. Anschnitt 37, 1985, 2–21.

Weisgerber/Seifert, Gebläse = G. Weisgerber / M. Seifert, Mittelalterliche Schmiede und ihre Gebläse. Anschnitt 44, 1992, 2–17.

Weiß, Fähigkeiten = B. Weiß, Die Fähigkeiten und Bräuche der Bewohner unserer Heimat während der Bronzezeit. In: Ders. (Hrsg.), Reise in die archäologische Vergangenheit des Landkreises Stade (Stade 1981) 45–63.

Wibel, Cultur = F. Wibel, Die Cultur der Bronze-Zeit Nord- und Mittel-Europas. Chemisch-antiquarische Studien. Ber. Schleswig-Holstein-Lauenburg. Ges. 26, 1865, 1–116.

Wigforss, Bräcke = J. Wigforss, 15:118–126 Bräcke Göteborg. Boplatsområde bronsålder (Lundby 118–126). Fyndrapporter 1973, 195–224.

Wigren, Centrumbildningar = S. Wigren, Sörmländsk bronsåldersbygd. En studie av tidiga centrumbildningar daterade med termoluminescens. Theses and papers North-European arch. 16 (Stockholm 1987).

Willroth, Hortfunde = K.-H. Willroth, Die Hortfunde der älteren Bronzezeit in Südschweden und auf den dänischen Inseln. Offa-Bücher 55 (Neumünster 1985).

Willroth, Meißel = K.-H. Willroth, Zu den Meißeln der älteren nordischen Bronzezeit. Offa 42, 1985, 393–430.

Willroth, Untersuchungen = K.-H. Willroth, Untersuchungen zur Besiedlungsgeschichte der Landschaften Angeln und Schwansen von der älteren Bronzezeit bis zum frühen Mittelalter. Offa-Bücher 72 (Neumünster 1992).

Winkler/Baumann, Battaune = F. Winkler / W. Baumann, Jüngstbronzezeitliches Grab mit Gußformen von Battaune, Kr. Eilenburg. Ausgr. u. Funde 20, 1975, 80–87.

Wittlock, Jord-Fynd = J. A. Wittlock, Jord-Fynd från Wärends för-historiska Tid. Ett Bidrag till Sveriges antikvariska Topografi (Stockholm 1874).

Worsaae, Arts = J. J. A. Worsaae, The industrial Arts of Denmark. From the earliest Times to the Danish Conquest of England (London 1882).

Worsaae, Metalarbejders Forraad = J. J. A. Worsaae, Fund af en Metalarbejders Forraad fra Broncealderen, tilhörende Hans Majestæt Kongen. Ann. Nordisk Oldkde. og Hist. 1853, 121–140.

Wosinsky, Lengyel = M. Wosinsky, Das prähistorische Schanzwerk von Lengyel. Seine Erbauten und Bewohner (Budapest 1888).

Wüstemann, PBF VI, 8 (1995) = H. Wüstemann, Die Dolche und Stabdolche in Ostdeutschland. PBF VI, 8 (Stuttgart 1995).

Wüstemann, PBF IV, 15 (2004) = H. Wüstemann, Die Schwerter in Ostdeutschland. PBF IV, 15 (Stuttgart 2004).

Wüstemann, Seddin = H. Wüstemann, Das Königsgrab von Seddin, Kreis Perleberg, und das kulturelle Gepräge seines zeitlichen Horizontes (Ungedr. Diss. Berlin 1967).

Wyss, Metallhandwerk = R. Wyss, Bronzezeitliches Metallhandwerk. Schweiz. Landesmus. 21 (Bern 1967).

Wyss, Technik = R. Wyss, Technik, Wirtschaft und Handel. In: W. Drack (Hrsg.), Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz III. Die Bronzezeit (Basel 1971) 123–144.

Zachrisson u. a., Hågaspännet = I. Zachrisson / R. Ohlsson / F. Martner, Hågaspännet – tillverkning nu och för 3000 år sedan. Fornvännen 84, 1989, 207–215.

Zwicker, Olympia = U. Zwicker, Metallographische und analytische Untersuchungen aus den Grabungen der Bronzegießerei in der Phidias-Werkstatt von Olympia und Versuche zum Schmelzen von Bronze in flachen Tiegeln. Berliner Beitr. Archäometrie 9, 1984, 61–94.

Zwicker, Untersuchungen = U. Zwicker, Untersuchungen an schiffchenförmigen Schmelztiegeln und Schlackenresten aus der späten Hallstattzeit. Fundber. Baden-Württemberg 4, 1979, 118–129.

ZEITSCHRIFTEN UND REIHEN

Aarbøger = Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie (København).
Aarsberetning Oldskriftselskab = Det Kongelige Nordiske Oldskriftselskab.
Aarsberetning (København).
Acta Arch. = Acta Archaeologica (København).
Acta Arch. Carpathica = Acta Archaeologica Carpathica (Kraków).
Acta Mus. Papensis = Acta Musei Papensis (Pápa).
Acta Praehist. et Arch. = Acta Praehistorica et Archaeologica (Berlin).
Alt-Thüringen = Alt-Thüringen (Weimar).
Altertum = Das Altertum (Berlin).
AmS-Skrifter = AmS-Skrifter (Stavanger).
Ann. Nordisk Oldkde. og Hist. = Annaler for Nordisk Oldkyndighed og Historie (Kjöbenhavn).
Anschnitt = Der Anschnitt (Essen).
Ant. Journal = The Antiquaries Journal, being the Journal of the Society of Antiquaries of London (London).
Ant. Nat. = Antiquités Nationales (Saint-Germain-en-Laye).
Ant. Tidsskr. = Antiquarisk Tidsskrift (København).
Ant. Stud. = Antikvariske Studier (Stockholm).
Anthropologie = L'Anthropologie (Paris).
Antiquity = Antiquity (Cambridge).
Årb. Præstø Amt = Historisk Samfund for Præstø Amt. Årbog (Næstved).
Arbeits- u. Forschber. sächs. Bodendenkmalpfl. = Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege (Berlin).
Arbeitsbl. Restauratoren = Arbeitsblätter für Restauratoren (Mainz).
Arch. Deutschland = Archäologie in Deutschland (Stuttgart).
Arch. Heimatgesch. = Archäologie und Heimatgeschichte (Berlin).
Arch. Inf. Altmark = Archäologische Informationen aus der Altmark (Salzwedel).
Arch. Korrbl. = Archäologisches Korrespondenzblatt (Mainz).
Arch. Mitt. Nordwestdeutschland = Archäologische Mitteilungen Nordwestdeutschland (Oldenburg).
Arch. Polski = Archeologia Polski (Wrocław).
Arch. Rozhledy = Archeologické Rozhledy (Prag).
Arch. Schweiz = Archäologie der Schweiz (Basel).
Archaeometry = Archaeometry. The Bulletin of the Research Laboratory for Archaeology and the History of Art (Oxford).
Archaeologia = Archaeologia or Miscellaneous Tracts relating to Archaeology (London).
Archiv Anthr. = Archiv für Anthropologie (Braunschweig).
Ark. Sverige = Arkeologi i Sverige (Stockholm).
Ark. Sverige NF = Arkeologi i Sverige, Ny Följd (Stockholm).
Ark. Udgr. Danmark = Arkæologiske Udgravninger i Danmark (København).
Årsber. Holbæk = Museet for Holbæk og Omegn. Årsberetning (Holbæk).
Ausgr. u. Funde = Ausgrabungen und Funde (Berlin).
Ausgr. u. Funde Osterode = Landkreis Osterode am Harz. Ausgrabungen und Funde (Osterode).
Bad. Fundber. = Badische Fundberichte (Freiburg i. B.)
Balt. Stud. = Baltische Studien (Hamburg).
BAR, Brit. Ser. = British Archaeological Reports, british series (Oxford).
BAR, Int. Ser. = British Archaeological Reports, international series (Oxford).
Bayer. Vorgeschtsbl. = Bayerische Vorgeschichtsblätter (München).
Ber. RGK = Bericht der Römisch-Germanischen Kommission (Mainz).
Ber. Schleswig-Holstein-Lauenburg. Ges. = Berichte der Schleswig-Holsteinisch-Lauenburgischen Gesellschaft für die Sammlung und Erhaltung vaterländischer Alterthümer (Kiel).
Bergen Mus. Årb. = Bergens Museums Årbok (Bergen).
Berliner Beitr. Archäometrie = Berliner Beiträge zur Archäometrie (Berlin).
Berliner Bl. Vor- u. Frühgesch. = Berliner Blätter für Vor- und Frühgeschichte (Berlin).
Bidr. Kännedom Göteborg och Bohuslän Fornm. = Bidrag till Kännedom om Göteborgs och Bohusläns Fornminnen och Historia (Stockholm).
Bonner Jahrb. = Bonner Jahrbücher des Rheinischen Landesmuseums in Bonn und des Rheinischen Amtes für Bodendenkmalpflege im Landschaftsverband Rheinland und des Vereins von Altertumsfreunden im Rheinlande (Kevelaer).
Bull. Hist. Metallurgy Group = Bulletin of the Historical Metallurgy Group (London).
Bull. Inst. Arch. = Bulletin of the Institute of Archaeology (London).
Bull. Soc. Préhist. Luxembourgeoise = Bulletin de la Societé Préhistorique Luxembourgeoise (Luxembourg).
Bull. Soc. Préhist. Française = Bulletin de la Societé Préhistorique Française (Paris).
Cahiers Alsaciens Arch. = Cahiers Alsaciens d'Archéologie, d'Art et d'Histoire (Strasbourg).

Finskt Mus. = Finskt Museum (Helsingfors).
Fornvännen = Fornvännen. Tidskrift för Svensk Antikvarisk Forskning (Stockholm).
Forsch. u. Ber. Staatl. Mus. Berlin = Forschungen und Berichte der Staatlichen Museen zu Berlin (Berlin).
Fortid og Nutid = Fortid og Nutid (København).
Frá Haug ok Heiðni = Frá Haug ok Heiðni. Tidsskrift for Rogalands Arkeologiske Forskning (Stavanger).
Fra Himmerland og Kjær Herred = Fra Himmerland og Kjær Herred (Ålborg).
Fundber. Baden-Württemberg = Fundberichte aus Baden-Württemberg (Stuttgart).
Fundber. Schwaben = Fundberichte aus Schwaben (Stuttgart).
Fynd = Fynd. Tidskrift för Göteborgs Arkeologiska Museum och Fornminnesföreningen i Göteborg.
Fyndrapporter = Fyndrapporter (Göteborg).
Fynske Minder = Fynske Minder (Odense).
Gallia Préhist. = Gallia Préhistoire (Paris).
Germania = Germania. Anzeiger der Römisch-Germanischen Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts (Mainz).
Giesserei = Giesserei. Zeitschrift für das gesamte Giessereiwesen (Düsseldorf).
Gold Bull. = Gold Bulletin (Geneve).
Göteborg Ark. Mus. Årstryck = Göteborgs Arkeologiska Museum Årstryck (Göteborg).
Göteborg och Bohuslän Fornm. Tidsskr. = Göteborgs och Bohusläns Fornminnesförenings Tidskrift (Göteborg).
Gotländskt Arkiv = Gotländskt Arkiv (Visby).
Hammaburg = Hammaburg (Hamburg).
Hammaburg NF = Hammaburg. Neue Folge (Neumünster).
Harburger Jahrb. = Harburger Jahrbuch. Veröffentlichungen des Helms-Museums.
Heimat = Die Heimat (Neumünster).
Heimatbl. Harzrand = Heimatblätter für den nordwestlichen Harzrand (Osterode).
Helinium = Helinium (Wetteren).
Helvetia Arch. = Helvetia Archaeologica (Basel).
Hikuin = Hikuin (Moesgård).
Homme Préhist. = L'Homme Préhistorique. Revue Mensuelle Illustrée d'Archéologie et d'Anthropologie Préhistorques (Paris).
Inv. Arch. = Inventaria Archaeologica. Corpus des endembles archéologiques publié sous la direction de M. S. Mariën.
Ipek = Jahrbuch für prähistorische und ethnographische Kunst (Berlin).
Jahrb. Bodendenkmalpfl. Mecklenburg = Bodendenkmalpflege in Mecklenburg. Jahrbuch (Berlin).
Jahrb. RGZM = Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums (Mainz).
Jahrb. Schweiz. Ges. Urgesch. = Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgesch. (Basel).
Jahresber. Inst. Vorgesch. Frankfurt a. M. = Jahresbericht des Instituts für Vorgeschichte der Universität Frankfurt am Main (Frankfurt am Main).
Jahresschr. Mitteldt. Vorgesch. = Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte (Halle, Saale).
Jahresschr. Vorgesch. Sächs.-Thüring. = Jahresschrift für die Vorgeschichte der Sächsich-Thüringischen Länder (Halle, Saale).
Journal Danish Arch. = Journal of Danish Archaeology (Odense).
Journal European Arch. = Journal of European Archaeology. Journal of the Association of Archaeologists (Avebury).
Journal Field Arch. = Journal of Field Archaeology (Boston).
Journal Hist. Metallurgy Soc. = Journal of the Historical Metallurgy Society (London).
Journal Royal Anthr. Inst. Great Britain = The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland (London).
Koszalinskie Zeszyty Muz. = Koszalinskie Zeszyty Muzealne (Koszalin).
Kuml = Kuml (København).
Kunde = Die Kunde NF. Zeitschrift für Ur- und Frühgeschichte (Hannover).
KVHAA Månadsbl. = Kungl. Vitterhets Historie och Antikvitets Akademiens Månadsblad (Stockholm).
Lag = Lag (Moesgård).
Levant = Levant. Journal of the British School of Archaeology in Jerusalem (London).
Lübecker Schr. Arch. Kulturgesch. = Lübecker Schriften zur Archäologie und Kulturgeschichte (Bonn).
Mainfränk. Stud. = Mainfränkische Studien (Würzburg).
Mainzer Zeitschr. = Mainzer Zeitschrift: mittelrheinisches Jahrbuch für Archäologie, Kunst und Geschichte (Mainz).
Mannus = Mannus (Leipzig).
Mecklenburg = Mecklenburg. Zeitschrift des Heimatbundes Meckelnburg/Landesverein des Deutschen Heimatbundes (Schwerin).
Mecklenburg. Jahrb. = Mecklenburgische Jahrbücher (Schwerin).
Meddel. Lund = Meddelanden från Lunds Universitets Historiska Museum (Lund).
Mitt. Ant. Ges. Zürich = Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft Zürich (Zürich).
Mitt. Anthr. Ges. Wien = Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien (Wien).

Mitt. Dt. Orient-Ges. = Mitteilungen der Deutschen Orient-Gesellschaft zu Berlin (Berlin).
Mitt. K. K. Central-Comm. Hist. Denkmale = Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und Historischen Denkmale (Wien).
Mitt. Prov.-Mus. Sachsen = Mitteilungen aus dem Provinzial-Museum der Provinz Sachsen (Halle, Saale).
Mitt. Ver. Heimatkde. Lebus = Mitteilungen des Vereins für Heimatkunde des Kreises Lebus in Müncheberg (Müncheberg).
Nachr. Dt. Altertumsfunde = Nachrichten über Deutsche Altertumsfunde (Berlin).
Nachr. Niedersachsen Urgesch. = Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte (Hildesheim).
Natmus. Arbejdsmark = Nationalmuseets Arbejdsmark (København).
Neue Ausgr. u. Forsch. Niedersachsen = Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen (Hildesheim).
Niedersächs. Jahrb. Landesgesch. = Niedersächsisches Jahrbuch für Landesgeschichte (Hannover).
Nikolay = Nikolay: arkeologisk tidsskrift (Oslo).
Norrlands Försvar = Norrlands Försvar (Stockholm).
Offa = Offa (Neumünster).
Oldtiden = Oldtiden (Stavanger).
Oxford Journal Arch. = Oxford Journal of Archaeology (Oxford).
Palaeohistoria = Palaeohistoria (Bussum).
Paléorient = Paléorient (Paris).
Praehistorica = Praehistorica. Acta Instituti Praehistorici Universitatis Carolinae Pragensis (Prag).
Prähist. Zeitschr. = Prähistorische Zeitschrift (Berlin).
Proc. Prehist. Soc. = Proceedings of the Prehistoric Society (Cambridge).
Proc. Roy. Irish Acad. = Proceedings of the Royal Irish Academy (Dublin).
Proc. Soc. Ant. Scotland = Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland (Edinburgh).
Przeglad Arch. = Przeglad Archeologiczny (Wrocław).
Rapport RAÄ B =Rapport. Riksantikvarieämbetet. B (Stockholm).
RAÄ Rapport och SHM UV = Rapport. Riksantikvarieämbetet och Statens Historiska Museer. Uppdragsverksamheten (Stockholm).
Restaurierung u. Museumstechnik = Restaurierung und Museumstechnik (Weimar).
RGA = Reallexikon der Germanischen-Altertumskunde (Berlin, New York).
Rig = Rig (Stockholm).
Saalburg. Mitt. = Die Saalburg. Mitteilungen der Vereinigung der Saalburgfreunde (Bad Homburg v. d. H.).
Sachsens Vorzeit = Sachsens Vorzeit (Leipzig).
Schlesiens Vorzeit = Schlesiens Vorzeit in Bild und Schrift NF (Breslau).
Sibrium = Sibrium (Varese).
Skånes Hembygdsförbunds ÅrSb. = Skånes Hembygdsförbunds Årsbok (Lund).
Slovenská Arch. = Slovenská Archeológia (Bratislava).
Sovetskaja Arch. = Sovetskaja Archeologija (Moskva).
Stavanger Mus. Årsh. = Stavanger Mueums Årshefte (Stavanger).
Suomen Muinaismuistoyhdistyksen Aikakauskirja = Suomen Muinaismuistoyhdistyksen Aikakauskirja (Helsingfors).
Søllerødbogen = Søllerødbogen (Søllerød).
Stud. Arch. Univ. Umensis = Studia Archaeologica Universitatis Umensis.
Tillväxten = Tillväxten. Statens Historiska Museum och kungl. Myntkabinettet (Stockholm).
Tilvekst = Tilvekest. Det Kongelige norske Videnskabers selskab, Museet, Antikvarisk Avdeling (Trondheim).
Tor = Tor (Uppsala).
Trav. Laboratoire Anthropologie = Travaux du Laboratoire „Anthropologie – Prehistoire – Protohistoire – Quaternaire Armoicains" (Rennes).
Ulster Journal Arch. = Ulster Journal of Archaeology (Belfast).
Univ. Oldsakslg. Årbok = Universitetets Oldsaksamling Årbok (Oslo).
Vår Bygd = Vår Bygd (Södertälje).
Västergötland Fornm. Tidsskr. = Västergötlands Fornminnesförenings Tidskrift (Skara).
Vendsyssel Nu og Da = Vendsyssel Nu og Da (Hjørring).
Verhand. Berliner Ges. Anthr. = Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte (Berlin).
Veröff. Mus. Ur- u. Frühgesch. Potsdam = Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam (Potsdam).
Wiadomości Arch. = Wiadomości Archeologiczne (Warszawa).
Wiss. Mitt. Bosnien u. Herzegowina = Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und Herzegowina (Wien).
Wiss. Zeitschr. Univ. Halle-Wittenberg = Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Halle).
World Arch. = World Archaeology (London).
Zeitschr. Arch. = Zeitschrift für Archäologie (Berlin).
Zeitschr. Ethn. = Zeitschrift für Ethnologie (Braunschweig).
Z Ochtłani Wieków = Z Ochtłani Wieków. Dwumiesięcznik Póswięcony Pradziejom Polski (Poznań).

VERZEICHNIS DER MUSEEN UND SAMMLUNGEN

(Die Zahlen beziehen sich auf die laufenden Nummern der erfaßten Funde)

MUSEEN

DÄNEMARK

Åbenrå, Museum E 379
Ålborg, Aalborg Historiske Museum 155, 348, 362
Århus, Forhistorisk Museum, Moesgård 6, 37, 61, 89, 90, 107, 121, 135, 136, 227–230, 256, 275, 294, 327, 347, 349
Års, Vesthimmerlands Museum 24–26, 59, 67, 91, 92, 97, 122, 231–234, 257, 351
Gilleleje, Museum 3, 7, 43, 93, 94, 108, 111, 194, 199, 248
Haderslev, Museum 207, 331
Hjørring, Vendsyssel Historiske Museum 35, 172, E 378, E 427, E 428
Hobro, Sydhimmerlands Museum 33, 34, 153, 154, 168
Holbæk, Museet for Holbæk og Omegn 177, 188, E 412
Maribo, Lolland-Falsters Stiftsmuseum 313, 344
NM København, Nationalmuseet, København 1, 4, 5, 8, 9, 19–23, 27, 29, 32, 36, 38–40, 42, 44, 45, 47–49, 51–58, 60, 63, 65, 68, 69, 71–75, 78–82, 85–88, 96, 98–100, 102–106, 110, 112, 113, 117–120, 128–134, 137–143, 146, 148, 151, 152, 156, 160, 162, 163, 169, 170, 174, 175, 178–185, 189–191, 193, 196, 198, 200, 203–205, 208, 209, 215, 217–226, 242–244, 246, 247, 249, 250, 255, 259–264, 266, 267, 269, 271–273, 276–286, 290, 291, 295, 297–301, 303–312, 315, 316, 318–322, 325, 326, 328–330, 334–343, 345, 346, 350, 352, 354–356, 359, 361, 363–367, 369–372, E 107, E 371, E 373–E 377, E 380, E 407–E 410, E 413–E 416, E 418, E 420, E 421, E 423–E 426, E 429–E 432
Nykøbing Mors, Morslands Historiske Museum 147
Odense, Fyns Stiftsmuseum 12, 13–18, 28, 41, 46, 50, 62, 64, 70, 83, 95, 109, 116, 125–127, 144, 145, 161, 164, 165, 167, 171, 197, 236–241, 245, 253, 258, 268, 270, 274, 287, 288, 296, 323, 324, 332, 333, 353, E 417, E 419
Randers, Randers Museum 235, 292, 293
Ringkøbing, Museum 216, E 422
Roskilde, Museum 30, 66, 123, 201
Stege, Møns Museum 360
Store Heddinge, Stevns Museum 166
Søllerød, Museum, Albertslund 101. 206
Thisted, Museet for Thy og Vester Hanherred 173
Vejle, Vejle Kulturhistoriske Museum 149
Viborg, Stiftsmuseum 76, 150, 195, E 372, E 381

DEUTSCHLAND

Berlin, Märkisches Museum E 63, E 69, E216, E 233, E 311, E 342, E 343, E 382, E 433, E 434,
Berlin, Museum für Vor- und Frühgeschichte E 66, E 228
Berlin, Staatsmuseum E 334, E 346, E 364, E 391, E 403, E 438, E 446, E 447, E 453, E 455
Braunschweig, Landesmuseum E 446
Cottbus, Bezirksmuseum E 46
Dresden, Landesmuseum für Vorgeschichte E 206–E 208, E 340, E 462
Flensburg, Städtisches Museum 314
Gotha, Heimatmuseum E 196, E 462
Görlitz, Städtische Kunstsammlungen E 49, E 300
Halle, Landesmuseum für Vorgeschichte E 317, E 435, E 442, E 460, E 461
Hannover, Niedersächsisches Landesmuseum, Urgeschichtsabteilung E 226, E 218, E 219, E 224, E 226, E 227, E 319, E 344, E 348, E 388, E 389
Harburg, Hamburger Museum für Archäologie und die Geschichte Harburgs (Helms-Museum) 77, 202, E 6, E 238, E 392
Havelberg, Prignitz-Museum E 345, E 350, E 436
Hildesheim, Roemer-Pelizaeus-Museum E 316
Jena, Vorgeschichtliches Museum E 47, E 48, E 54, E 197
Leipzig, Archäologisches Museum E 187, E 188, E 204, E 205
Lübeck, Sammlung des Amtes für Vor- und Frühgeschichte (Bodendenkmalpflege) E 383
Lüneburg, Museum für das Fürstentum Lüneburg E 223, E 309, E 610

Magdeburg, Kulturhistorisches Museum E 302
Mainz, Römisch-Germanisches Zentralmuseum 302, E 344, E 350, E 456
Marne, Skatclubmuseum 176
Meißen, Stadt- und Kreismuseum E 190
Müncheberg, Heimatmuseum E 70–E 72
Münster, Westfälisches Museum für Archäologie E 235
Neustrelitz, Museum der Stadt Neustrelitz E 63
Osterode, Archäologische Kreissammlung E 56
Perleberg, Kreisheimatmuseum E 313, E 318
Potsdam, Museum für Ur- und Frühgeschichte E 58, E 61, E 222, E 237
Ratzeburg, Kreismuseum 265
Riesa, Heimatmuseum E 189
Schleswig, Kieler Sammlung, Archäologisches Landesmuseum 2, 10, 11, 31, 114, 115, 124, 157, 159, 186, 187, 192, 210–214, 251, 289, 357, 358, E 384, E 386, E 390, E 393, E 395
Schwerin, Archäologisches Landesmuseum Mecklenburg-Vorpommern E 217, E 220, E 221, E 242, E 317, E 314, E 315, E 362, E 363, E 387, E 437
Stade, Schwedenspeicher-Museum E 9, E 394, E 396, E 444, E 445
Stralsund, Kulturhistorisches Museum E 346, E 364, E 385, E 391, E 438
Waren, Archäologisches Landesmuseum Mecklenburg-Vorpommern, Depot Waren E 64
Weimar, Museum für Ur- und Frühgeschichte Thüringens E 52
Wittstock, Kreis-Heimatmuseum E 351
Wolfenbüttel, Braunschweigisches Landesmuseum, Abteilung Archäologie E 5, E 236,
Zerbst, Heimatmuseum E 361

FINNLAND

Helsingfors, Nationalmuseum E 147, E 209

NORWEGEN

Bergen, Universitetet i Bergen, Historisk Museum E 162, E 163, E 167, E 174, E 178, E 179, E 181, E 293, E 295, E 450
Oslo, Universitetes Oldsaksamling E 161, E 170, E 174, E 185, E 291, E 294, E 296, E 297, E 332, E 359, E 451
Oslo, Universitetets Etnografiske Samling E 173
Stavanger, Arkeologisk Museum E 164, E 176, E 180, E 182, E 183
Tromsø, Tromsø Museum E 168, E 171, E 173
Trondheim, Vitenskapsmuseet, Universitetet i Trondheim E 166, E 169, E 184

POLEN

Gdańsk, Muzeum Archeologiczne (Danzig, Archäologisches Museum) E 404, E 454
Poznań, Muzeum Archeologiczne E 341
Pyrzyce, Heimatmuseum (Pyritz) E 186, E 405
Darłowo, Heimatmuseum (Rügenwalde) E 456, E 458
Szczecin, Pommersches Landesmuseum (Stettin) E 230, E 231, E 333, E 336, E 346, E 347, E 360, E 364, E 369, E 370, E 391, E 406, E 438–E 441, E 457, E 459

SCHWEDEN

Borgholm, Museum E 114
Falkenberg, Museum E 253
Falköping, Falbygdens Museum E 120, E 138
Göteborg, Göteborgs Arkeologiska Museum E 10 (?), E 19, E 83, E 90, E 94, E 95, E 98, E 105, E 118, E 129, E 156, E 245 (?), E 246 (?), E 256, E 258, E 273, E 288
Göteborg, Universitet E 284
Halmstad, Stiftelsen Hallands Länsmuseer E 73, E 115, E 160
Helsingborg, Helsingborgs Museum E 212–E 214
Kalmar, Kalmar Läns Museum E 102, E 113
Karlskrona, Blekinge Läns Museum E 82
Karlstad, Stift Värmlands Museum E 122
Kungsbacka, Kulturnämnden i Kungsbacka Kommun E 144
Luleå, Norrbottens Museum E 121
Lund, Kulturen E 80, E 103
LUHM, Lunds Universitets Historiska Museum E 23, E 27, E 84, E 88, E 93, E 99, E 111, E 141, E 142 (?), E 157–E 159, E 212–E 214, E 244, E 268, E 287, E 326– E 328, E 354, E 398, E 399
Norrköping, Norrköpings Stadsmuseum E 355
Simrishamn, Österlens Museum E 356
Skara, Skaraborgs Länsmuseum E 127
SHM, Statens Historiska Museum, Stockholm E 17, E 19, E 22, E 25, E 26 (?), E 28– E 30 (?), E 32, E 36, E 38–E 40, E 41 (?), E 42 (?), E 74–E 76, E 77, E 79, E 80, E 85–E 87, E 91, E 92, E 96, E 101, E 104 E 108, E 110, E 117, E 119, E 123, E 125, E 126, E 130 (?), E 132, E 133, E 135, E 136, E 139, E 145, E 146, E 148–E 153, E 155, E 211, E 215, E 220, E 247, E 253, E 254, E 255 (?), E 259, E 261, E 262, E 264 (?), E 266 (?), E 267, E 269 (?), E 270 (?), E 271, E 274 (?), E 278, E 279 (?), E 280 (?), E 281–E 283, E 285 (?), E 286 (?), E 289 (?), E 290 (?), E 305 (?), E 321–E 323, E 330, E 352, E 365, E 366, E 368, E 449
Uddevalla, Bohusläns Museum E 1401
Umeå, Västerbottens Museum E 109

Uppsala, Uppsala Universitets Museum E 16, E 252
Varberg, Museet i Varberg E 357
Västerås, Västmanlands Läns Museum E 37, E 329 (?)
Växjö, Smålands Museum E 112, E 128, E 143, E 154
Visby, Gotlands Fornsal E 18
Ystad, Gråbrödrarklostret E 400

SAMMLUNGEN

Dammen (Damno), Schulsammlung E 335
Horred, Helgsjöns Folkhögskola E 78
Privatsammlungen 158, 368, E 50, E 51, E 67, E 106, E 124, E 131, E 137, E 333, E 337, E 353, E 358, E 367, E 389, E 392, E 397
Rostock, Museumsverein für Rostocks Altertümer, Lehrsammlung E 225

VERBLEIB UNBEKANNT

317, E 1–E 4, E 8, E 11–E 15, E 20, E 21, E 24, E 31, E 34, E 35, E 45, E 53, E 55, E 57, E 59, E 60, E 65, E 68, E 81, E 89, E 100, E 115, E 116, E 134, E 165, E 191–E 193, E 195, E 198, E 201–E 203, E 232, E 234, E 239–E 241, E 243, E 248– 251, E 257, E 260, E 263, E 265, E 272, E 275–E 277, E 292, E 298, E 299, E 301, E 303, E 304, E 306, E 308, E 320, E 324, E 325, E 331, E 338, E 349, E 401, E 402, E 411, E 443, E 448, E 452, E 464.

VERZEICHNIS DER FUNDORTABKÜRZUNGEN AUF TAFEL 99 UND 100

A = Asnæs
Ås = Åsted
Ba = Balslev
Bl = Blære
Bø = Bøstrup
Br = Brejning
E = Ellinge
F = Flemløse
Fa = Fangel
Fe = Ferslev
Fr = Frørup
Fs = Farsø
Fv = Fårevejle
G = Ganløse
Ga = Gamtofte
Gm = Gundsømagle
Gv = Gevninge
He = Herstedvester
Hs = Hjadstrup
HS = Hamburg-Sasel
Ke = Kerte
K = Kornerup
Kt = Kettinge
L = Lild
Lb = Lisbjerg
Lu = Lundforlund
M = Morsum
Ma = Magleby
Me = Mern
No = Norup
NB = Nørre Broby
O = Otterup
R = Rye
Ra = Randbøl
Rb = Rendsburg
Sa = Sandager
Sb = Skydebjerg
Sk = Skelund
Sl = „Sjælland"
Sø = Søllerød
St = Strøby
SH = Store Heddinge
T = Thorsager
Tb = Tårnborg
U = Ubby
Ud = Udbyneder
V = Vindblæs
Vb = Vebbestrup
Vi = Vig
Vs = Vilsted

ORTSREGISTER

In eckigen Klammern sind die Koordinaten und Abkürzungen der Fundorte auf der Verbreitungskarte Taf. 99 angegeben; nach den Seitenverweisen folgen in runden Klammern die im Text und auf den Tafeln verwendeten Fundnummern; Orte außerhalb des Arbeitsgebietes sind durch Kursivdruck gekennzeichnet. Skandinavisch å, æ und ø werden – im Gegensatz zum dortigen Brauch – innerhalb des Alphabets unter aa, ae und oe aufgeführt.

Ågerup 247, 369 (Nr. E 431)
Ålesund s. *Borgund*
Års 244; s. auch Visborg
Ås 357 (Nr. E 286)
Åseby Sörgården s. *Solberga*
Åsle 348 (Nr. E 157, E 331, E 401, E 402)
Åsted [E 1: Ås] 131, 133, 137, 140, 146, 148, 153 f., 158, 163, 293, 369 (Nr. 151, 162, E 432)
Åstofte s. Asnæs
Abbetved s. Kirke Saaby
Abbeyshrule 380
Adendorf 359 (Nr. E 309)
Akershus s. *Hageby*
Akesden 374
Albæk 368 (Nr. E 407)
Alby s. *Botkyrka*
Alfsgården s. *Sätila*
Alfshög 140 f., 290, 317, 343 f. (Nr. E 73–E 79)
Alise-Sainte-Reine 328, 330, 387
Allerslev [F 6] 189, 193, 201, 262, 266, 273, 310, 417 (Nr. 189)
Alsta s. *Nysätra*
Altdorf 325, 377
Alt Plestlin s. *Plestlin*
Alter Gleißberg s. *Graitschen a. d. Höhe*
Alt-Storkow s. *Storkowo*
Amiens 374; s. auch *Plainseau*
Ammendorf 67, 341 (Nr. E 43, E 44)
Angerville 328, 330, 381, 387
Angles 374
Anjou 374
Ansarve s. *Fröjel*
Apalle s. *Övergran*
Aremark 348 (Nr. E 161)
Argelliers 324, 377
Arjeplog 130, 344, 355, 370 (Nr. E 80, E 81, E 243, E 448)
Arvika 352 (Nr. E 211)
Asarum 142, 344 (Nr. E 82)
Aske 357 (Nr. E 291)
Askim 141, 344 (Nr. E 83)
Asmundtorp 355 (Nr. E 244)
Asnæs [F 6: A] 131, 133, 140, 148, 154, 162, 165, 189, 192, 201, 262, 266, 273, 293, 310, 417 (Nr. 158, 190, 191, 244)
Assenløse s. „Zwischen Assens und Middelfart"
Assens [D 7] 171–173, 175, 321, 373 (Nr. 183)
„Zwischen Assens und Middelfart" [D 6] 131, 133, 141, 148, 153, 156, 158, 163 (Nr. 163)
Aszód 386
Augsdorf 323, 383
Autun 381
Auvernier 67, 171, 323, 325, 328, 330, 376, 382, 388
Auvers 374, 381 f.
Azay-les-Rideau 374

Babin 371 (Nr. E 452)
Backen s. Tösse
Bad Sachsa 125, 342 (Nr. E 56)
Bad Wimsbach-Neydharting 181, 183
Baden 19
Bäck s. *Ås*
Bäk [D/E 10] 218, 231, 233, 246, 283, 290 (Nr. 265)
Bæk s. Nustrup
Baioes 376
Ballenstedt 341 (Nr. E 45)
Balslev [D 6: Ba] 32 f., 207–212, 214, 237, 242, 248, 250 f., 313, 320, 324, 377, 379 (Nr. 258, 368)
Bangor 168, 171, 321, 374
Bardouville 328, 330, 387
Barnes s. *„Thames"*
Barum 221, 359 (Nr. E 310)
Basedow 70
Bátaszék 386
Battaune 350 (Nr. E 187, E 188)
Bavnegård s. Herstedvester
Beachamwell 380
Beaudreville 323
Beckern s. *Piekary*
Bedington 374
Bedsted [B 3] 131, 133, 143, 148, 163 (Nr. 173)

Beeston Regis 374
Bellenberg 324, 377
Beravci 384
Beremend 386
Bergkvara s. *Bergunda*
Bergunda 364 (Nr. E 365)
Berlin-Charlottenburg 366, 369 (Nr. E 382, E 433)
Berlin-Köpenick 247, 352, 362, 373, 379 (Nr. E 216, E 342)
Berlin-Marzahn 296
Biebertal 379
Lac de Bienne 383
Billeberga 344 (Nr. E 84)
Billerbeck 144
Bindeballe, Bindeballe Mark s. Randbøl
Birján 386
Birkeland s. *Ruskenes*
Bischofshofen 180
Bishopsland 249, 323, 328, 330, 380, 387
Biskupin 74, 180, 208, 214, 221, 324, 377
Bizovac 384
Bjergby [C 2/3] 127, 131, 133, 137 f., 148, 150, 152, 154, 156, 158 f., 163, 293 (Nr. 147)
Bjerkebæk s. *Aremark*
Björlanda 198, 279, 297 f., 339, 355 (Nr. E 10, E 245, E 246)
Björnstorp s. *Västra Karaby*
Blære [D 3: Bl] 224, 233, 283, 368 (Nr. 307, 308, E 408)
Blaskærgårde 107
„Umgebung von Bléré" 374
Blia s. *Ransäter*
Blučina 384
Bnin 74, 183
Boa Island 380
Bodum 130, 344 (Nr. E 85–E 87)
Böck s. *Buk*
Börje 67, 74, 339, 355 (Nr. E 16, E 251, E 252)
Böschen s. *Greifensee-Böschen*
Bösel 121
Boeslunde 73, 109
Bøstrup [E 7: Bø] 224, 233, 283 (Nr. 309, 310)
Boie s. Åsted
Bojadła 208, 324, 377
Bokenäs 355 (Nr. E 247)
Bologna 328, 330, 376, 383, 388
Boltenmühle s. *Gühlen-Glienicke*
Bondkyrko 339, 355 (Nr. E 11, E 12, E 248)
Borgahögen s. *Laholm*
Borgas Gård s. *Harplinge*
Borgdorf-Seedorf [C 9] 55, 189, 205, 262, 266, 310, 417 (Nr. 192)
Borge 357 (Nr. E 292)
Borgund 290, 349 (Nr. E 162, E 163)
Borrby 130, 141, 344 (Nr. E 88)
Boskovice 384
Bosovice 376
Botkyrka 72, 113, 130, 217, 261, 278, 280, 294, 298 f., 339, 344, 355, 360 (Nr. E 13–E 15, E 89, E 249, E 250, E 320)
Bottna 141, 344 (Nr. E 90)
Lac du Bourget 382
Brande [C 5] 131–133, 143, 146–148, 153 f., 158–161, 163 f., 292 f. (Nr. 174)
Brandlund s. Brande
Bratislava 384
Bregnemose s. Verninge
Breisach-Hochstetten 193
Brejning [B 4: Br] 41, 43, 51, 54, 61, 64 f., 79 f., 94 f., 98, 100, 107 f., 111–113., 186, 246, 262, 266, 273, 309 f., 314, 390 f. (Nr. 27, 38)
Březovice 384
Bricquebec/Quittetot 374
Broåsen s. *Grimeton*
Brobakken s. Gullev
Broby s. *Börje*
Brodski Varoš 384
Brogård s. *Snöstorp*
Brønshøj 70
Bromma 256, 259, 328, 331, 365, 387 (Nr. E 366)
Bromölla s. *Ivetofta*
Brudevælte 73, 97, 109
Brueland 349 (Nr. E 164)
Brüz s. *Passow*
Brunnby 150, 352 (Nr. E 212–E 214)
Brvnište 384
Brydbjerg s. Bedsted
Brzeg Głogowski 373
Bua s. Värö
Buchau 208, 214, 244, 325, 377, 379
Buckow 338 (Nr. E 1)
Budapest s. *„Donautal bei Budapest"*
Budinšćina 384
Buggenum 374
Buk 217, 261, 361 (Nr. E 333)
Bulbjerg s. Lild
Burg (Spreewald) 341 (Nr. E 46)
Busbjerg s. Vellev
Busjön s. *Lycksele*
Butzow 338, 342 (Nr. E 2, E 57)
Bysted Hede s. Durup

Calbe 208, 210, 212, 214, 324, 358, 377 (Nr. E 302)
„Calvados (?)" 329 f., 387
Cambridge 374, 380
Campe s. *Stade*

Canitz 143, 350 (Nr. E 189)
Carlton Rode 380
Casalecchio 376
Caschlins s. *Cunter-Caschlins*
Castellaro di Gottolengo 325, 378
Castro Daire 321, 376
Chalon-sur-Saône 381; s. auch *„Saône bei Chalon oder Gray"*
Champbertrand 374
Champigny 374
Charnwood Forest 374
Cherbourg 374
Chevenon-Jaugenay 374
Chłopowo 361, 368, 371 (Nr. E 334, E 403, E 453)
Chojnice 368, 371 (Nr. E 404, E 454)
Chotouchov 376
Clisson 374
Collonges-sur-Saône 374
Conde-sur-Noireau 375
Coray 328, 330, 387
Corbeil s. *„Seine bei Corbeil/Villeneuve-St.-George"*
Corcelettes 329, 331, 376, 383, 388
Cordie 381
Cotá 321, 376
Cotentin 375
„Côtes-du-Nord" 381
Coucy-les-Eppes 375
Cuiry-les-Chaudardes 328, 330, 387
Cullen 387
Cunter-Caschlins 376

„Dänemark" 151, 241, 243, 379 (Nr. 181, 355)
Dal s. *Alfshög*
Dalby s. *Köping*
Dammen s. *Damno*
Damno 361 (Nr. E 335)
Damsholte [F 8] 251, 254, 256 f., 259, 283, 285, 326, 329, 331 f., 365, 368, 387 (Nr. 370, E 371, E 409)
Darsgärde s. *Skederid*
Dessau 364, 379 (Nr. E 361)
Déville-les-Rouen 328, 331, 375, 387
Dinard 375
Dłużyna 325, 377
Döbeln 350 (Nr. E 190)
Dohlenstein s. *Seitenroda*
Dolina 384
„Donautal bei Budapest" 386
Donhead 374
Donnerskirchen 383
Dowris 285, 380
Drared s. *Veddige*
Draßburg 383
Dreitzsch 362 (Nr. E 338)
Drøbak 361 (Nr. E 332)
Drogoy s. *Horno*
Duault 381
Dünsberg s. *Biebertal*
Durup 365 (Nr. E 372)
Dusnäsbäcken s. *Stugun*
Dyseland s. *Sola*

Eaux Vives 383
Edh Dhiba'i s. *Tell Edh Dhiba'i*
Edum Mellomgården s. *Larv*
Eggeslevmagle [E/F 7] 131–133, 143–146, 148, 164, 292, 303 (Nr. 175)
Eiby s. Rye
Ekna Säteri s. *Tjureda*
El Argar 125, 203 f.
Elfershausen 380
Ellinge [E 7: E] 127, 130 f., 133, 142, 146–148, 154, 158 f., 163 (Nr. 169, 170)
Ellingsøy s. *Borgund*
Elsborg [C/D 4] 131, 133, 137, 148, 154 f., 163, 293 (Nr. 143)
Elsterwerda 371 (Nr. E 460)
Ems 325, 383
Erkrath 373
Erlingshofen 373
Eschollbrücken 380
Estavayer 376, 383
Esztergom 386
Exning 380

Faardal s. Viskum
Fårevejle [F 5/6: Fv] 54, 74 f., 108, 156, 173, 184, 187, 193, 196, 201, 203 f., 217, 224, 233, 260, 262 f., 266, 273, 310, 312, 368, 418 (Nr. 73, 188, 317, E 412)
Fajans Tegelbruk s. *Falkenberg*
Falkenberg 355 (Nr. E 253)
Falkenrehde 342 (Nr. E 58)
Falkensee 227, 244, 359, 362, 369, 380 (Nr. E 311, E 343, E 434)
Fangel [D 6/7: Fa] 72, 107, 218 f., 224, 233, 283, 307 (Nr. 266, 267, 311, 312)
Fangel Torp s. Fangel
Farsø [C 3: Fs] 51, 74 f., 77, 101, 108, 189, 201, 204, 262 f., 266 f., 270, 278, 293, 298, 309 f. (Nr. 68, 193)
„Fehmarn" 176 f., 366 (Nr. E 383)
Fellbach-Schmiden 183
Femø [F 7] 224, 227, 233, 252, 283 (Nr. 313)
Ferslev [F 6: Fe] 51, 60, 76 f., 103, 108, 110, 188 f., 193, 201, 204, 260, 262, 266 f., 274 f., 277, 279 f., 293, 299, 310, 391, 417 (Nr. 7, 93, 94, 108, 194)
Fienstedt 362, 371 (Nr. E 339, E 461)
Filholm s. Tise

Filisur 383
Fiskbæk [C 3/4] 189, 201, 204, 262, 266, 271, 310, 417 (Nr. 195)
Fjälkestad 344 (Nr. E 91)
Fjälkinge 141, 344 (Nr. E 92, E 93)
Fjällsjöälven s. *Bodum*
Fjärås 141, 339, 344 f., 355 (Nr. E 17, E 94, E 254)
Flackarp 355 (Nr. E 255)
Flædemose s. Store Heddinge
Flädie s. *Alfshög*
Flax Burton 328, 330, 387
Flauenskold s. Skæve
Flemløse [D 7: F] 14, 18, 41, 47, 51, 57, 61, 73–77, 108, 110, 114, 171, 187–193, 196, 201, 204 f., 260, 262 f., 265–267, 272, 278, 303, 305, 309 f., 312, 368, 391 f., 418 (Nr. 1, 28, 50, 64, 69–72, 95, 109, 196–198, 236–239, 245, 246, E 410, E 411)
Flensburg [C 7/8] 224, 232 f., 283 (Nr. 314)
Flintarp s. *Hasslöv*
Fløe 97
Flögeln 125, 342 (Nr. E 59)
Förlanda 140, 345 (Nr. E 95)
Fogdarp 78
Forsand 130, 135, 349 (Nr. E 165)
Fort-Harrouard 56, 60, 69, 104 f., 110, 208, 297 f., 324, 328, 330, 377, 381, 387
Fosie s. *Lockarp/Oxie*
Foss 349 (Nr. E 166)
Fragtrup s. Farsø
Frankfurt a. d. Oder 62, 104, 130, 338, 342 (Nr. E 3, E 4, E 60)
Frankleben 300
„Frankreich" 375, 381
Fredshög s. *Räng*
Freienbrink s. *Spreeau*
Frejlev Skov s. Kettinge
Frenderupgård s. Damsholte
Fresné-la-Mère 329 f., 381, 388
Frestedt [B/C 9] 131–133, 143–146, 148, 154, 156, 164 (Nr. 176)
Friedersdorf 236, 362, 372 (Nr. E 340, E 462)
„Umgebung von Fritzlar" 144 f.
Fröjel 339 (Nr. E 18)
Frøjk s. Maabjerg
Frørup [E 7: Fr] 224, 233, 283 (Nr. 315, 316)
Frouard 381
„Fyn" [D 6] 131, 133, 140, 147 f., 154, 158 (Nr. 161)

Gård s. *Talgje*
Gåsekjenn 322, 364, 379 (Nr. E 359)
Gävernitz 143, 350 f. (Nr. E 191–E 193)
„Umgebung von Galanta" 384
Galgedild s. Otterup
Gamtofte [D 6/7: Ga] 127, 130 f., 133, 137, 141 f., 148, 153–155, 158, 163 f., 282–285, 290 f. (Nr. 144, 164, 171)
Ganløse [G 6: G] 51 f., 57 f., 60 f., 65, 67–69, 72, 75–77, 97, 101, 108–111, 188, 190, 192 f., 196, 201, 207, 209–211, 214, 217, 224, 233, 260, 262 f., 266, 272 f., 278, 293, 303, 310, 313, 325, 377, 393–395, 418 f. (Nr. 3, 8, 9, 29, 39, 42, 43, 45, 74, 75, 96, 110, 111, 199, 242, 247, 248, 259, 318)
Garlstorf 227
Gedesby [F 8] 224, 227, 233, 283, 368 (Nr. 319, E 413)
Génelard 238, 259, 323, 327–331, 381, 388
Gent s. *„Schelde zwischen Termode und Gent"*
Gervede s. *Gothem*
Geschwitz s. *Rötha*
Gevninge [F 6: Gv] 18, 41, 65, 67, 77, 98, 102, 108 f., 190, 193, 201, 262, 265 f., 273, 310, 395 f., 419 (Nr. 40, 51, 112, 200)
Ghabristan s. *Tepe Ghabristan*
Giebichenstein s. *Halle*
Giske 357 (Nr. E 293)
Gislinge 368 (Nr. E 414)
Giver [D 3] 54, 76, 108, 262, 266, 273, 310 (Nr. 97)
Gladbach s. *Neuwied-Gladbach*
Gleinitz s. *Glinica*
Glinica 144
Gönnebek 258
Gössenheim 373
Göteborg 355 (Nr. E 257, E 258); s. auch *Björlanda*
Götschenberg s. *Bischofshofen*
Göttingen 78 f., 104, 188, 278, 338, 354 (Nr. E 5, E 236)
Gonfreville 375
Gornja Vrba 384
Gorron 375
Goszczanowiec 371 (Nr. E 455)
Gothem 170 f., 179, 320, 353, 373 (Nr. E 229)
„Gotland" 345 (Nr. E 96)
Gr. Quäsdow s. *Gwiazdowo*
Grabow 170, 179, 352, 373 (Nr. E 217)
Graitschen a. d. Höhe 67, 69, 341 (Nr. E 47)
Granvin 349 (Nr. E 167)
Grava 360 (Nr. E 321)
Graville-Sainte-Honorine 375, 388
Gray s. *„Saône bei Chalon oder Gray"*
Greifensee-Böschen 383
Gren s. *Uge*
Grésine 208, 324, 377, 382
Grimeton 63, 105, 110, 184, 203, 276, 339 f., 355 (Nr. E 19, E 256)
Grimslöv s. *Skatelöv*
Grønnæsse Skov s. Torup
Grøtavær 349 (Nr. E 168)
Grong s. *Vektarlia*
Großbauchlitz s. *Döbeln*

Großjena 358 (Nr. E 298)
Großlöbichau 342 (Nr. E 48)
Gryt 239, 322 f., 363, 379 (Nr. E 352)
Grytøya s. *Grøtavær*
Gühlen-Glienicke 342, 354 (Nr. E 61, E 237)
Guern 382
Gullev [D 4] 54, 75, 108, 262, 266, 273, 310 (Nr. 76)
Gullvik 349 (Nr. E 169)
Gundestrup s. Visborg
Gundsøgård s. Gundsømagle
Gundsømagle [F/G 6: Gm] 61, 74, 79, 108, 115, 117, 190, 193, 201, 224 f., 233, 262, 266, 273, 283, 310, 396, 415, 419 (Nr. 30, 66, 123, 201, 320–322)
Gunnarstorp s. *Skjeberg*
Gunnestorp s. *Lindberg*
Guschter Holländer s. *Goszczanowiec*
Gwiazdowo 371 (Nr. E 456)
Gyermely 386
Gylling [D 5] 240, 242 f., 248, 251 f., 293, 379 (Nr. 349)
Gyöngyössolymos 386

Haag s. Thorsager
Håga 258; s. auch *Bondkyrko*
Haaßel 169 f., 176, 179, 290, 321, 352 f., 373 (Nr. E 218, E 219)
Habbetorp s. *Mönsterås*
Hademarschen 249
Hällestad 345 (Nr. E 99)
Härnevi 164, 360 (Nr. E 322)
Hageby 349 (Nr. E 170)
Hagen 144
Hagstorp s. *Kareby*
Haimbach 107, 373
Halle 358 (Nr. E 299)
„Umgebung von Halle (?)" 351 (Nr. E 194)
Hallstatt 384
Hallunda s. *Botkyrka*
Hamburg-Marmstorf 338, 354 (Nr. E 6, E 238)
Hamburg-Sasel [D 10: HS] 75, 108, 190, 201, 205, 262 f., 266, 273, 310, 420 (Nr. 77, 202)
Hammentorp s. *Lyngsjö*
Hananger 379
„Umgebung von Hannover" 239, 323, 362 f., 380 (Nr. E 344)
Harplinge 355 (Nr. E 259)
Hasmark Sønderby s. Norup
Hasslöv 345 (Nr. E 97)
Havelberg 380, 363 (Nr. E 345)
Havelte 374
Havnø s. Visborg
Havremarkshuse s. Allerslev
Heathery Burn 198, 374
Hedensted 368 (Nr. E 415)
Heidberg s. *Billerbeck*
Heilbronn-Neckargartach 114
Heilshoop 5
Hellestrup s. Holbæk
Helsingborg 363, 379 (Nr. E 353)
Hénon 382
Herbrechtingen 380
Herstedvester [G 6: He] 76, 108, 187 f., 190, 192 f., 196, 201, 262 f., 266, 273, 310, 396, 420 (Nr. 98, 203–205, 249)
Hesselager 156, 203
Hestholm s. Gamtofte
Heuneburg 294, 305
Heusden 374
Heusenstamm 380
Himmelev 369 (Nr. E 416)
Hjadstrup [D 6: Hs] 219, 225, 233, 283, 369 (Nr. 268, 323, 324, E 417)
Hjälm s. *Fjärås*
Hjerup s. Kerte
Hjorthom s. Asnæs
Hochdorf 305
Hochstadt s. *Maintal-Hochstadt*
Hochstetten s. *Breisach-Hochstetten*
Högsbyn s. *Tisselskog*
Højbygård s. Tågerup
Høje Taastrup [G 6] 190, 201, 262, 266, 273, 310, 421 (Nr. 206)
Höjves *s.* Arvica
Hökendorf s. *Klęskowo*
Hötofta s. *Södra Åkarp*
Høve 70
Hogen s. *Orust*
Hohenbergen 372 (Nr. E 463)
Hohenfelde 176 f., 366 (Nr. E 384)
Hohensee 366 (Nr. E 385)
Holbæk [F 6] 132, 147, 149 f., 156, 162, 292 (Nr. 177)
„Umgebung von Holbæk" [F 6] 168 f., 171–175, 321, 373 (Nr. 184)
Holländaren s. *Landskrona*
Holmedal 256, 259, 329, 331, 365, 387 (Nr. E 367)
Holmer Moor s. Seth
Holt s. *Gåsekjenn*
Holzendorf 15 f., 170, 179, 215, 231 f., 258 f., 329 f., 353, 359, 364, 373, 387 (Nr. E 220, E 312, E 362)
Hoo 374
Horla 345 (Nr. E 98)
Hornbæk Plantage s. Tikøb
Horne [D 7] 224 f., 233, 283 (Nr. 325)
Horno 143, 351 (Nr. E 195)
Hotham Carr 321, 374
Hovås s. *Askim*
Hradek bei Kramolin 325, 378
Humlekärr s. *Lyse*

Wüstung Hungersdorf s. *Großlöbichau*
Hunn s. *Borge*
Huseby 357 (Nr. E 294)
Hvalpsund Kro s. Lovns
Hverrestrup s. Simested

Idd 370 f. (Nr. E 451)
Illeben 351 (Nr. E 196)
Ilsmoor s. *Neukloster*
Inshoch Wood 328, 330, 332, 380, 387
Ippleden 191
„Irland" 156, 328, 331, 374, 380, 387
Isle of Harty 285, 374, 380
Isleham 381
Ivetofta 130, 340, 345, 355 (Nr. E 20, E 100, E 260)

Jarfjord 15, 290, 349 (Nr. E 171, E 172)
Jarlshof 121, 171
Jedovnice 384
Jegerup [C 6] 185, 188, 190, 201, 205, 260, 262, 266, 310, 421 (Nr. 207)
Jena 130, 351 (Nr. E 197)
Jenišovice 198
Jenzig s. *Jena*
Jern 74, 231, 360, 370 (Nr. E 323, E 449)
Jorløse 256 f.
„Jugoslawien" 384
Junkersholm s. *Schwarz*
Juvincourt-et-Damary 243, 323, 382
Jyderup Skov s. Vig

Kåseberga, Kåsehuvud s. *Valleberga*
Kärda 355, 365 (Nr. E 261, E 368)
Kävlinge 360 (Nr. E 326)
Käxås Norrgård s. *Mistelås*
Kalinovka 184
„Umgebung von Kalundborg" [E 6] 238, 240, 250–252, 292, 379 (Nr. 350)
Kalvhult s. *Förlanda*
Kannikebjerg s. Søborg
Kappeln 121, 170, 176, 366 (Nr. E 386)
Karbow 170, 179, 353, 373 (Nr. E 221)
Kareby 107, 360 (Nr. E 324, E 325)
Karleby s. *Östertälje*
Kaskeluokta s. *Stensele*
Katteskalla s. *Kinneved*
Kermengouès 382
Kerte [D 6: Ke] 52, 70 f., 96 f., 102 f., 107 f., 111, 223, 233, 247, 262, 282–286, 290 f., 293, 310, 314 (Nr. 53, 58, 305)
Keszöhidegkút 386
Kettinge [F 8: Kt] 219, 225, 233, 242–244, 248–252, 283, 285, 369, 379 (Nr. 269, 326, 365, E 418)
Kiełpino 170, 179, 290, 354, 373 (Nr. E 230, E 231)
Kilnhurst 381
Kinnekulle s. *Skeby*
Kinneved 345 (Nr. E 101)
Kirke Saaby [F 6] 18, 41, 54, 69, 107 f., 110, 152, 222, 262, 265 f., 273, 310, 396 (Nr. 47)
Kirkebjerget s. Flemløse
Kirkeholm Mose s. Gundsømagle
Kivik-Esperöd s. *Mellby*
Kjelleklintegård s. *Ubby*
Kjelmø 130, 349 (Nr. E 173)
Kläckeberga 345 (Nr. E 102)
Kl. Konitz s. *Chojnice*
Klein Hansdorf [D 10] 131, 133, 140, 148, 163, 166 (Nr. 159)
Klein Oschersleben 70, 370 (Nr. E 435)
Klemensker 365 (Nr. E 373)
Klęskowo 361 f. (Nr. E 336)
Klobuky 384
Kölpin s. *Kiełpino*
Königshain 143, 351 (Nr. E 198)
Köping 67, 340 (Nr. E 21)
Környe 325, 378
Konz 167, 373
Kongshøj s. Ubby
Kopaniewo 371 (Nr. E 457)
Koppenow s. *Kopaniewo*
Kornerup [F 6: K] 18, 41, 70 f., 74 f., 108, 187 f., 190, 192, 201, 204, 223, 247, 262, 266, 273, 309 f., 396 f., 421 (Nr. 52, 78–81, 208, 243)
Krampnitz 353, 373 (Nr. E 222)
Kratzeburg 130, 342 (Nr. E 62)
Krems 384
„Umgebung von Kristianstad" 345 (Nr. E 103)
Kröbeln 351 (Nr. E 199)
Krogen s. Valsgård
Kronshagen 246
Krusegården s. *Horla*
Kütten 130, 143, 221, 351 (Nr. E 200)
Kveim 159, 349 (Nr. E 174)
Kverrestad 345 (Nr. E 104)
Kville 345 (Nr. E 105)
Kyle of Oykel 328, 330, 387
Kyrkbjerget s. *Bokenäs*
Kyrkeby s. *Säve*
Kyrkviken s. *Tåsjö*

Långared 340 (Nr. E 28)
Långudden s. *Arjeplog*
La Lande-de-Goult 375
La Lède-du-Gurp 328, 330, 332, 388
La Piat de Font 257, 383
La Roche-L'Abbeille 382

La Rue St.-Pierre 321, 375
La Tour de Langin 329 f., 382, 388
Ladegård s. *Klemensker*
Laholm 340, 356 (Nr. E 22, E 262)
Lakenheath 329 f., 387
Landskrona 340 (Nr. E 23)
Langeskov s. Rønninge
Lappvallen s. *Vilhelmina*
Larnaud 375, 382
Larv 356 (Nr. E 263)
Lažany 384
Le Bois-du-Roc 382
Le Havre 375
Leby s. *Orust*
Ledusjö s. *Nordmaling*
Legaard s. Strøby
Lejeby s. *Laholm*
Lengyel 324, 378
Lengyeltóti 329, 331, 385, 388
Lenzersilge 217, 221, 261, 359, 370 (Nr. E 313, E 436)
Lesbois 375
Lesenceistvánd 328, 330, 388
Lestiala-en-Plomeur 375
„Umgebung von Lidköping" 345 (Nr. E 106)
Lietzensee s. *Berlin-Charlottenburg*
Liebenau 247
Liebenwalde 130, 143, 342 f. (Nr. E 63)
Lild [C 2: L] 18, 37, 41, 71, 75–77, 100, 103, 108, 110, 190, 192, 201, 204, 262, 266 f., 273, 278, 310, 396, 421 (Nr. 54, 82, 99, 100, 113, 209, 250)
Lilla Bedinge 159, 345 (Nr. E 107)
Lilla Köpinge s. *Stora Köpinge*
Limours 382
Linares 321
Linares de Riofrío 376
Lindberg 356, 367 (Nr. E 264, E 397)
Lindegård s. Tolstrup
Lindenstruth 373
Lindet s. Åsted
Lisbjerg [D 4: Lb] 219, 225, 227, 233, 283, 369 (Nr. 270, 327, E 419)
Lislebyfjeldet 107
Lista 322
Llynmawr 321, 374
Lockarp/Oxie 209 f., 320, 325, 340, 356, 358, 377 (Nr. E 24, E 265, E 304)
Locmariaquer 382
Löbsal 208, 212, 324, 358, 377 (Nr. E 306)
Löderup 185, 340, 356 (Nr. E 27, E 268)
Lombrives 114
London 321, 374
Los Oscos 376
Lossow s. *Frankfurt a. d. Oder*
Lovasberény 386
Lovns [C 3] 240, 243, 248, 251 f., 379 (Nr. 351)
Low Glengyre 125
Lübeck 188, 221
Lübtheen 70
„Umgebung von Lüneburg" 168, 170, 179, 314, 321, 353, 373 (Nr. E 223, E 224)
Lugnås 136, 162, 345 (Nr. E 108)
Lummelunda 340 (Nr. E 25)
Lundby s. *Göteborg*
Lundforlund [E/F 7: Lu] 223, 225, 233, 283, 290, 303 (Nr. 306, 328)
Lusmagh 329, 331, 381, 387
Luusuavaara s. *Rovaniemi*
Lya s. *Karup*
Lycksele 345 (Nr. E 109)
Lykkesholm s. Lyngby
Lyngåkra s. *Harplinge*
Lyngby [E 4] 131, 133, 137 f., 148, 150, 152, 155 f., 159, 163, 293 (Nr. 148)
Lyngbygård s. Eggeslevmagle
Lyngsjö 363, 379 (Nr. E 354)
Lyse 340, 345, 356, 358 (Nr. E 26, E 110, E 266, E 267, E 305)
Lysemosegård s. Nørre Broby

Maabjerg 365 (Nr. E 374, E 375)
Maastricht 374
Mâcon 327 f., 330, 375, 388
Magleby [E/F 7: Ma] 219, 225, 227, 233, 283, 303, 307, 369 (Nr. 271, 329, E 420)
Maglemose s. Søllelrød
Maglomaj-Varris, Maglomajsjön s. *Vilhelmina*
Magstrup [C 6/7] 240, 242 f., 248, 250–252, 379 (Nr. 352)
Maintal-Hochstadt 328, 331, 387
Malaya Ternovka 184
Mannersdorf 384
Manoir 382
Marche-les-Dames 209, 320, 325, 377
Maribo [E/F 8] 217, 222, 233, 252, 283 (Nr. 303)
Marlers-Fouilloy 375, 382
Marmstorf s. *Hamburg-Marmstorf*
„Aus der Marne" 375
Medow 343 (Nr. E 64)
Mejling s. Åsted
Melgårdsminde s. Fiskbæk
Mellac 375
Mellby 345 (Nr. E 111)
Mellem Bodal s. *Skjeberg*
Men-Stang-Roh 375
Mern [F 7: Me] 219, 221, 225, 233, 252, 283 (Nr. 272, 273, 295, 330)
Merseburg 354, 373 (Nr. E 232)

Meschers 375
Midtveien s. *Drobak*
Międzyzdroje 328–330, 365, 387 (Nr. E 369)
Minnis Bay 381
Minster 381
Misdroy s. *Międzyzdroje*
Mistelås 346 (Nr. E 112)
Mitterberg 323, 384
Mølgård s. Vindblæs
Mönsterås 346 (Nr. E 113)
Mörigen 208 f., 214, 255, 324 f., 378, 383
Monte Ozol 324, 378
Montfort 321
Montfort L'Amaury 375
Montlingerberg 383
Mora Vés 331
Morandais-en-Noyal 382
Morges 376
Morsum [B 7: M] 16–18, 51 f., 55, 57 f., 60, 62, 77, 79–96, 101 f., 105 f., 108, 110, 117, 120, 185, 188, 190, 192 f., 196, 201, 204 f., 262 f., 265, 269 f., 277, 292, 310, 314, 396–399, 415, 421 f. (Nr. 2, 10, 11, 31, 114, 115, 124, 210–214, 251)
Mosesberg s. *Butzow*
Mühlenplan s. *Watenstedt*
Münster 380
Munkagård s. *Ysby*
Murchin 235, 329 f., 359, 364, 366 f., 370, 387 (Nr. E 314, E 363, E 387, E 437)
Murcia Almeria 203

Nästa s. *Kärda*
Nagelsti s. *Toreby*
Nagyberki 386
Nagydém 386
Namsos s. *Gullvik*
Namur 382
Nantes 328, 331, 375, 382, 388
Naugarten 144, 343 (Nr. E 65)
Neckargartach s. *Heilbronn-Neckargartach*
Neckarsulm 180
Neides s. *Niedysz*
Nemitz s. *Niemica*
Neuchâtel 323, 383
Neufahrland s. *Krampnitz*
Neuhaus, Forstbezirk 380
Neukloster 176, 367 (Nr. E 388, E 389)
Neustadt am Rübenberge 352 (Nr. E 210)
Neuvy-sur-Barangeon 375
Neuwied-Gladbach 373
Newport 381
Nidau 383
Niedererlbach 304
Niederlandin 343 (Nr. E 66)
Nieder-Neundorf 74, 181–183, 324, 342, 358, 377 (Nr. E 49, E 300)
Nieder-Zschauitz s. *Zschauitz*
Niedysz 364, 380 (Nr. E 360)
Niemica 371 (Nr. E 458)
Nöbbelöv 346 (Nr. E 117)
Nørdal s. Giver
Nørklit s. Lild
Nørre Broby [D 7: NB] 218 f., 221, 232 f., 240, 242–244, 247–252, 283, 285, 379 (Nr. 274, 296, 353)
Nørre Søby [D 7] 240, 250–252, 379 (Nr. 354)
Nørup [C 5] 168 f., 172–175, 321, 373 (Nr. 185)
Nordmaling 346 (Nr. E 115)
Norra Bräckan s. *Jern*
Norra Möckleby 346 (Nr. E 114)
Norsjö 346 (Nr. E 116)
North Sligo 258, 328, 331, 387
Norup [D 6: No] 41, 190, 192 f., 201, 204, 262, 266, 273, 310, 422 (Nr. 215, 252)
Norwich 374
Notre-Dame-d'Or 375
Nová Ves 376, 388
Nustrup [C 6] 217, 225 (Nr. 331)
Ny Holte s. Søllerød
Nya Åsle s. *Åsle*
Nymølle s. Lisbjerg
Nysätra 222, 340 (Nr. E 29)

Oberleis 384
Oberloisdorf 384
Odarslöv 229, 360, 367 (Nr. E 327, E 398)
Ödsmål 357 (Nr. E 288); s. auch *Kville*
Öjared s. *Stora Lundby*
Öpitz s. *Pößneck-Öpitz*
Ørbæk 366 (Nr. E 380)
Ørum 366 (Nr. E 381)
Øster Alling [D/E 4] 191, 262, 293, 307, 311, 428 (Nr. 235)
Øster Hassing [D/E 2] 241, 243, 248–252, 259, 283, 285, 293, 379 (Nr. 364)
Österby s. *Hällestad*
„Österreich" 384
Österslöv 127, 348 (Nr. E 158)
„Umgebung von Österslöv" 142, 348 (Nr. E 159)
Östertälje 341 (Nr. E 41)
Östra Karup 130, 348 (Nr. E 160)
Östra Nöbbelöv s. *Nöbbelöv*
Östra Vemmerlöv 357 (Nr. E 287)
Övergran 341, 357 (Nr. E 42, E 289, E 290)
Överstekvarn s. *Lummelunda*
Offenbach 380
Olympia 78, 194, 210

Opedal 349 (Nr. E 175)
Orange 382
Ordrup s. Fårevejle
Ormestorp s. *Vena*
Orpund 383
Orust 346 (Nr. E 118–E 120)
Ostenfeld 121, 176 f., 367 (Nr. E 390)
Osterburg 339 (Nr. E 7)
Ostro 325, 377
Otterup [D 6: O] 51, 57–60, 65, 67, 69, 73–75, 77, 98–100, 106–108, 110, 112, 117, 120, 191 f., 197, 201, 204, 262 f., 265 f., 273, 278, 303, 310, 399–401, 415, 422 (Nr. 12–18, 41, 46, 62, 83, 116, 125–127, 240, 241, 253)
Ouroux 328, 330
„Umgebung von Overgård" s. Udbyneder
Ovnstrupholt s. Skæve
Oxford 381
Oxie s. *Lockarp/Oxie*
Oybin 130, 342 (Nr. E 50, E 51, E 201, E 202)

Pabianice-Pliszka 74
Pajala 346 (Nr. E 121)
Parchim 295 f., 354 (Nr. E 239)
Paris s. *„Seine bei Paris"*
Paris, La Villette/Pont du Flandre 328, 330, 388
Paseky 384
Passow 339, 354 (Nr. E 8, E 240)
Pawłowiczki 317, 374
Pellihof s. Rendsburg
Peret-Bautares 375
Peterd 386
Pianvalle 325, 378
Piekary 62, 115, 118
Piliny 386
Pivnica 384
Plainseau 388
Plélan 382
Plestlin 14 f., 329 f., 332, 363 f., 367, 370, 380, 387 (Nr. E 346, E 364, E 391, E 438)
Plougoulm 382
Pobedim 384
Pößneck-Öpitz 208, 212, 214, 324, 342, 359, 377 (Nr. E 53, E 308)
Pößneck-Schlettwein 67, 342 (Nr. E 52)
Polleben 207 f., 210, 212, 214, 320 f., 324, 358, 377 (Nr. E 307)
Polzen 354, 373 (Nr. E 233)
Pontpoint 328, 331, 388
Pont-Remy 382
Porcieu-Amblagnieu 328, 330, 382, 388
Praha-Suchdol 376
Praha-Vokovice 385
Praha-Vysočany 180–182
Prein 325, 378
Pugbjerg s. Tårnborg
Puls [C 9] 241, 243 f., 248 f., 251 f., 292, 306, 380 (Nr. 357)
Putlos [E 9] 239, 241–243, 248, 251 f., 323, 380 (Nr. 358)
Pyrzyce 368 (Nr. E 405)

Quantock Hills 171, 374
Questembert 329, 331, 382, 388

Råbelöf s. *Fjälkestad*
Råga Hörstad s. *Asmundtorp*
Raddegården s. *Långared*
Radzovce 385
Räng 360, 367 (Nr. E 328, E 399)
Ränneslöv 346 (Nr. E 124)
Rancogne 382
Randbøl [C 5: Ra] 218–220, 225, 228, 233, 283, 289, 369 (Nr. 276–278, 334, E 421)
Randeberg 349 (Nr. E 176)
Ransäter 346 (Nr. E 122)
Reach 285, 381
Rendsburg [C 9: Rb] 121, 130, 157, 168 f., 171–179, 247, 282–285, 290 f., 307, 310, 321, 373 (Nr. 186, 187)
Rickling 176, 367 (Nr. E 392)
Riddes 328, 330, 388
Rindum [B 4] 41, 43, 190, 193, 201, 205, 262, 266, 271, 277, 311, 369, 422 (Nr. 216, E 422)
Ring s. Øster Alling
Rinyaszentkirály 386
Ripač 324, 378
Ripdorf 203 f., 278, 325, 354, 358, 377 (Nr. E 241, E 303)
Römhild 351 (Nr. E 203)
Rønninge [E 6] 131, 133, 141, 148, 158 f., 163 (Nr. 165)
Röra 299; s. auch *Björlanda*
Rötha 351 (Nr. E 204, E 205)
Rogzow s. *Rokosowo*
Rokosowo 362 (Nr. E 337)
Rolle 383
Roneå 346 (Nr. E 123)
Roseberry Topping 374, 381
Rosières 321, 375
Rosnoën 382
Rosow 363, 370, 380 (Nr. E 347, E 439)
Rossared s. *Fjärås*
Rovaniemi 130, 333, 352 (Nr. E 209)
Rugby 381
Ruskenes 357, 370 f. (Nr. E 295, E 450)
Ruthen 16, 221, 359 (Nr. E 315)
Rýdeč 329, 331, 385, 388

Rye [F 6: R] 220 f., 225, 232 f., 281, 283 (Nr. 279–283, 297–301, 335–340)
Ryegård s. Rye
Rygård s. Søllerød
Rystad 340, 356 (Nr. E 30, E 269)

Säckingen 297 f.
Sätila 140, 347 (Nr. E 135)
Säve 347 (Nr. E 136)
Sageby s. Mern
Sághégy 324, 378, 385
Saint-Aignan 375
Saint-Aignan-de-Grandlieu 375
Saint-Brieuc-des-Iffs 382
Saint-Denis-les-Ponts 375
Saint-Dolay 375
Saint-Georges-de-Livoie 375
Saint-Gregoire 375
Saint-Jean-Trolimon 382
Saint-Malo 375
Saint-Marc-le-Blanc 375
Saint-Martin-Don 375
Saint-Martin-le-Beau 375
Saint-Nazaire 375
Saint-Philbert-le-Grandlieu 375
Saint-Pierre-en-Chastre 375
Saint-Yrieix 382
Sainte-Marie-Laumont 375
„Salzwedel" 144
Sand s. Aremark
Sandager [D 6: Sa] 15, 18, 32, 52, 55, 70 f., 102 f., 107 f., 240 f., 247 f., 251 f., 262, 290, 310 f., 314, 322, 379 (Nr. 55, 359)
Sandagergård s. Ferslev
Sandby s. *Borrby*
Sandgård s. Skallerup
Sandhammaren s. *Borrby*
Sandnes 349 (Nr. E 177)
Sandudden s. *Arjeplog*
Sanski Most 208, 321, 324, 378
„Vallée de la Saône" 382
„Saône bei Chalon oder Gray" 328, 330, 388
Sasel s. Hamburg-Sasel
„Schelde zwischen Termode und Gent" 382
Schermützelsee s. *Waldsieversdorf*
Schiltern 384
Schinna 171, 176, 179, 284, 290, 353, 363, 373, 380 (Nr. E 226, E 227, E 348)
Schlettwein s. *Pößneck-Schlettwein*
Schnega 359 (Nr. E 316)
Schotten 373
Schwachenwalde s. *Chłopowo*
Schwarz 343 (Nr. E 67)
Schwarzenbek [D 11] 221 f., 233 (Nr. 302)
„Schweden" 379 (Nr. E 125, E 355)
„Schweiz" 115, 156, 203, 383
Schwennenz 144 f., 343, 370 (Nr. E 68, E 440, E 441)
Seebenau 360, 370 (Nr. E 317, E 442)
„Seine bei Corbeil/Villeneuve-St.-George" 329 f., 388
„Seine bei Paris" 328, 330, 375, 388
Seitenroda 342 (Nr. E 54)
Selje 349 (Nr. E 178)
Senftenberg 342 (Nr. E 55)
Sengeløse [G 6] 238, 252, 256 f., 259, 283, 285, 326, 329–332, 387 (Nr. 371)
Serup 366 (Nr. E 376)
Seth 176–178, 367 (Nr. E 393)
Silte 72
Simested [D 3] 151 (Nr. 182)
Simonshagen 360 (Nr. E 318)
Simris 52, 69, 322, 340, 363, 379 (Nr. E 31, E 356)
Simrishamn 246; s. auch *Simris*
Sióagárd 386
Sipbachzell 384
Siriguarach 150
„Sjælland" [G 5: Sl] 131, 133, 138, 148, 155, 157–159, 163 f., 217, 220, 225, 231 (Nr. 152, 284–286, 341)
Sjurderudsundet s. *Våler*
„Skåne" 60 f., 340, 356 (Nr. E 33, E 271)
Skälby s. *Vårfrukyrka*
Skæve [E 2] 131, 133, 139, 147 f., 158 f., 162, 165, 334 (Nr. 156)
Skalička-Roháj 385
Skallerup [D 1] 127, 130 f., 133, 142 f., 148, 154 f., 158, 163, 261, 263, 265, 273 (Nr. 172)
Skamlebæk s. Fårevejle
Skatelöv 15, 69, 159, 346 (Nr. E 126)
Skeby 346 (Nr. E 127)
Skederid 74, 333, 340 (Nr. E 32)
Skelund [D 3: Sk] 150 f., 153 (Nr. 178, 179)
Skindbjerg s. Øster Hassing
Skjeberg 349, 375 (Nr. E 179, E 296)
Skjeldestad s. *Stedje*
Skottorp s. *Skummelöv*
Skovsgård s. Farsø
Skummelöv 356 (Nr. E 270)
Skydebjerg [D 6: Sb] 218, 220, 227, 233, 283, 285 (Nr. 287, 288)
Slotsvik s. *Borgund*
„Småland" 254, 346 (Nr. E 128, E 129)
Smørum 16, 103, 288, 366, 369 (Nr. E 377, E 423)
Smørumøvre s. Smørum
Smuzewo 324, 377
Snöstorp 278, 356 (Nr. E 272)
Søborg 8, 289, 369 (Nr. E 424)
Söderåkra 63
Södertälje s. *Östertälje*

Södra Åkarp 278, 341, 356 (Nr. E 34, E 275, E 276)
Södra Järpetan s. *Grava*
Södra Kverrestad s. *Kverrestad*
Søllerød [G 5/6: Sø] 54, 76, 108, 131, 133 f., 136, 146, 148 f., 153–155, 158, 162, 165, 262, 266, 270, 293, 299, 311 (Nr. 101, 140, 142)
Sörbyn s. *Roneå*
Sofiero s. *Helsingborg*
Sola 349 (Nr. E 180)
Solbacken s. *Ystad*
Solberga 356 (Nr. E 273)
Soldvadkert 386
„Somerset" 381
„Zwischen Sonderburg und Ulkebüll" s. Ulkebøl
Southall 374
Spånga Kälvesta 356 (Nr. E 274)
Spindlersfeld s. *Berlin-Köpenick*
Spjald s. Brejning
Spreeau 363, 370, 380 (Nr. E 349, E 443)
St. Andrä 384
St. Denis 321
St. Keyne 381
St. Leonards Marina 328, 330, 387
Stade 105, 176, 339, 367, 370 (Nr. E 9, E 394, E 444, E 445)
Stäme s. *Ränneslöv*
Stagmose s. *Randbøl*
Stangeland s. *Sandnes*
Stanhope 381
Starrkärr s. *Ödsmål*
Stedje 350 (Nr. E 181)
Stege [G 8] 241, 243, 248, 251, 259, 379 (Nr. 360)
„Steiermark" 384
Steinhöfel 145, 343 (Nr. E 69)
Steinkirchen 329 f., 387
Steinsburg s. *Römhild*
Steneby s. *Björlanda*
Stensele 290, 347 (Nr. E 132, E 133)
Stetten 384
Stockholm s. Spånga Kälvesta
Stolzenau 215, 231, 360 (Nr. E 319)
Stommen s. *Vårkumla*
Stora Köpinge 130, 346 (Nr. E 130)
Stora Lundby 346 f. (Nr. E 131)
Storavan s. *Arjeplog*
Store Heddinge [G 7: SH] 32 f., 41, 69 f., 77, 107 f., 186, 206–210, 212, 214 f., 222, 262, 265 f., 273, 311, 313, 324, 377, 401 f. (Nr. 48, 49, 117, 260)
Store Tyrrestrup s. Torslev
Store Valby s. Ågerup
Storkowo 368 (Nr. E 406)
Štramberk 385
Straupitz 372 (Nr. E 464)
Strebelow s. *Strzebielewo*
Strøby [G 7: St] 130 f., 133, 140 f., 147 f., 153 f., 156, 158 f., 163, 293 (Nr. 160, 166)
Strzebielewo 143, 350 (Nr. E 186)
Stubbekøbing [F 8] 241, 243, 248–251, 259, 283, 285, 323, 379 (Nr. 361)
Stüdenitz 363, 380 (Nr. E 350)
Stugun 347 (Nr. E 134)
Styragård s. *Väckelsång*
Sulsted [D 2] 252, 254, 256 f., 259, 283, 285, 326, 329 f., 387 (Nr. 372)
Sundssjön s. *Bodum*
Suopajärvi s. *Rovaniemi*
Surzur 329, 331, 388
Svartarp s. *Åsle*
Svartviksudden s. *Vilhelmina*
Svenstrup [D 2/3] 240 f., 242 f., 248 f., 251 f., 283, 285, 323, 379 (Nr. 362)
Sveti Petar 384
Svindinge [E 7] 131, 133, 137, 148, 154 f., 163 (Nr. 145)
Synneröd s. *Ytterby*

Tågerup [E/F 8] 225 f., 233 (Nr. 344)
Tårnborg [E 6/7: Tb] 57–60, 76 f., 109, 188, 191, 193, 197, 201, 262, 266, 271, 303, 311, 405 f., 424 (Nr. 5, 22, 105, 119, 225)
Taarup, Maribo Amt s. Torkilstrup
Taarup, Svendborg Amt s. Frørup
Täsjö 356 (Nr. E 278)
Täcklebo s. *Bottna*
Talgje 154, 159, 350 (Nr. E 182)
Tallboda s. *Rystad*
Taltitz 295 f.
Tatabánya 386
Taunton 381
Tegneby s. *Orust*
Tell Edh Dhiba'i 50, 114, 120, 198
Tepe Ghabristan 49, 114, 126
Termode s. *„Schelde zwischen Termode und Gent"*
Tetín 385
„Thames" 381
Thiais 375, 382
Thorndon 381
Thorsager [E 4: T] 18–20, 32, 41, 52, 57–60, 62 f., 71–77, 100 f., 103, 106 f., 109–111, 115–117, 120, 184 f., 188, 190 f., 192 f., 197, 199–201, 204–212, 214 f., 228, 260, 262 f., 265–268, 274 f., 278, 293, 298, 301–303, 307–309, 311, 313, 324, 377, 402–405, 415, 422–424 (Nr. 4, 19–21, 32, 36, 56, 60, 65, 84–86, 102–104, 118, 128–133, 138, 217–224, 254, 261–263)
Thyregod [C 5] 207, 209 f., 211 f., 214 f., 320, 325, 377 (Nr. 264)
Tikøb [G 5] 99, 122 f., 283, 313, 369 (Nr. 139, E 425)

Tinghøjgård s. Bjergby
Tise [D 2] 237, 242, 244, 248, 251 f., 283, 290, 292, 379 (Nr. 369)
Tisselskog 352 (Nr. E 215)
Tjesseim 333, 350 (Nr. E 183)
Tjureda 347 (Nr. E 137)
Tobermore 121, 381
Törten s. *Dessau*
Tösse 347 (Nr. E 139)
Toffen 383
Toftehøj s. Gedesby
Tolstrup [D 5] 127, 131, 133, 137 f., 148, 158, 163 (Nr. 149)
Tonnerre 375
Toppel s. *Havelberg*
Torås s. *Vallda*
Torbjörnstorp 347 (Nr. E 138)
Toreby 369 (Nr. E 426)
Torkilstrup [F 8] 242 f., 248–251, 259, 283, 285, 293, 322, 379 (Nr. 367)
Tornedalen s. *Pajala*
Torslev [E 2] 51, 62 f., 105, 109 f., 262, 266 f., 271, 277 f., 285, 292 f., 299, 304, 311, 313, 366, 369 (Nr. 35, E 378, E 427, E 428)
Torup, Ålborg Amt [D 3] 225, 233, 283 (Nr. 342)
Torup, Frederiksborg Amt [F 5] 150 f., 153 (Nr. 180)
Torup, Odense Amt s. Sandager
Torup, Vejle Amt s. Hedensted
Torvaj 386
Toscanella 325, 378
Totenstein s. *Königshain*
Trankärr s. *Ytterby*
Tremsbüttel [D 10] 145, 164, 220, 233, 283 (Nr. 289)
Trenčianske Bohuslavice 328, 331, 388
Trenčianske Teplice 250
Trieben 325, 378
Trillick 381
Trönninge s. *Lindberg*
Trørød s. Søllerød
Troldsting, Troldting s. Lild
Trumslagarebacken s. *Västerås*
Trundholm 245
Tulsted s. Torup, Ålborg Amt
Tune [F/G 6] 225, 233, 283 (Nr. 343)
Tvååkers 341, 356 (Nr. E 35, E 277)
Tyllered s. *Tvååkers*

Ubby [E 6: U] 220, 226, 233, 238, 241, 251 f., 283, 292, 306 f., 369, 379 (Nr. 290, 291, 345, 363, E 429)
Udby s. Stege
Udbyneder [D/E 3: Ud] 218, 220 (Nr. 292, 293)
„Umgebung von Uddevalla" 347 (Nr. E 140)
Ückeritz 258
Uge 366 (Nr. E 379)
Újezd 329, 331, 385, 388
Ulkebøl [D 7] 131, 133, 139, 148, 152–154, 163, 165, 293 (Nr. 157)
Umeälven s. *Stensele*
„Ungarn" 376, 385
Uppsal s. *Holmedal*
Uścikówiec 362 (Nr. E 341)
Uscikowo s. *Uścikówiec*

Våler 357 (Nr. E 297)
Vårfrukyrka 67, 70–72, 101, 185, 276, 298, 341, 356 f. (Nr. E 38, E 39, E 281–E 283)
Vårkumla 348 (Nr. E 155)
Vaarskov s. Bøstrup
Vadsted Mose s. Sengeløse
Väckelsång 348 (Nr. E 154)
Värö 356 (Nr. E 280)
Västerås 105, 217, 261, 341, 361 (Nr. E 37, E 329)
Västerbo s. *Torbjörnstorp*
Västra Hoby 347 (Nr. E 141)
Västra Karaby 347 (Nr. E 142)
Västra Torsås 154, 347 (Nr. E 143)
Vagnshed s. *Långared*
Vajsjöbäcken s. *Norsjö*
Valå s. *Täsjö*
Valby [G 5] 131, 133 f., 148, 153 f., 158, 162, 165 (Nr. 141)
Vallby s. *Västerås*
Vallda 347, 356 (Nr. E 144, E 279)
Valleberga 367 (Nr. E 400)
Valsgård [D 3] 131, 133, 141, 148 (Nr. 167)
Vanås s. *Gryt*
„Umgebung von Varberg" 247, 322, 363, 379 (Nr. E 357)
Varv 142, 347 (Nr. E 145)
Varvbohom s. *Varv*
Vasby s. Sengeløse
Vebbestrup [D 3: Vb] 32, 52, 62, 99, 106, 109 f., 127, 130 f., 133 f., 138, 142, 148, 153–155, 158 f., 163, 165, 282–285, 290 f., 302, 311, 313 (Nr. 33, 34, 153, 154, 168)
Veddige 347 (Nr. E 146)
Veddum s. Skelund
Veflinge [D 6] 70, 226, 233, 283 (Nr. 346)
Vegestorp s. *Kareby*
Vektarlia 350 (Nr. E 184)
Velem 19, 208, 324, 329, 331, 378, 386, 388 f.
Velké Losiny 385
Vellev [D 4] 218, 220, 233, 283 (Nr. 294)
Vena 347 (Nr. E 147)
Vénat s. *Saint-Yrieix*
Venslev s. Ferslev
Verninge [D 6/7] 131, 133 f., 137, 148, 153–155, 157, 159, 163 f., 166, 176, 293 (Nr. 146)
Vestbjerg s. Sulsted
Vester Doense s. Vebbestrup

„Umgebung von Viborg" [C 4] 131, 133, 137, 148, 155, 159, 163 (Nr. 150)
Vidovice 384
Vienne 382
Vietkow s. *Witkowo*
Vig [F 5: Vi] 51 f., 56, 60 f., 67, 69–71, 74–77, 98–101, 103 f., 107, 109 f., 117, 120, 188, 191, 193, 201, 262 f., 265 f., 277 f., 303 f., 309, 311, 313, 406–409, 416, 424 f. (Nr. 23, 44, 57, 63, 87, 88, 106, 120, 134, 137, 226, 255)
Vilhelmina 130, 317, 341, 347 f. (Nr. E 36, E 148–E 150)
Villeneuve-St.-George s. *„Seine bei Corbeil/Villeneuve-St.-George"*
Villingen 380
Vilsted [C 3: Vs] 51 f., 57 f., 63, 71 f., 74 f., 77, 103, 107, 109 f., 112, 115, 117, 120, 187 f., 191, 193, 196 f., 199–201, 204, 217, 226, 233, 260, 262, 265 f., 269, 275, 278, 302 f., 309, 311, 409–413, 416, 425 f. (Nr. 6, 37, 61, 89, 90, 107, 121, 135, 136, 227–230, 256, 347)
Vindblæs [C/D 2: V] 52, 58 f., 61, 71, 74 f., 77, 106 f., 109, 115, 120, 185, 188, 191, 193, 196–199, 201, 204, 260, 262, 266–269, 274 f., 278, 293, 298 f., 302 f., 307, 309, 311, 413 f., 426–428 (Nr. 24–26, 59, 67, 91, 92, 122, 231–234, 257)
Vindelsbæk Mose s. Elsborg
Visborg [D 3] 131, 133, 138 f., 148, 154, 159 f., 163, 165 (Nr. 155)
Viskum 369 (Nr. E 430)
Vitaby 348 (Nr. E 151)
Vittskövle 15, 141, 348 (Nr. E 152)
Vitved 78 f., 183, 193
Voile 134, 350 (Nr. E 185)
Vojens s. Jegerup
Voldtofte s. *Flemløse*
Volgsjön s. *Vilhelmina*
Vološskoje 144, 164
Vorland 170 f., 179, 321, 353, 373 (Nr. E 228)
Vrensted [D 2] 226, 233 (Nr. 348)
Vreta Kloster 348 (Nr. E 153)
Vron 321, 376
Vulci 294

Waldsieversdorf 20, 143, 150, 290, 343 (Nr. E 70–E 72)
Walkemühle s. *Göttingen*
Wallerfangen 373
Waltersdorf 354, 373 (Nr. E 234)
Washingborough 374
Watenstedt 370 (Nr. E 446)
Wehningen 354 (Nr. E 242)
Weilerbach 380
Wenigenjena s. *Jena*
Wentorf 367 (Nr. E 395)
Werder s. *Buckow*
Werne 321, 354, 373 (Nr. E 235)
West Row 328, 331, 387
Whittlesea 381
Wickham Park 374, 381
Wiegersen 176, 367 (Nr. E 396)
Wilmington 374
Wiltshire 171, 321, 374
Wintershagen 70
Witkowo 114, 328–330, 365, 371, 387 (Nr. E 370, E 459)
Wittstock (Dosse) 363, 380 (Nr. E 351)
Wollishofen-Haumesser 329–331, 383, 388

Ysby 341 (Nr. E 40)
Ystad 361 (Nr. E 330)
„Umgebung von Ystad" 364, 379 (Nr. E 358)
Ytterby 348 (Nr. E 156, E 284, E 285)

Žárovice 385
Zedau s. *Osterburg*
Ziesar 370 (Nr. E 447)
Zornheim 380
Zschauitz 143, 290, 351 f. (Nr. E 206–E 208)
Zürich-Alpenquai 208, 324, 378
Zug 60, 104, 115
Zvolen 385
Zvoleněves 19, 161, 385

Ohne Fundort 217, 219, 222, 225, 233, 241–243, 248, 251 f., 379 f. (Nr. 275, 304, 332, 333, 356, 366)
Ohne Fundort 353, 358 (Nr. E 225, E 301)

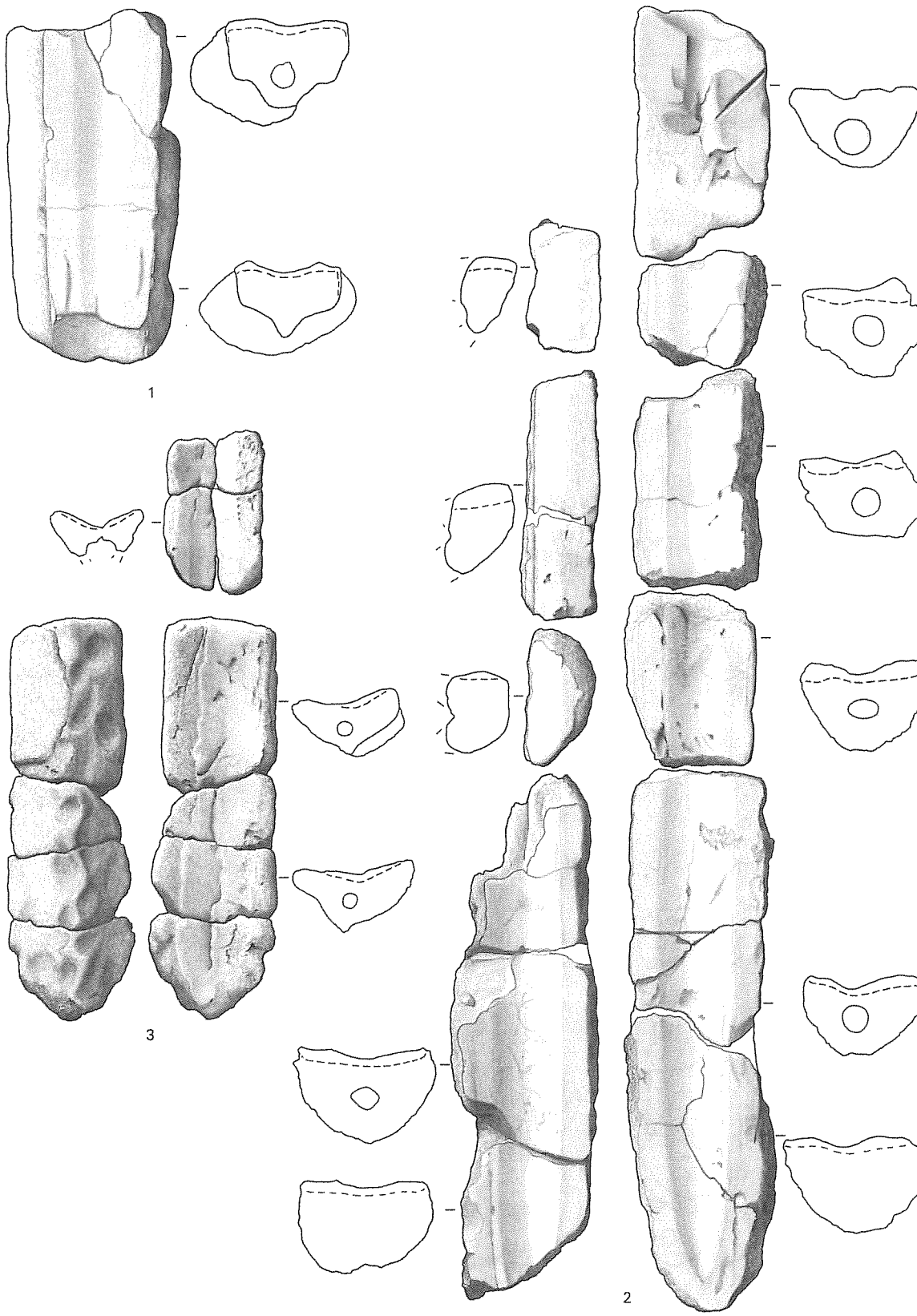
VORBEMERKUNG ZU DEN TAFELN

Die Zeichnungen der Gegenstände wurden vom Verf. mit Bleistift angefertigt und – anders als in PBF-Bänden sonst üblich – unverändert in den Druck übernommen.

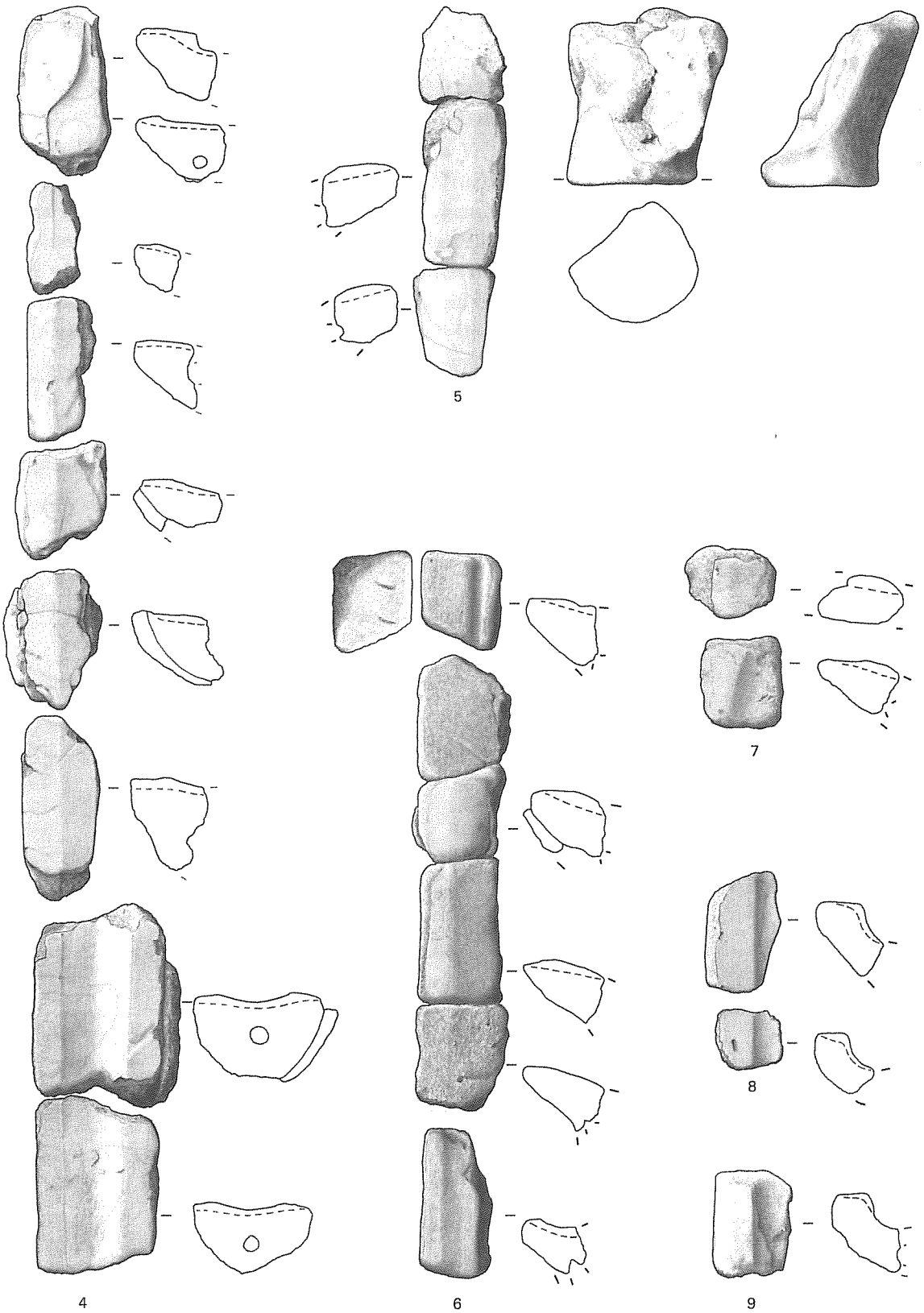
Die Gegenstände sind nach der „amerikanischen Methode“[1] abgerollt, so daß die Ansichten von Stirn- und Seitenflächen unmittelbar neben den betreffenden Flächen liegen. Bei den Rekonstruktionen geben gerasterte Flächen an, welche Partien erhalten sind. Ergänzte oder durch Restaurierung verdeckte Partien der Gegenstände wurden grundsätzlich weiß belassen.

Einige Fundstücke aus Otterup (Nr. 12–18. 41) sind nur in Umrißzeichnungen dargestellt, um der Publikation durch das Museum in Odense nicht vorzugreifen.

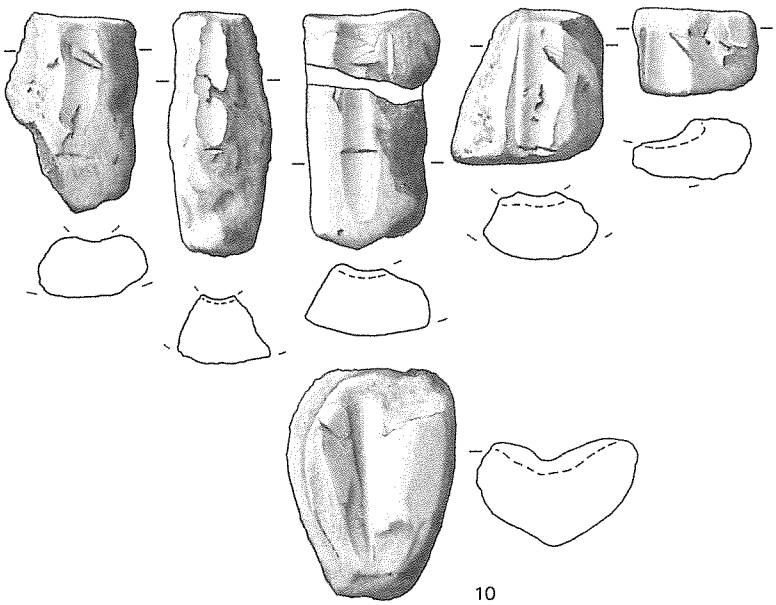
[1] Vgl. E. Koch Nielsen, Om at tegne flint. Kontaktstencil 21, 1982, Abb. 133 unten.

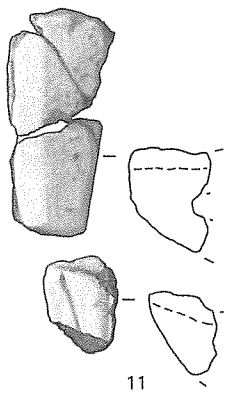


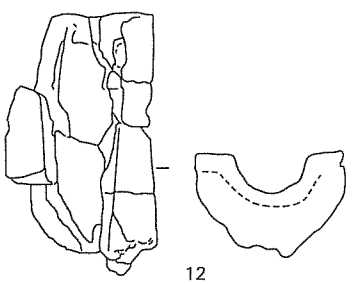
1 Flemløse. – 2 Morsum. – 3 Ganløse
M. 1:2

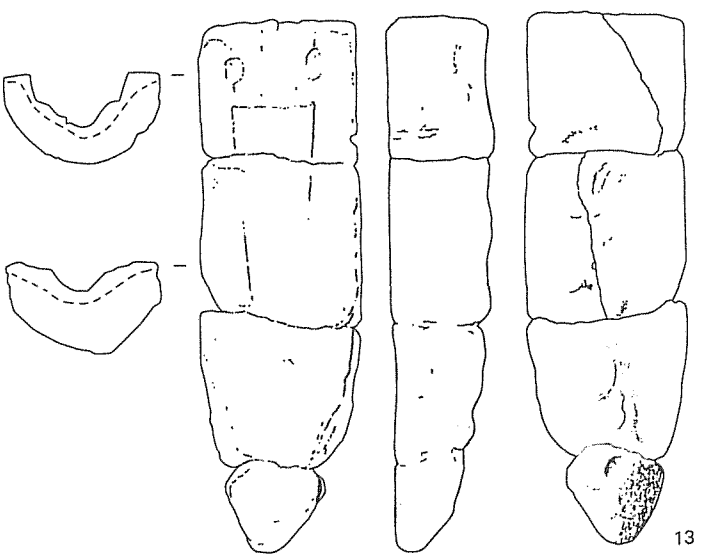


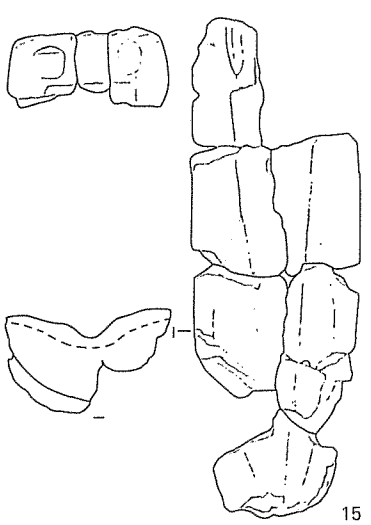
4 Thorsager. – 5 Tårnborg. – 6 Vilsted. – 7 Ferslev. – 8. 9 Ganløse
M. 1:2

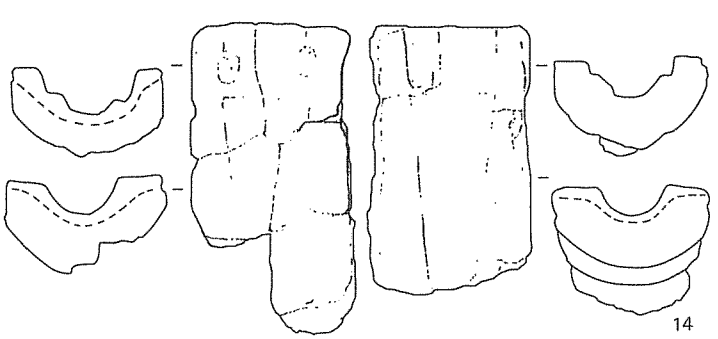

10


11

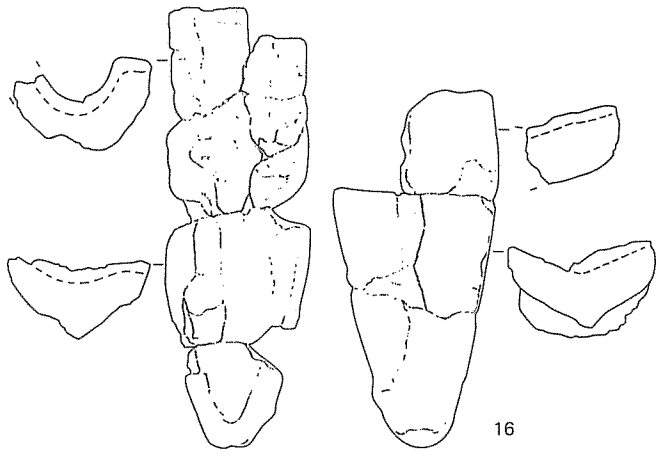

12

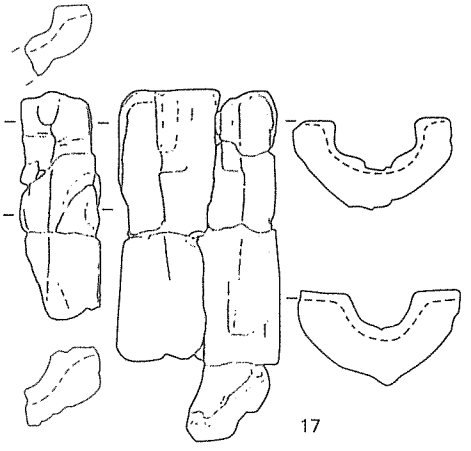

13

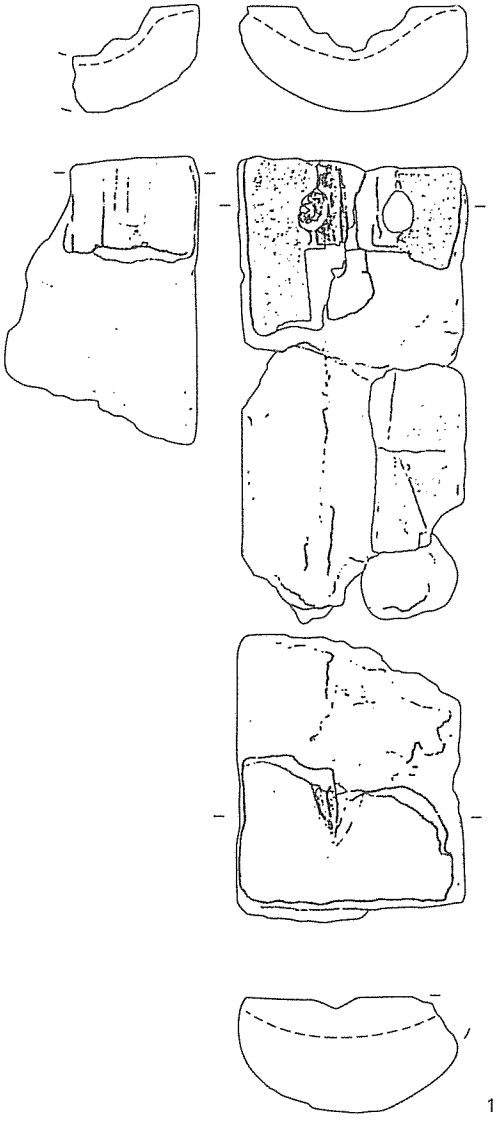

15

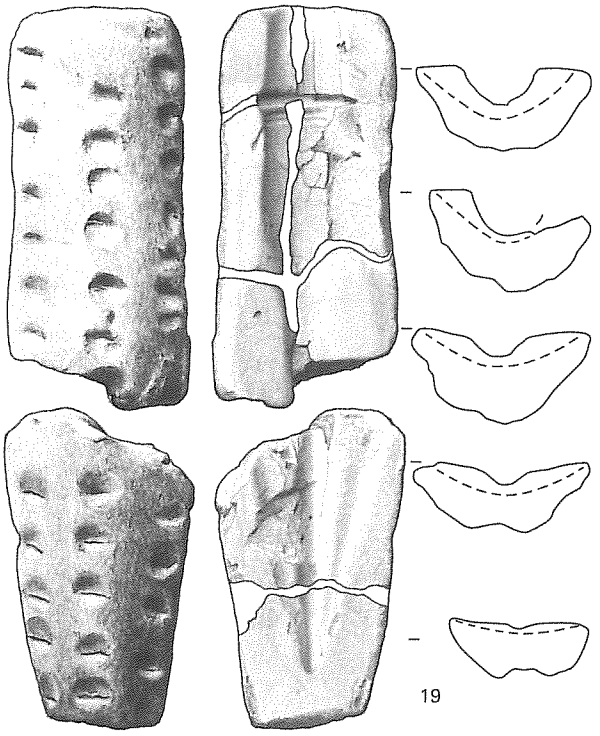

14

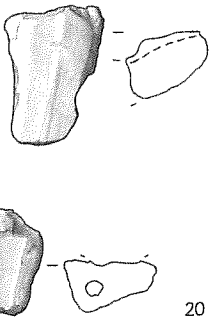
10. 11 Morsum. – 12–15 Otterup
M. 1:2


16

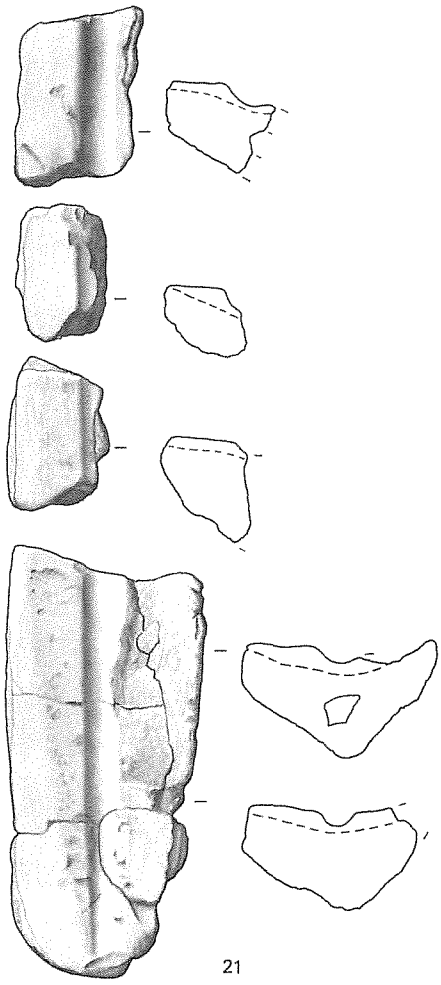

17


18

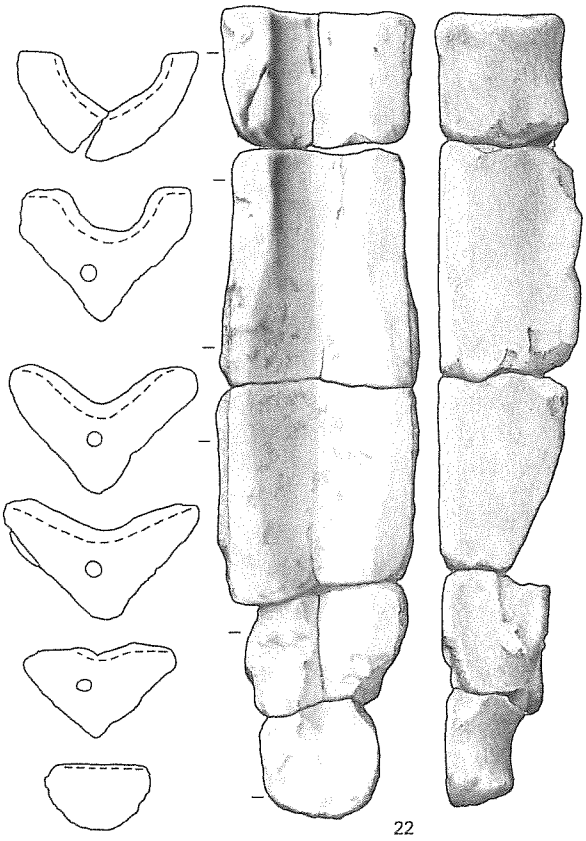

19


20

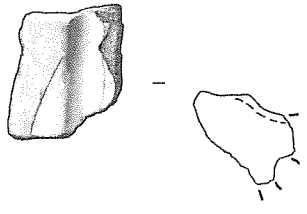
16–18 Otterup. – 19. 20 Thorsager
M. 1:2



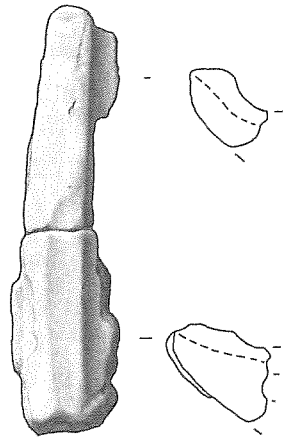
21



22

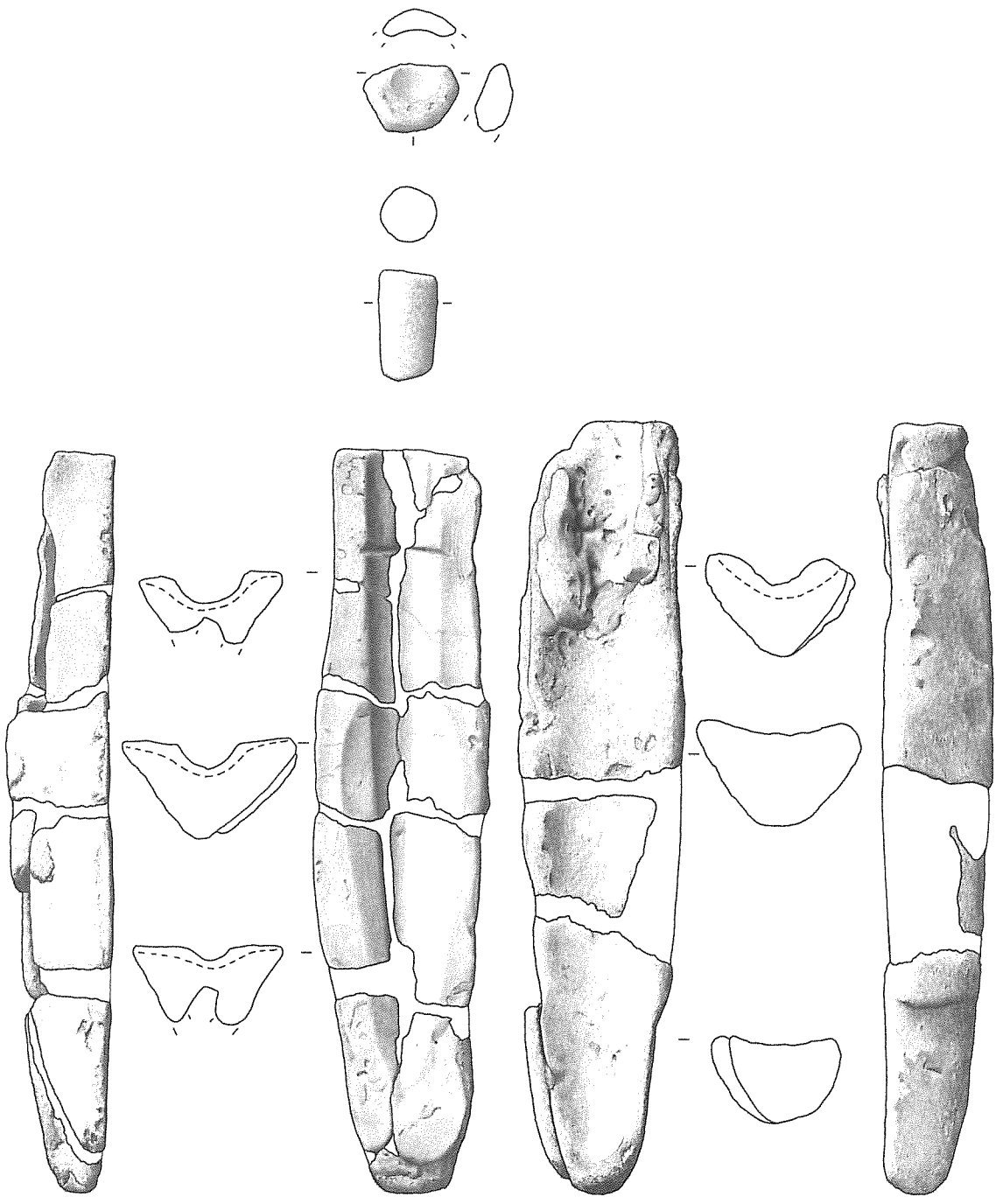


23



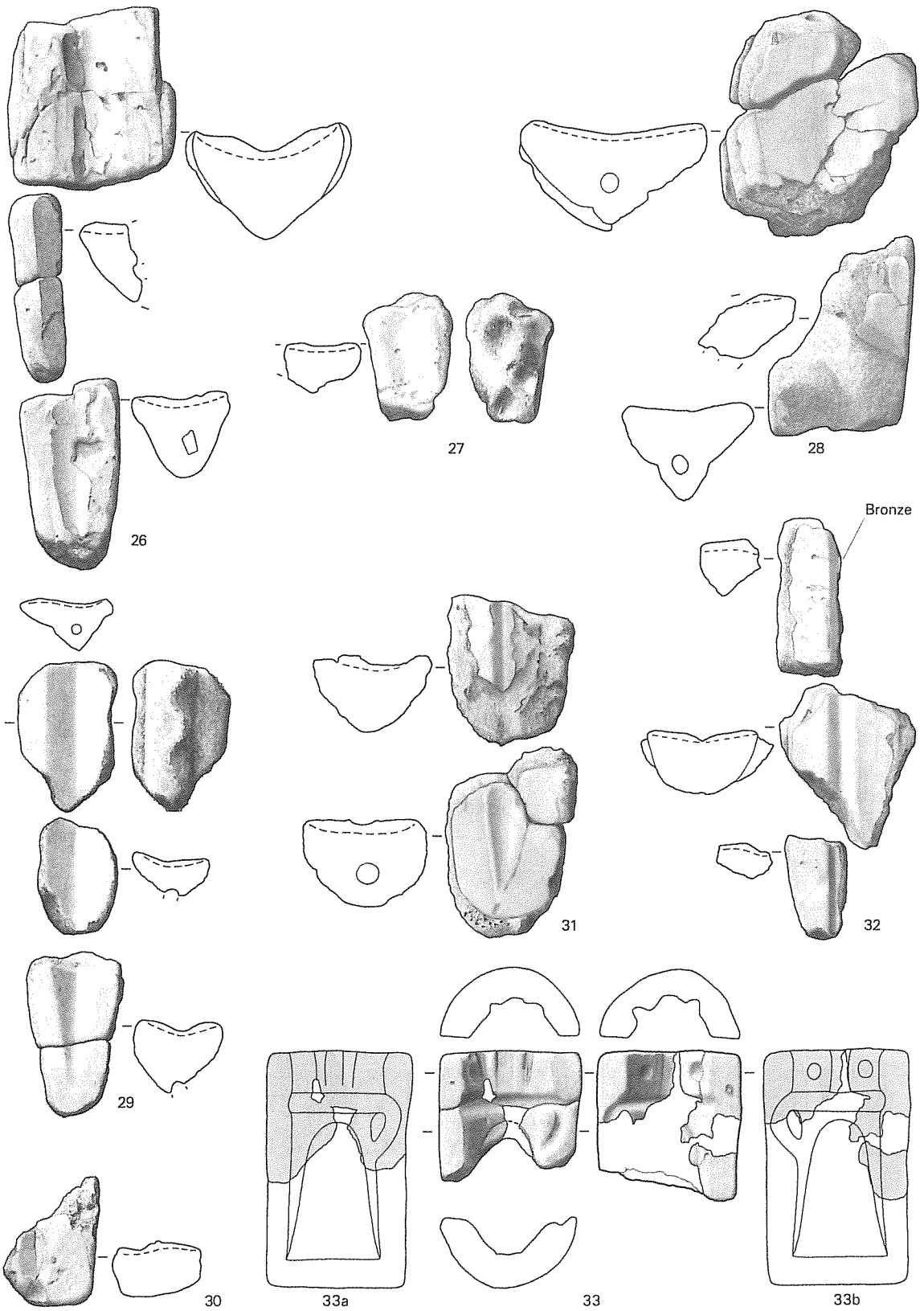
25

21 Thorsager. – 22 Tårnborg. – 23 Vig. – 25 Vindblæs
M. 1:2



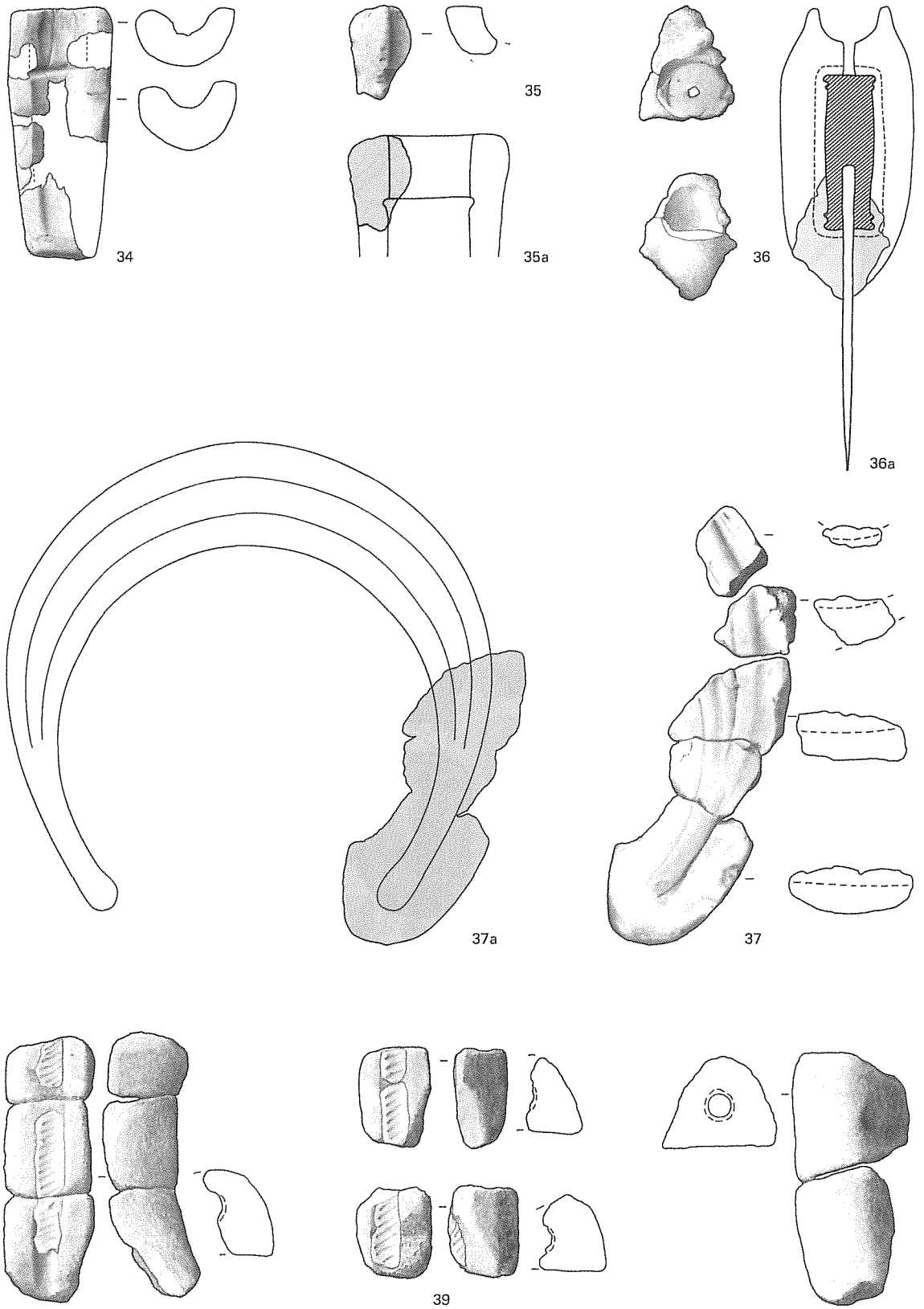
24

24 Vindblæs
M. 1:2

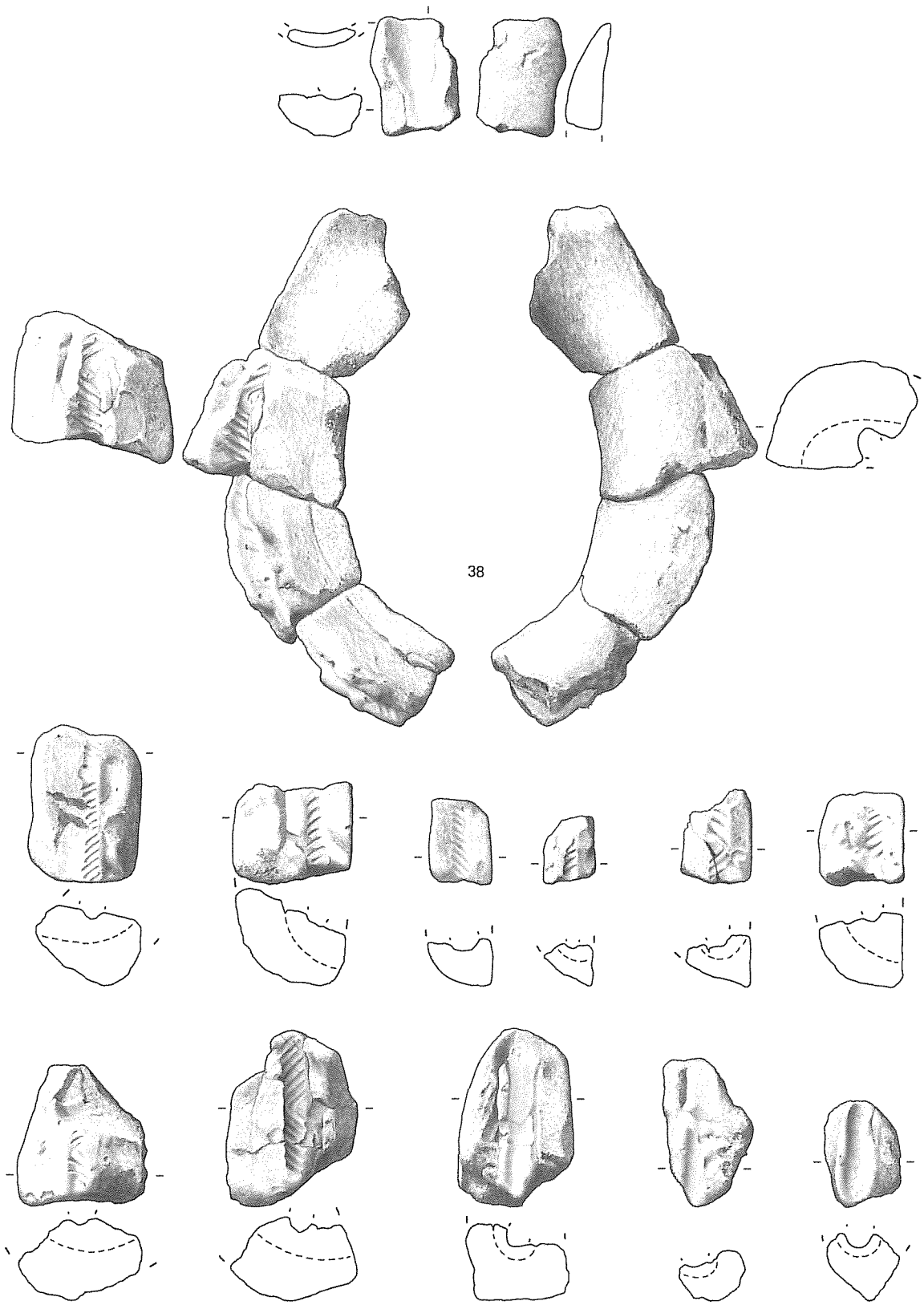


26 Vindblæs. – 27 Brejning. – 28 Flemløse. – 29 Ganløse. – 30 Gundsømagle. – 31 Morsum. – 32 Thorsager. – 33 Vebbestrup (a. b Rekonstruktionen)
M. 1:2

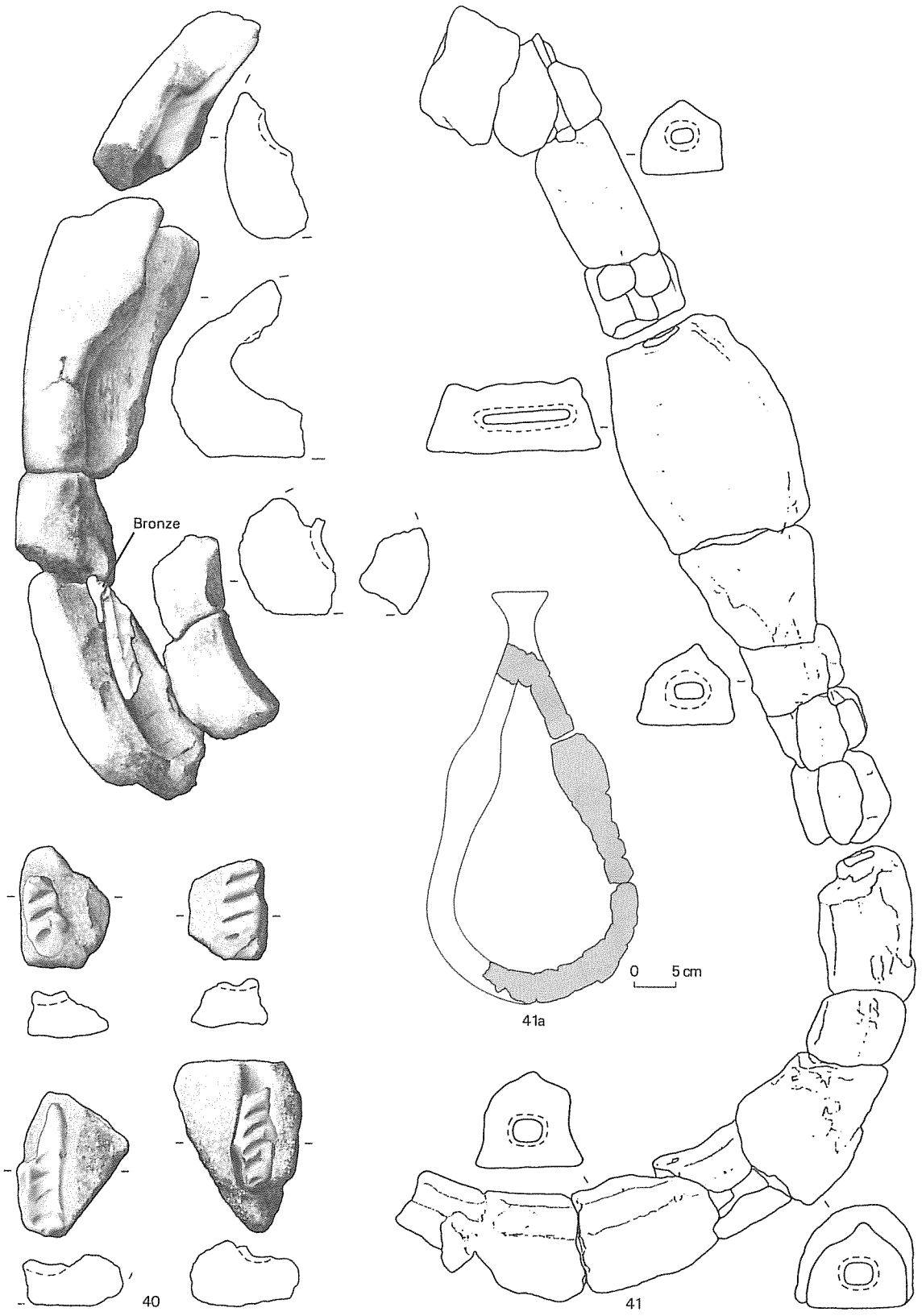
Keramische Gießform für Meißel, E (34); Keramische Gießform für Tüllengeräte, F (35); Keramische Gießform für Pfriem, G (36); Keramische Gießform für Halskragen, H (37); Keramische Gießform für gedrehte Ringe, J 1 (39)



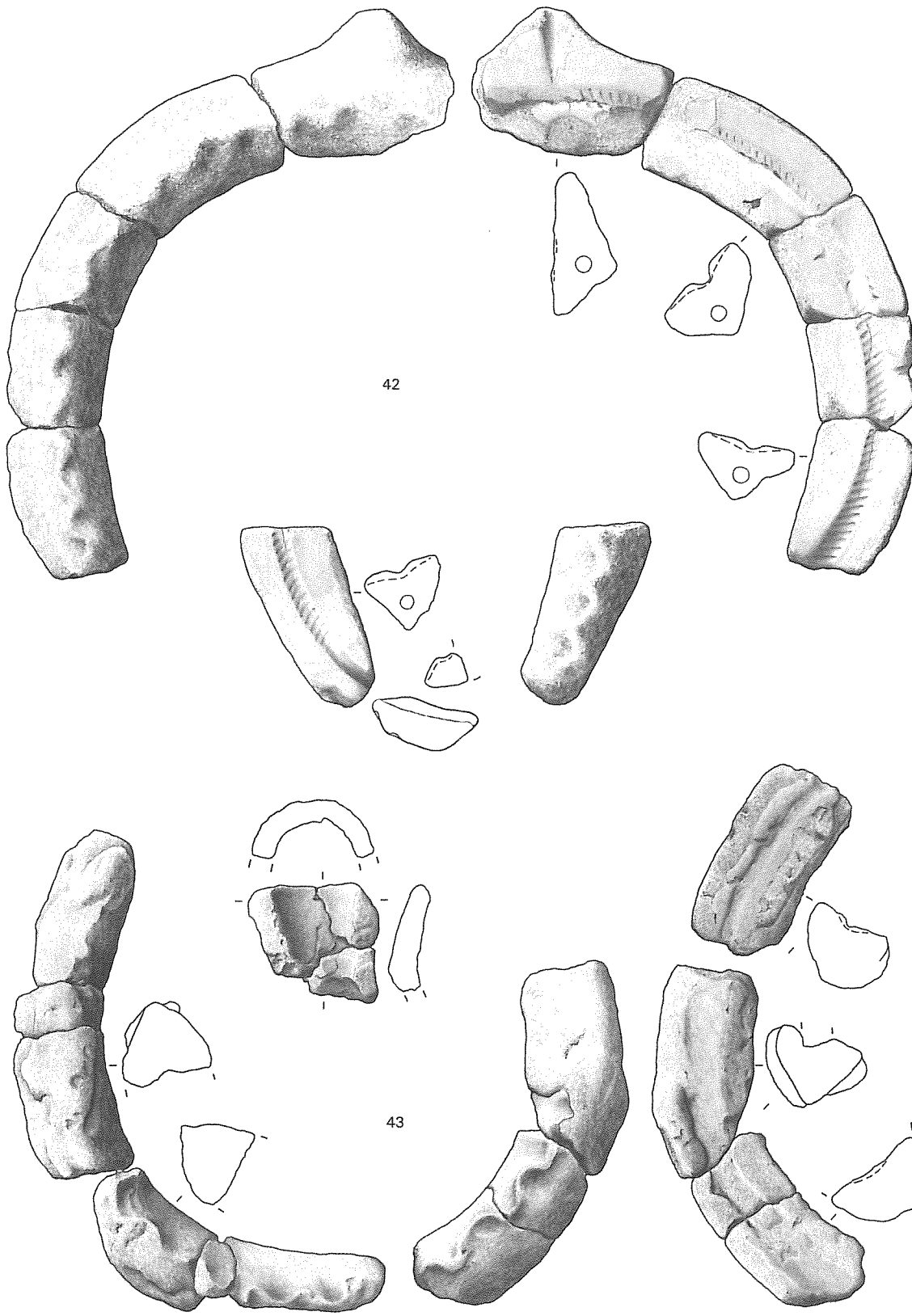
34 Vebbestrup. – 35 Torslev. – 36 Thorsager. – 37 Vilsted. – 39 Ganløse. – (35 a; 36 a; 37 a Rekonstruktionen)
M. 1:2



38 Brejning
M. 1:2

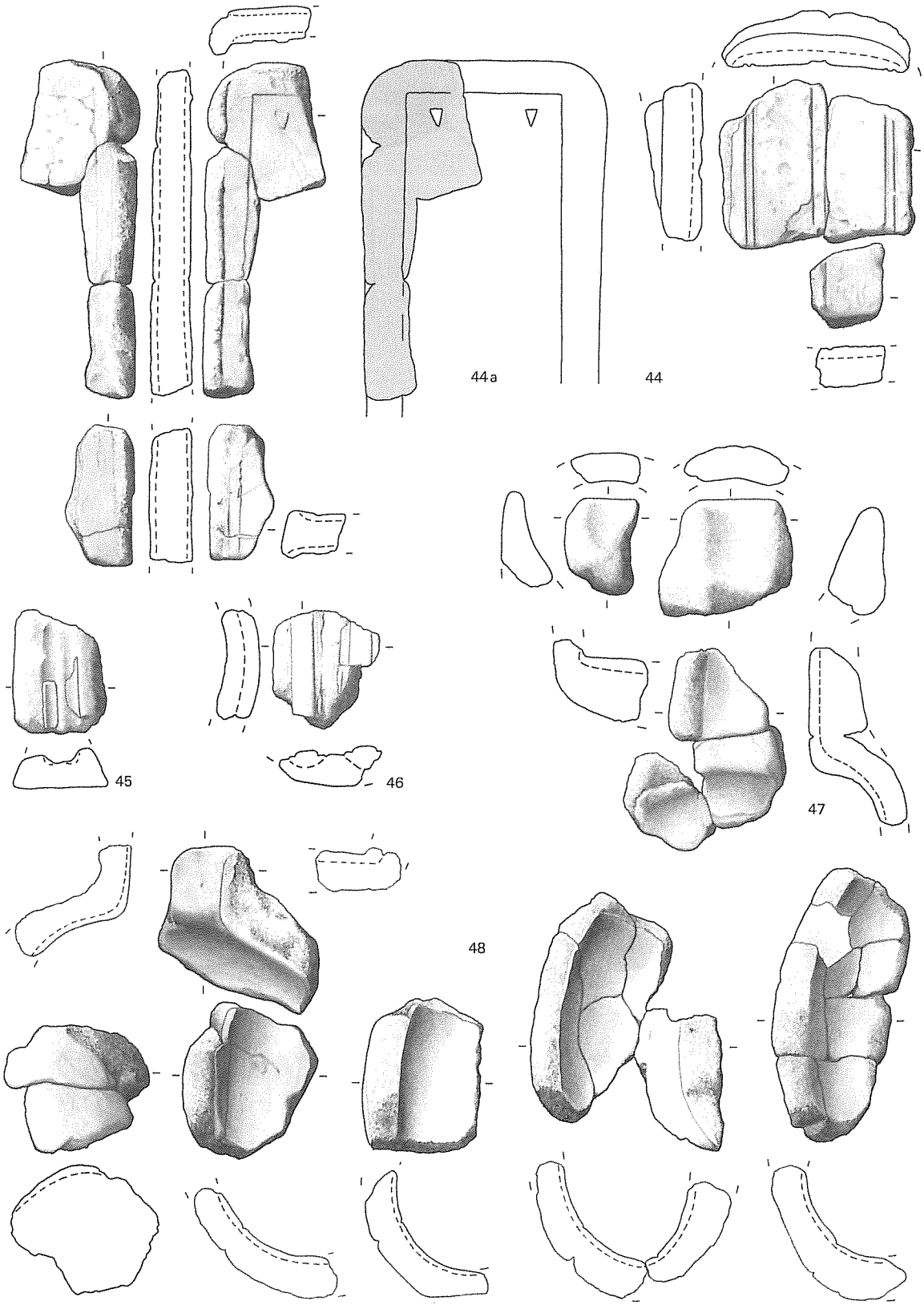


40 Gevninge. – 41 Otterup (a Rekonstruktion)
M. 1:2

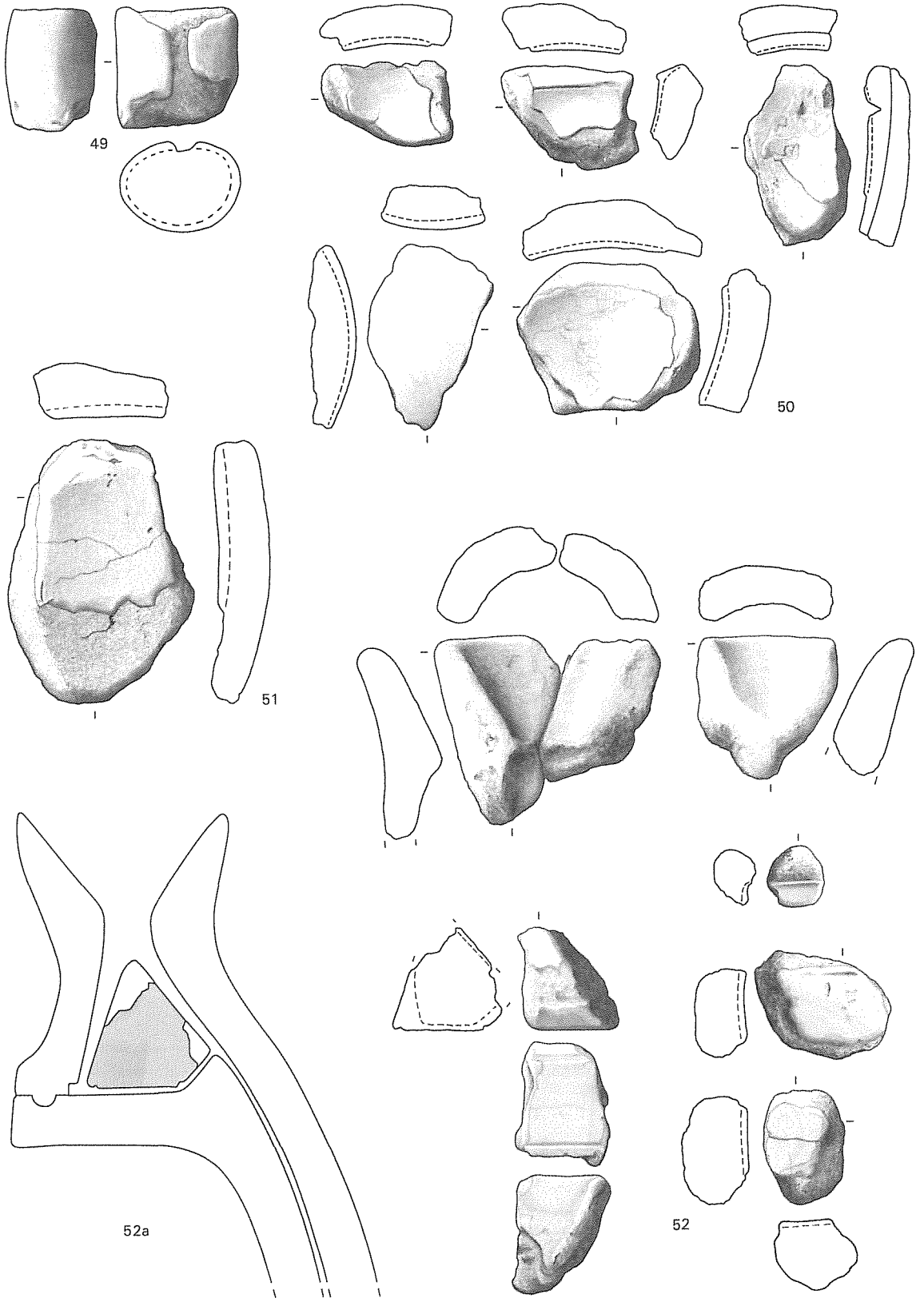


42. 43 Ganløse
M. 1:2

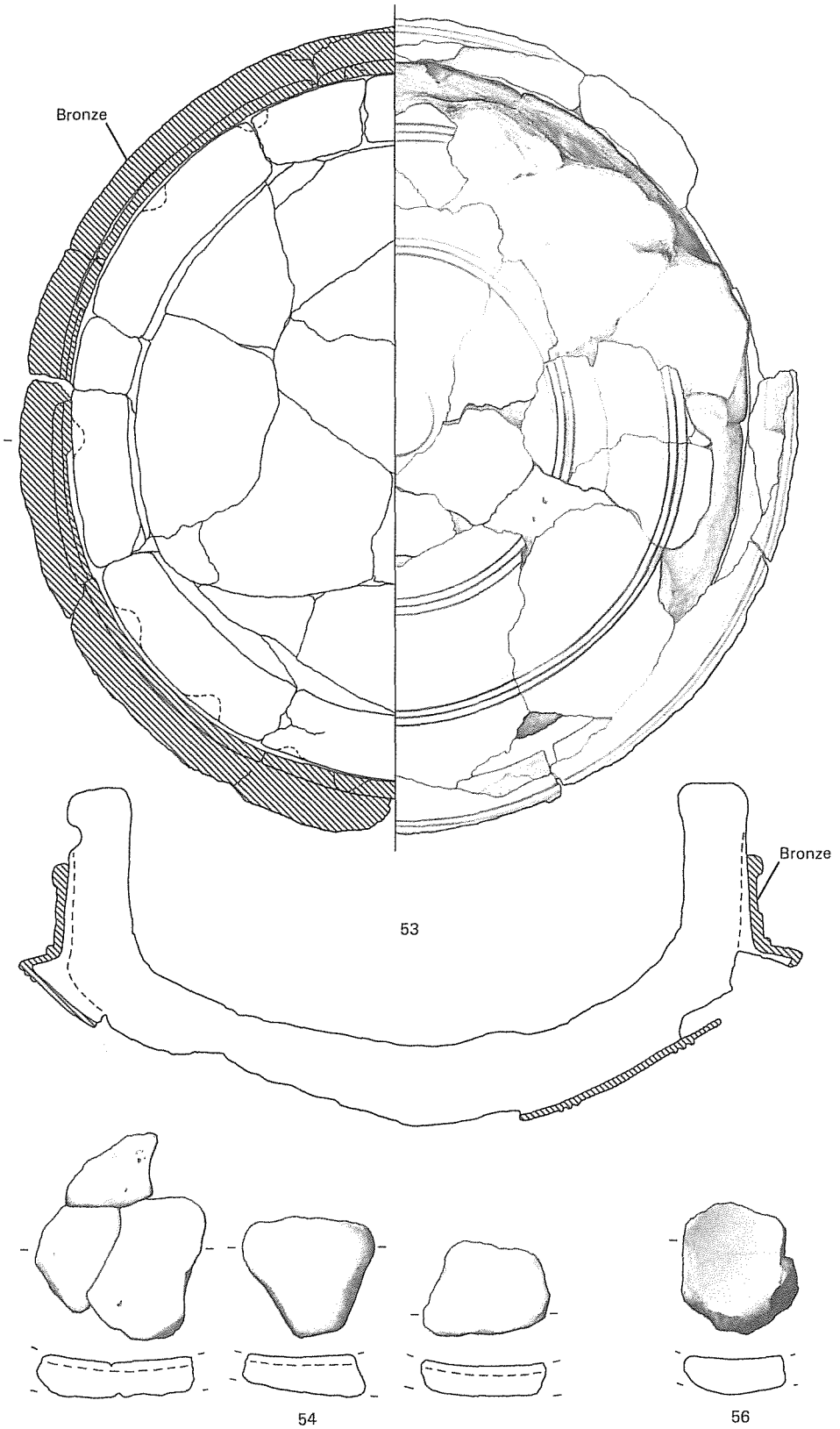
Keramische Gießform für Armmanschetten, K (44); Keramische Gießformen für Armringe mit C-förmigem Querschnitt, L (45. 46); Keramische Gießformen für Hohlwulstringe, M (47. 48)



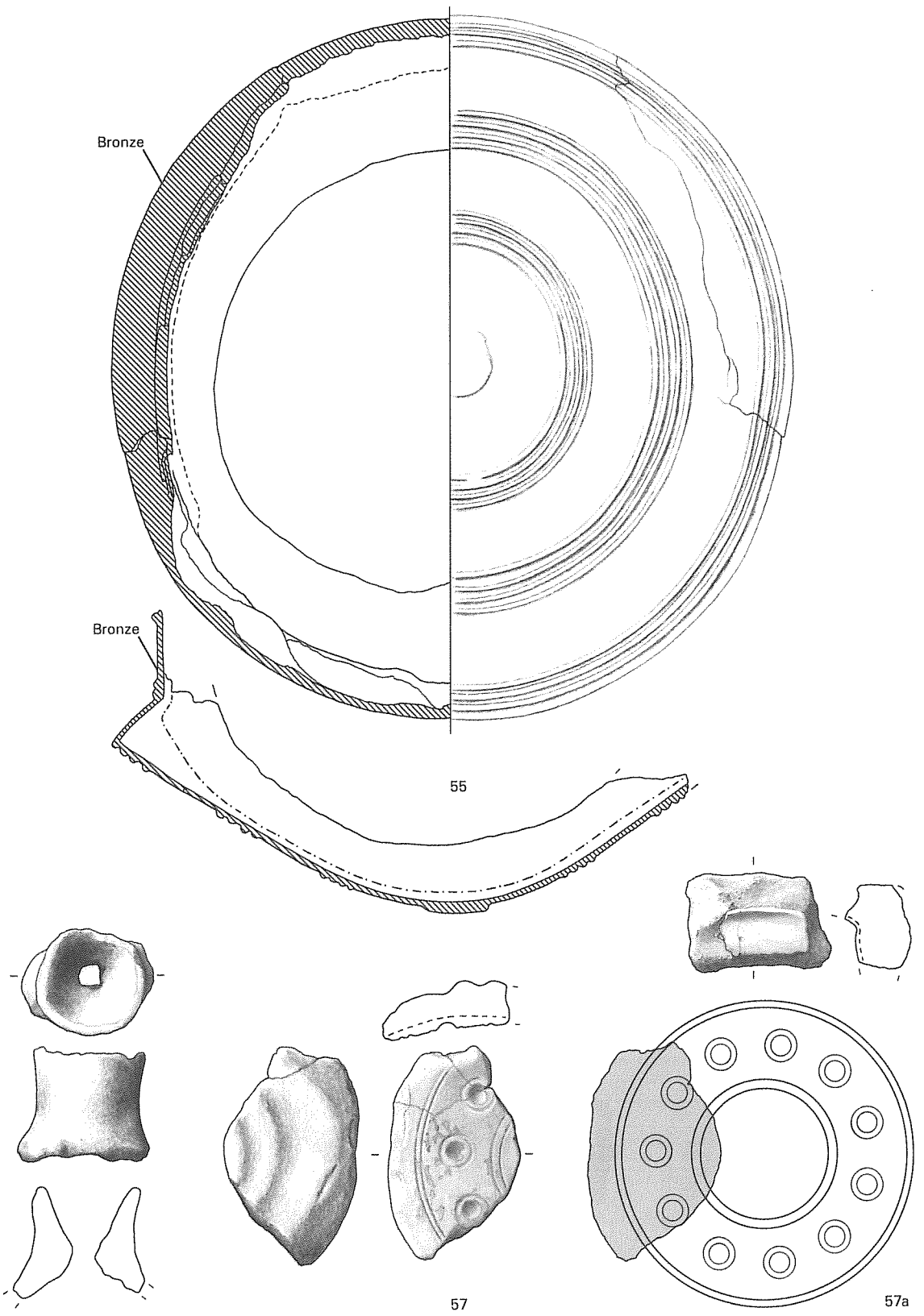
44 Vig (a Rekonstruktion). – 45 Ganløse. – 46 Otterup. – 47 Kirke Saaby. – 48 Store Heddinge
M. 1:2



49 Store Heddinge. – 50 Flemløse. – 51 Gevninge. – 52 Kornerup (a Rekonstruktion)
M. 1:2

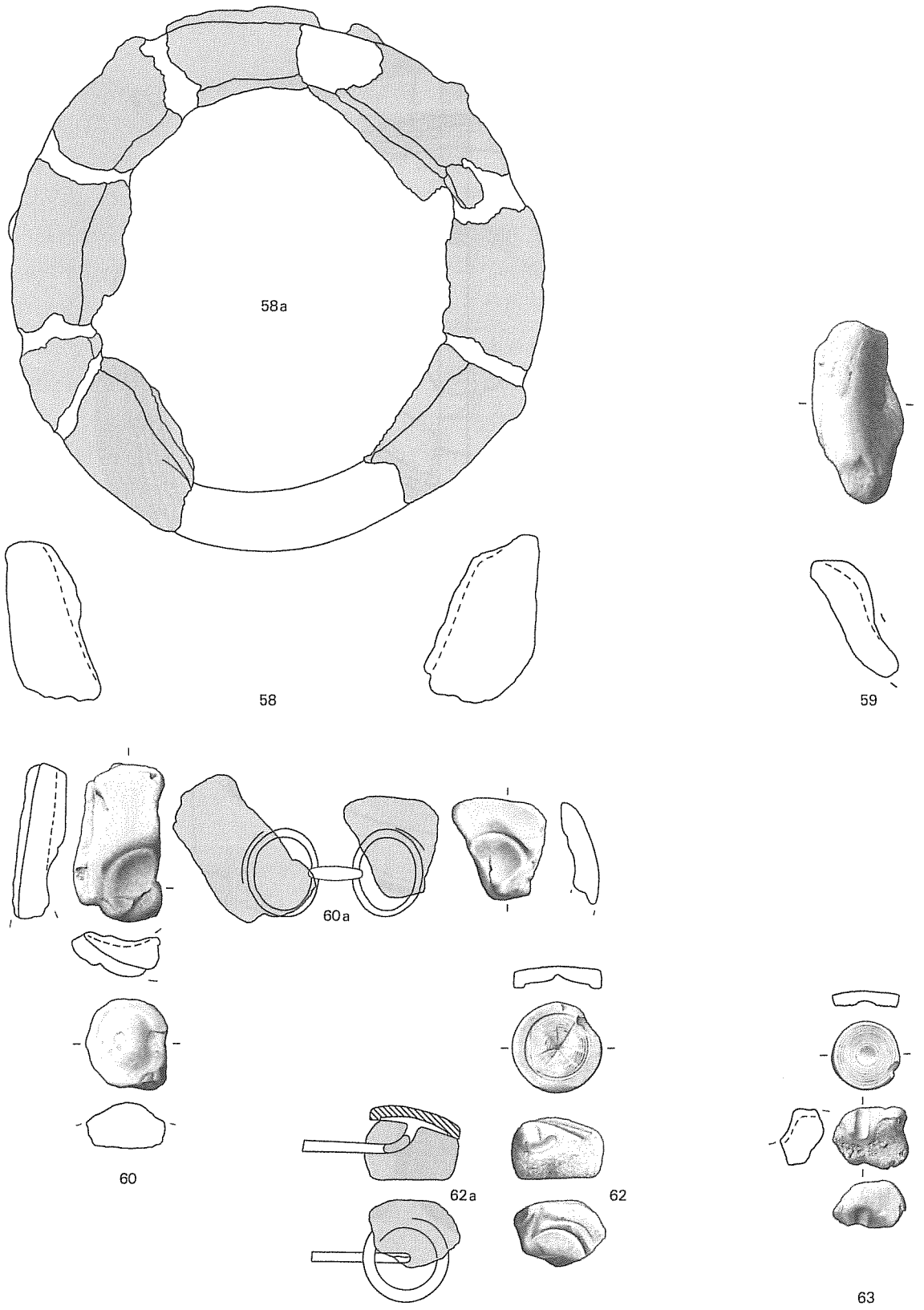


53 Kerte. – 54 Lild. – 56 Thorsager
M. 1:2

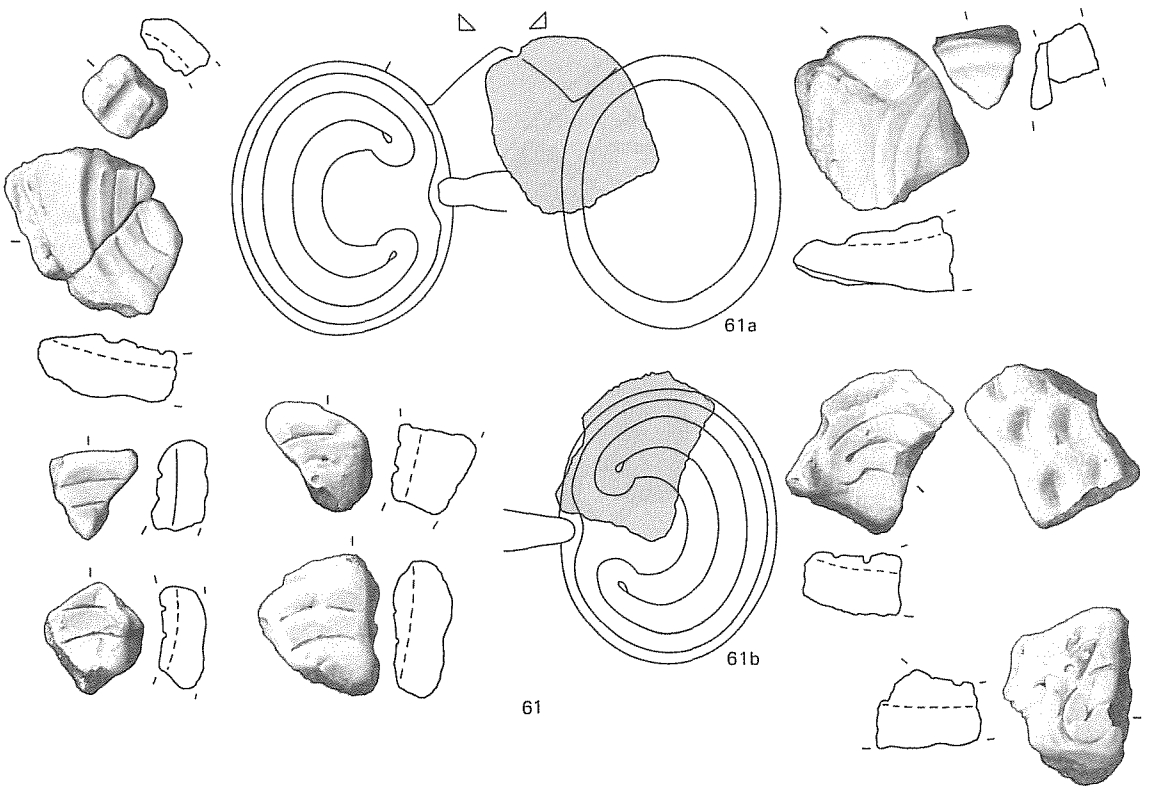


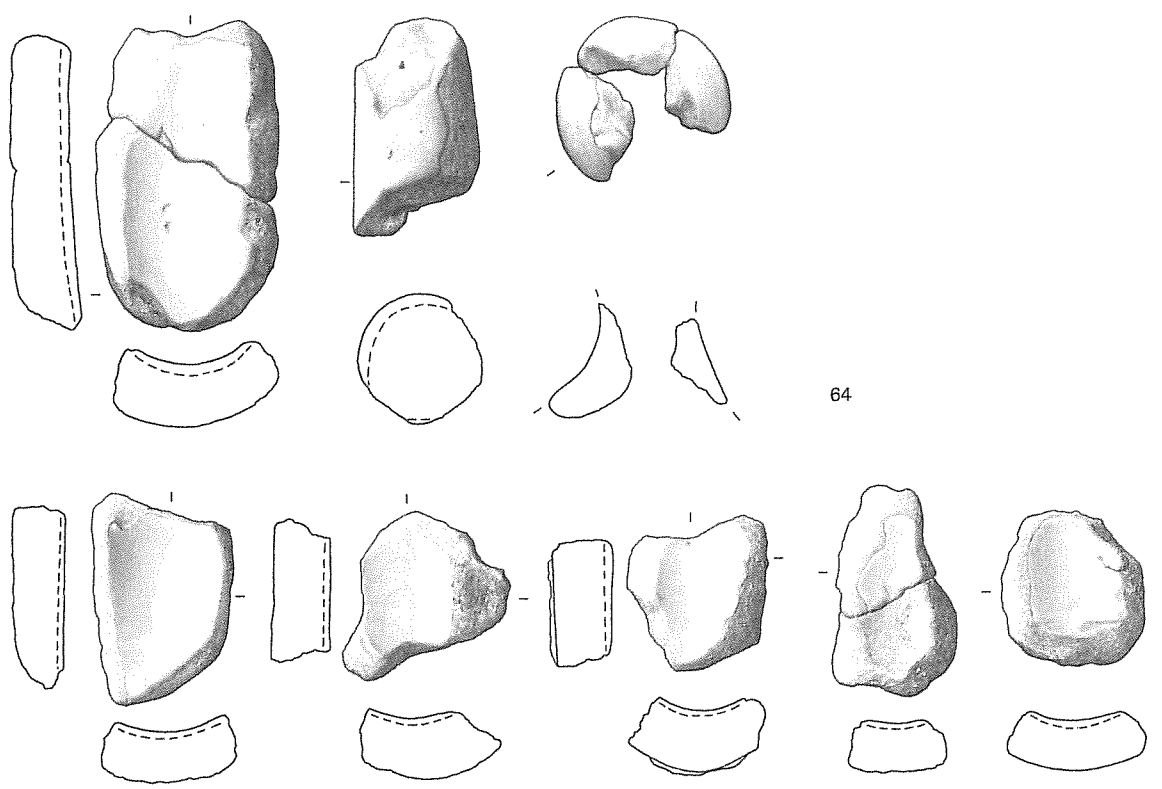
55 Sandager. – 57 Vig (a Rekonstruktion)
M. 1:2

Keramische Gießformen für Gürtelbuckel, O (58. 59); Keramische Gießform für Fibel, P (60); Keramische Gießformen für Nadeln, Q (62. 63)



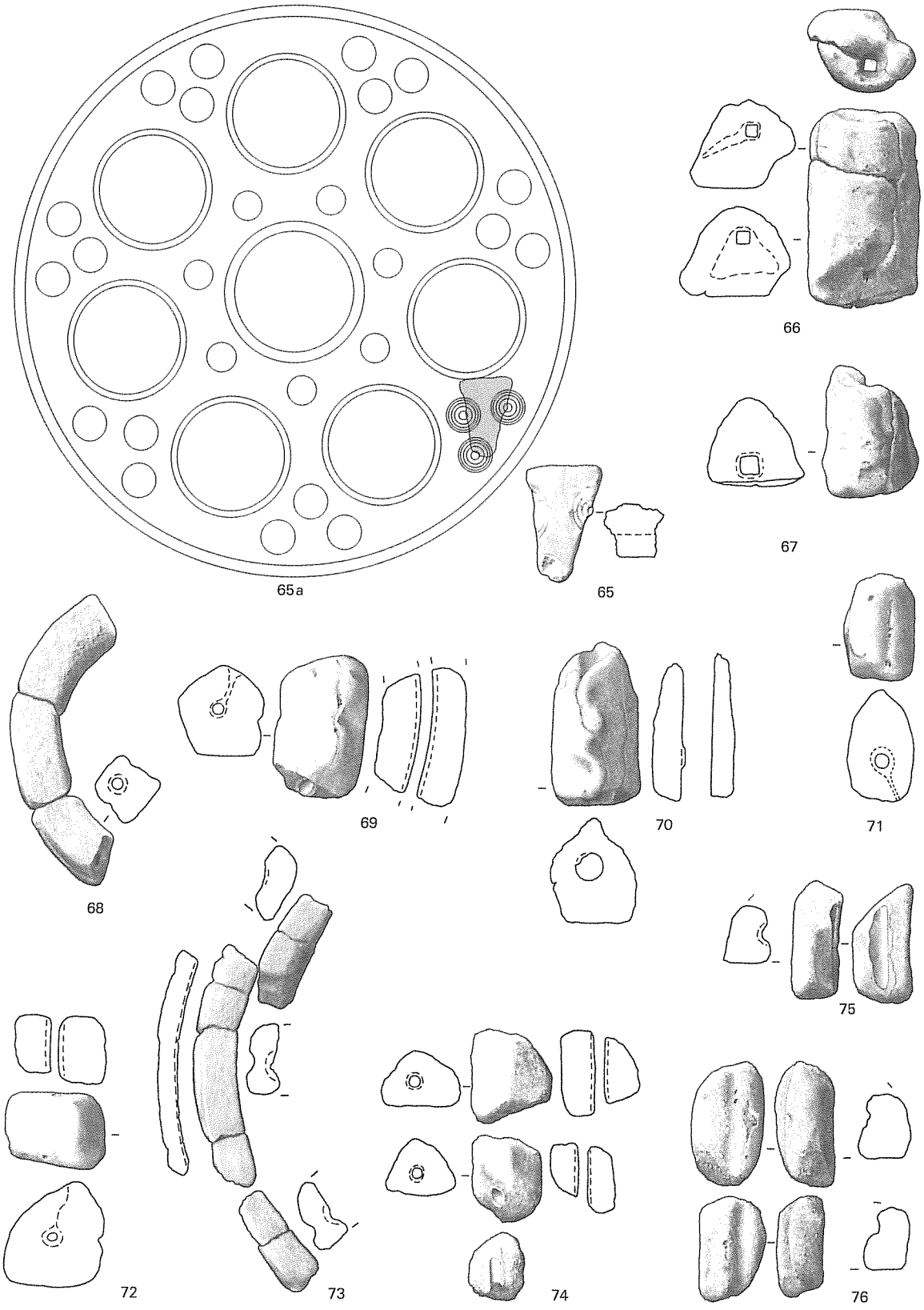
58 Kerte. – 59 Vindblæs. – 60 Thorsager. – 62 Otterup. – 63 Vig. – (58 a; 60 a; 62 a Rekonstruktionen)
M. 1:2





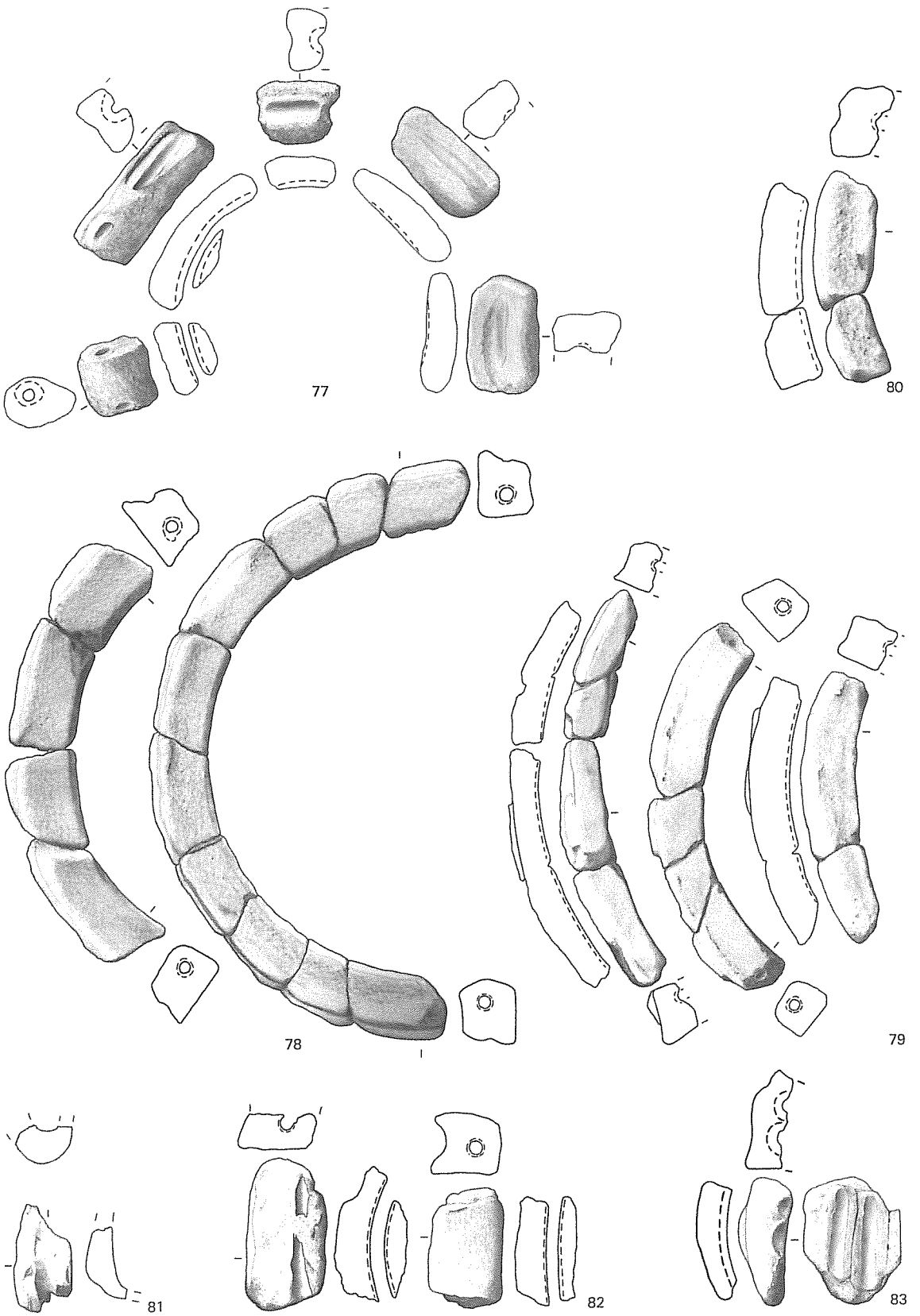
61 Vilsted (a. b Rekonstruktionen). – 64 Flemløse
M. 1:2

Keramische Gießform für Lure, R (65); Keramische Gießformen für Stäbe, S (66–67); Keramische Gießformen für glatte Ringe, T (68–76)



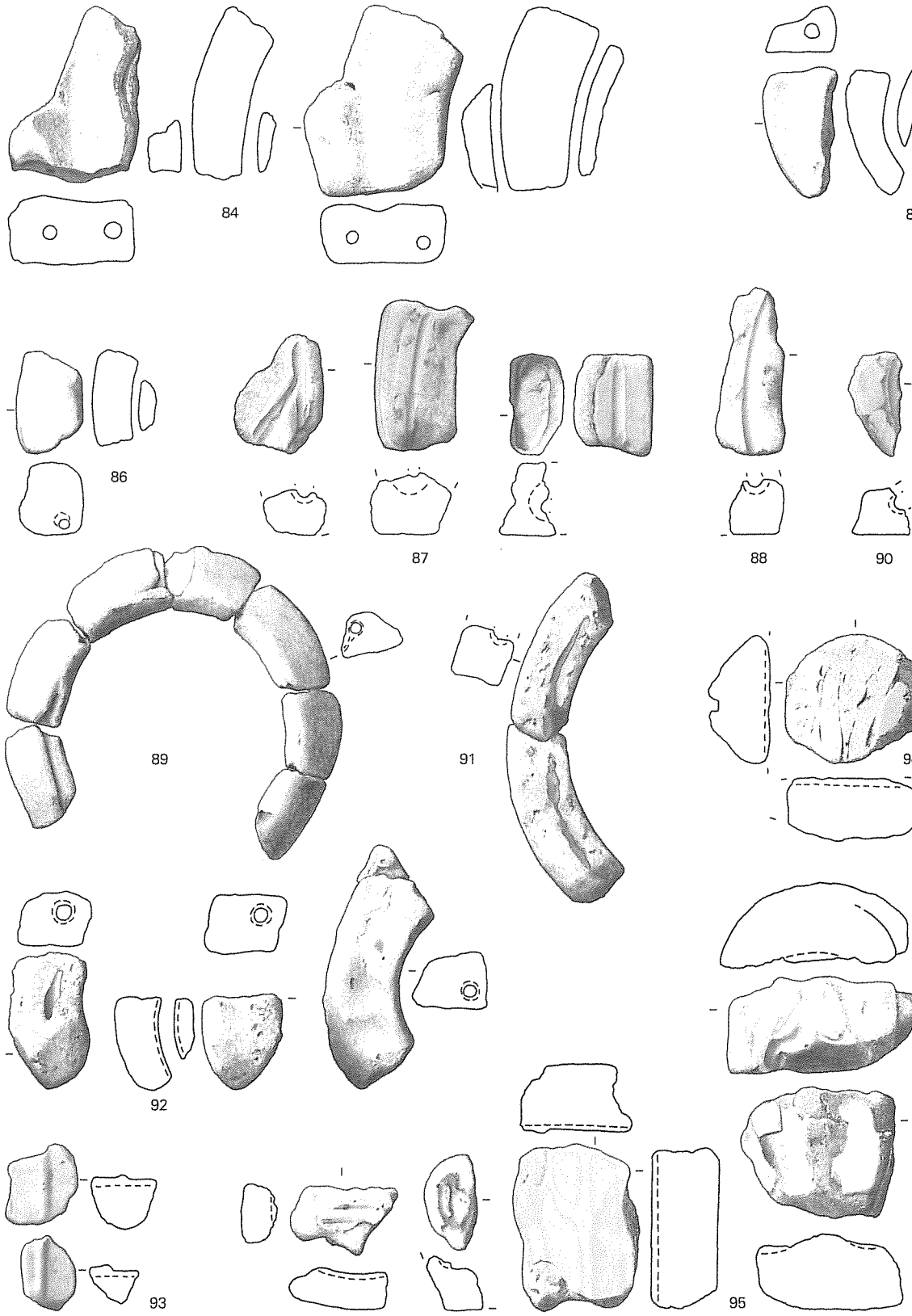
65 Thorsager (a Rekonstruktion). – 66 Gundsømagle. – 67 Vindblæs. – 68 Farsø. – 69–72 Flemløse. – 73 Fårevejle. – 74. 75 Ganløse. – 76 Gullev

M. 1:2; Rekonstruktion M. 1:3

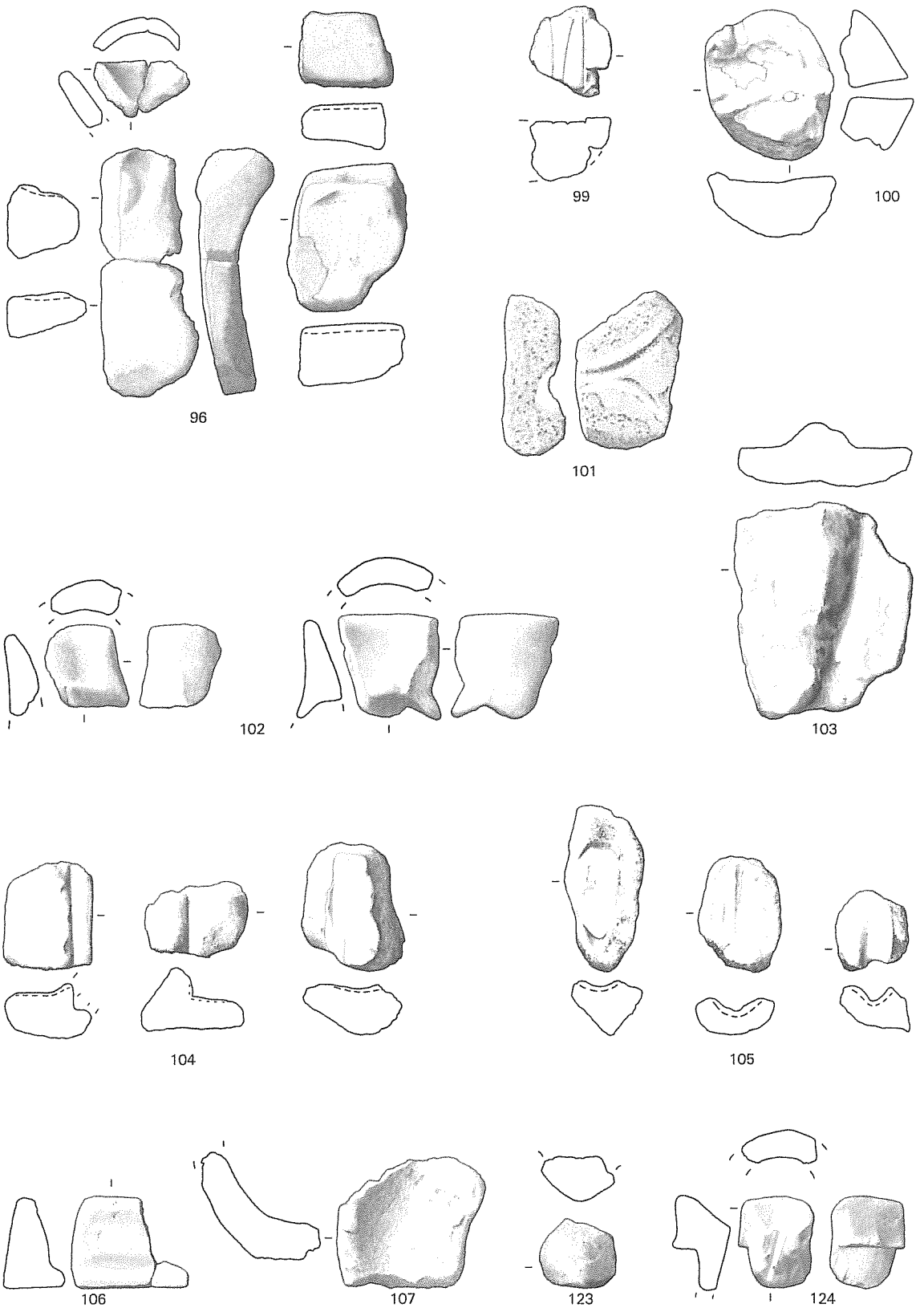


77 Hamburg-Sasel. – 78–81 Kornerup. – 82 Lild. – 83 Otterup
M. 1:2

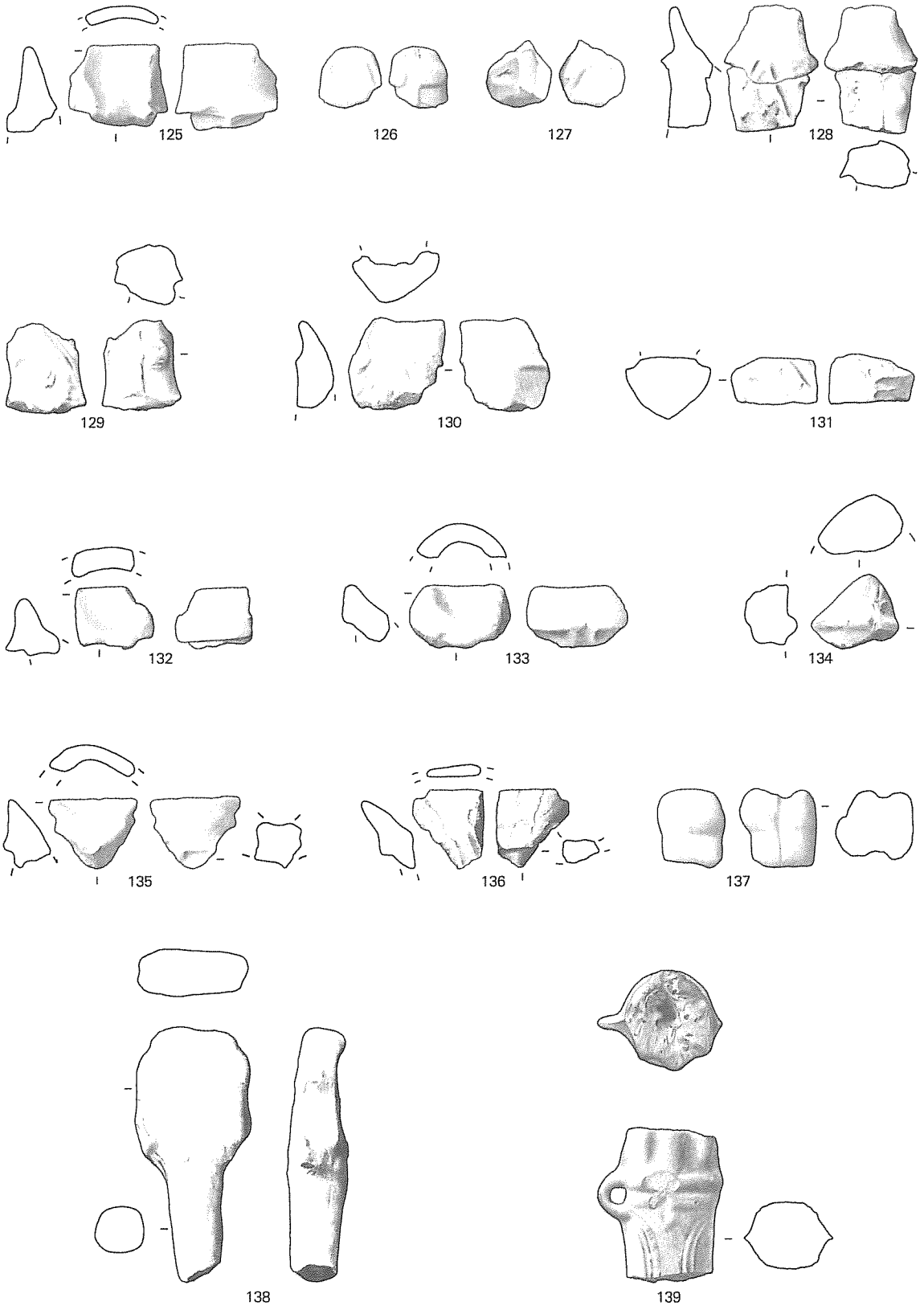
Keramische Gießformen für glatte Ringe, T (84–92); Keramische Gießformen unbekannter Funktion, U (93–95)



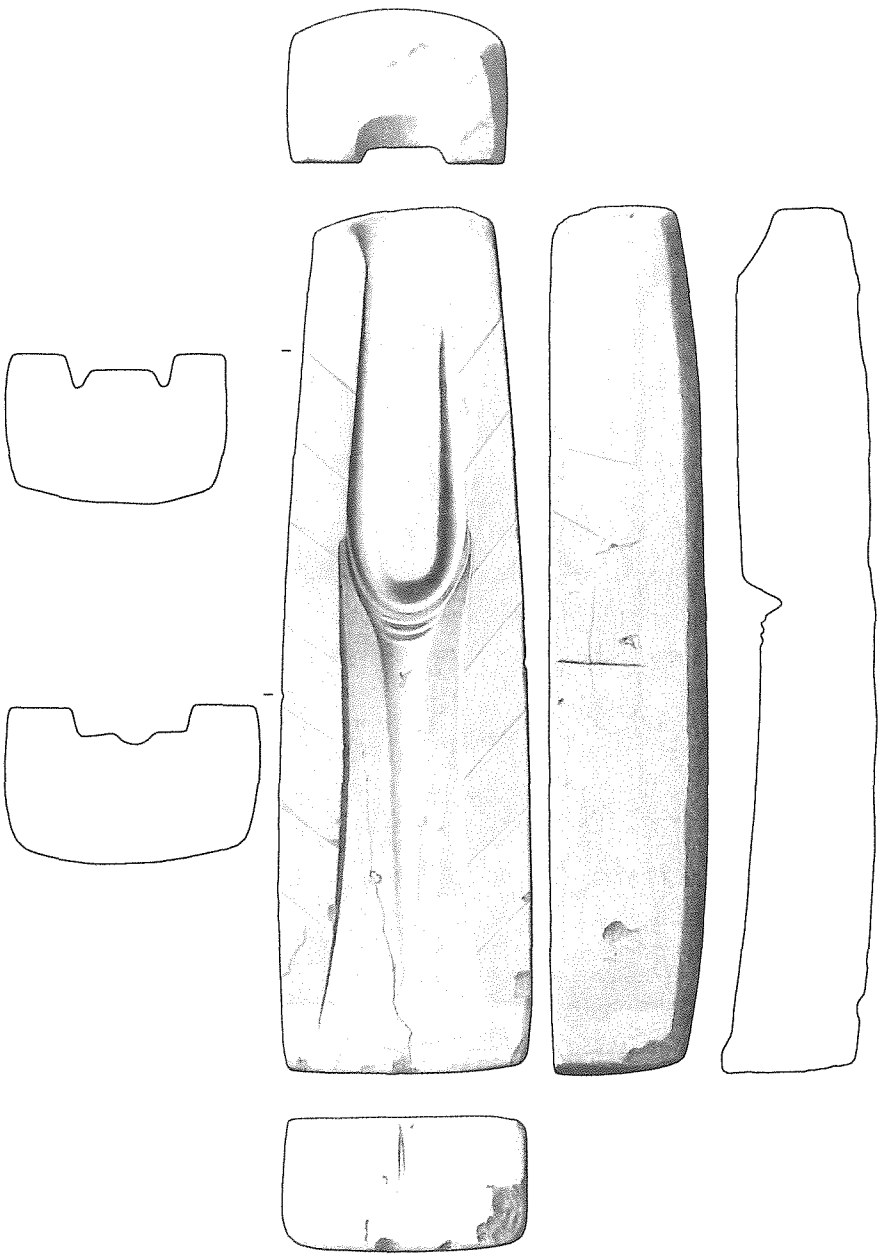
84–86 Thorsager. – 87. 88 Vig. – 89. 90 Vilsted. – 91. 92 Vindblæs. – 93. 94 Ferslev. – 95 Flemløse
M. 1:2



96 Ganløse. – 99. 100 Lild. – 101 Søllerød. – 102–104 Thorsager. – 105 Tårnborg. – 106 Vig. – 107 Vilsted. – 123 Gundsømagle. – 124 Morsum. – (101 nach Fonnesbech-Sandberg)
M. 1:2

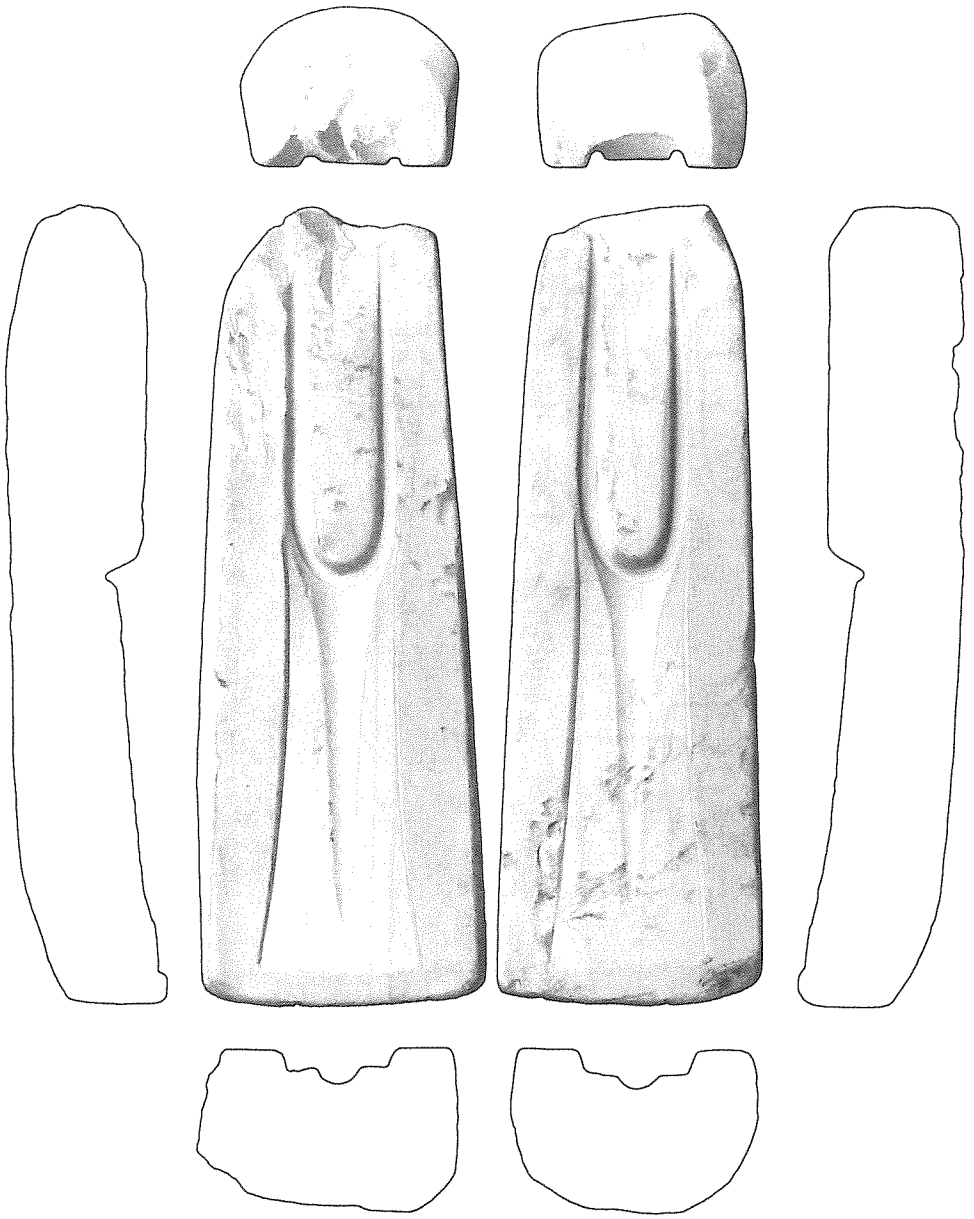


125–127 Otterup. – 128–133 Thorsager. – 134 Vig. – 135. 136 Vilsted. – 137 Vig. – 138 Thorsager. – 139 Tikøb
M. 1:2



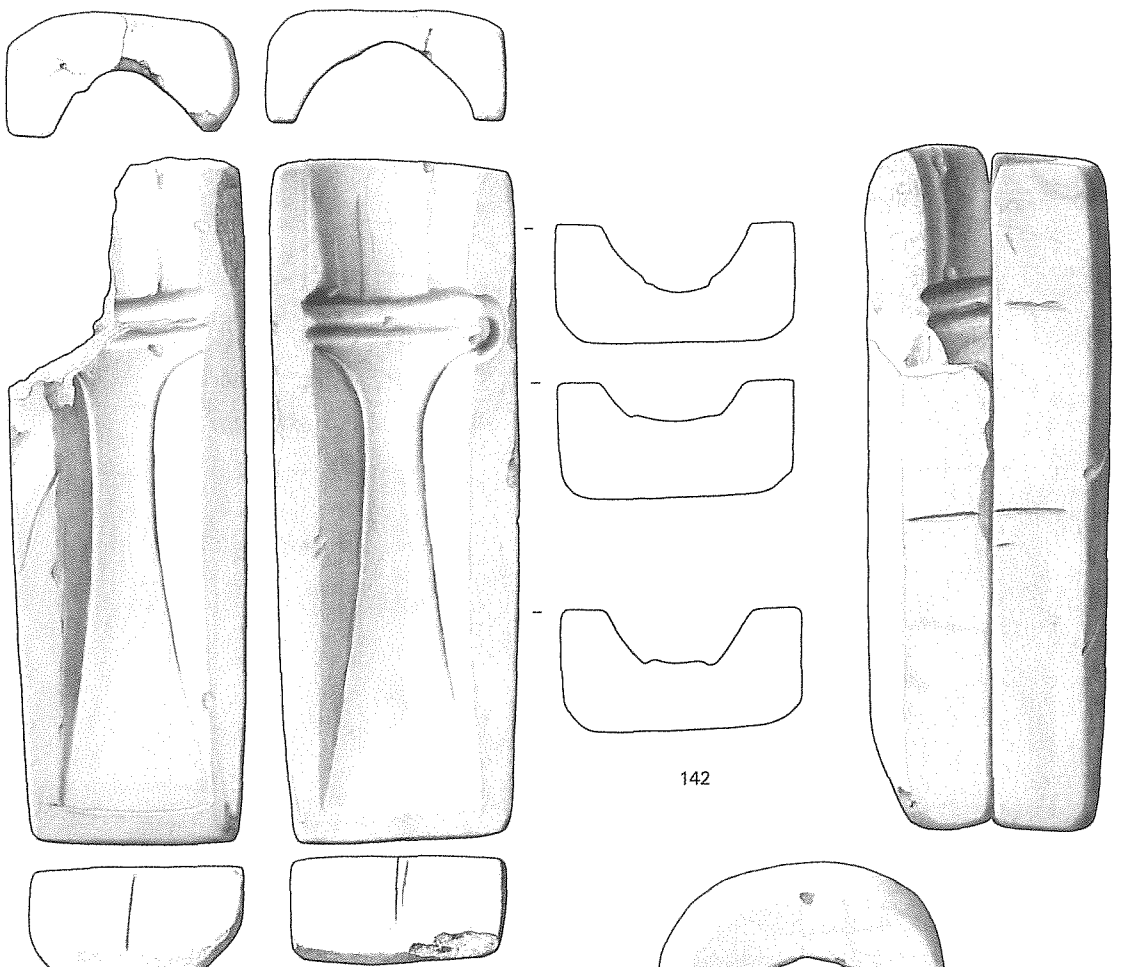
140

140 Søllerød
M. 1:2

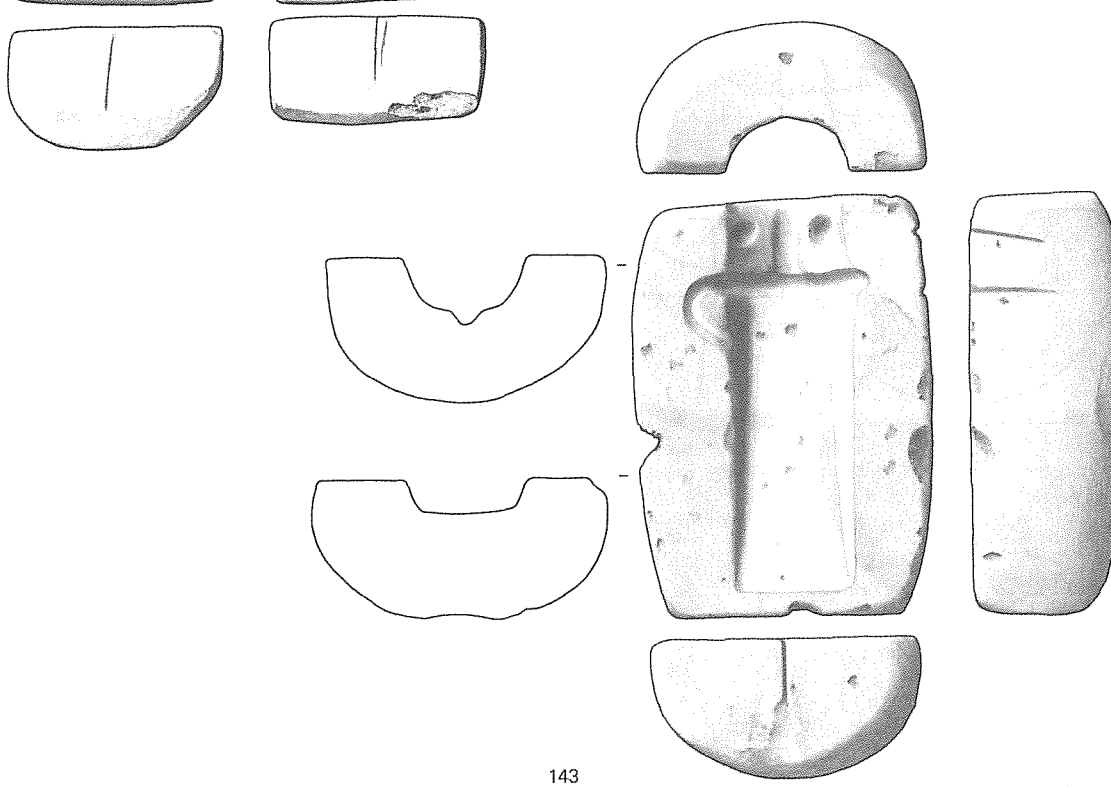


141

141 Valby
M. 1:2

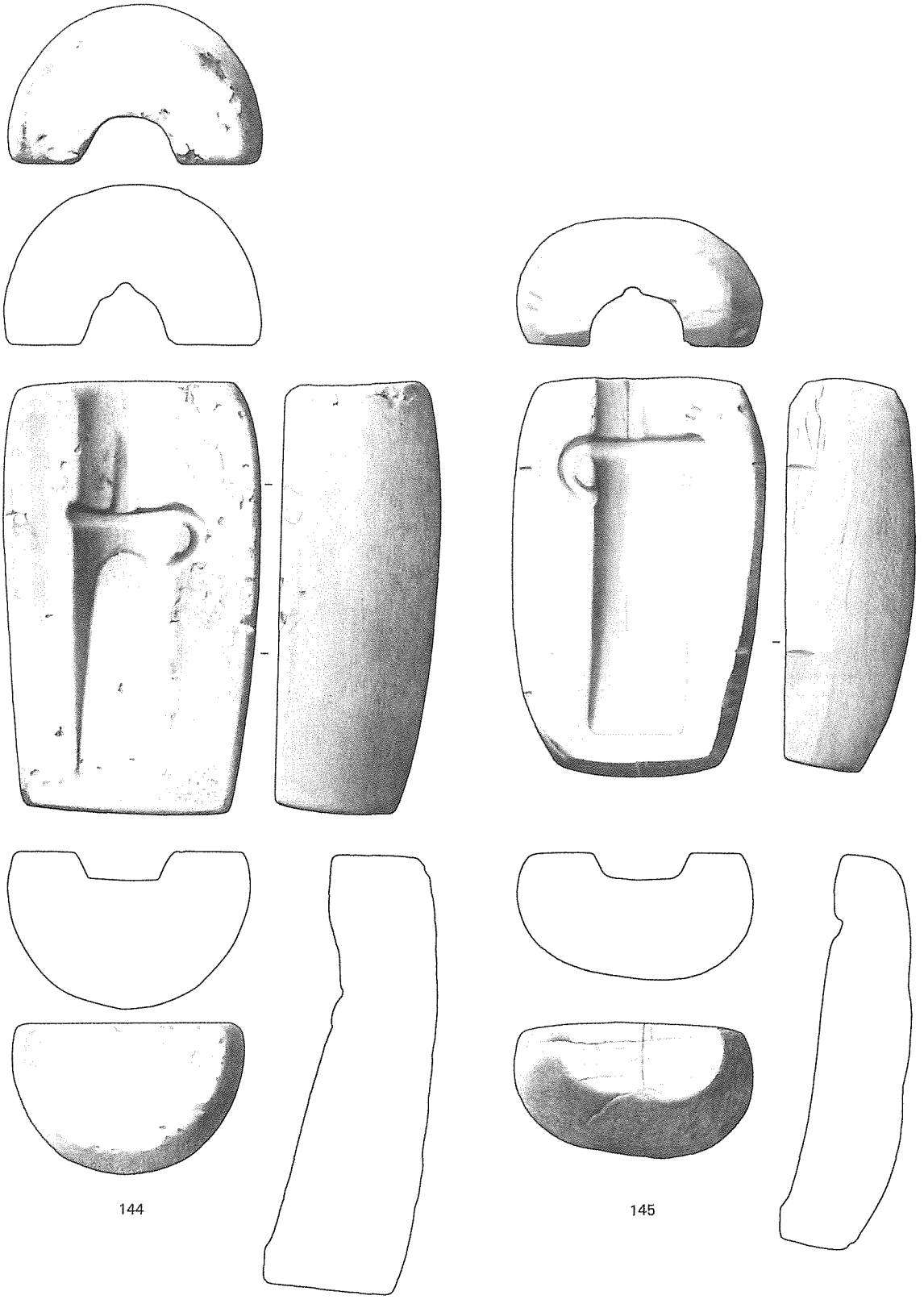


142

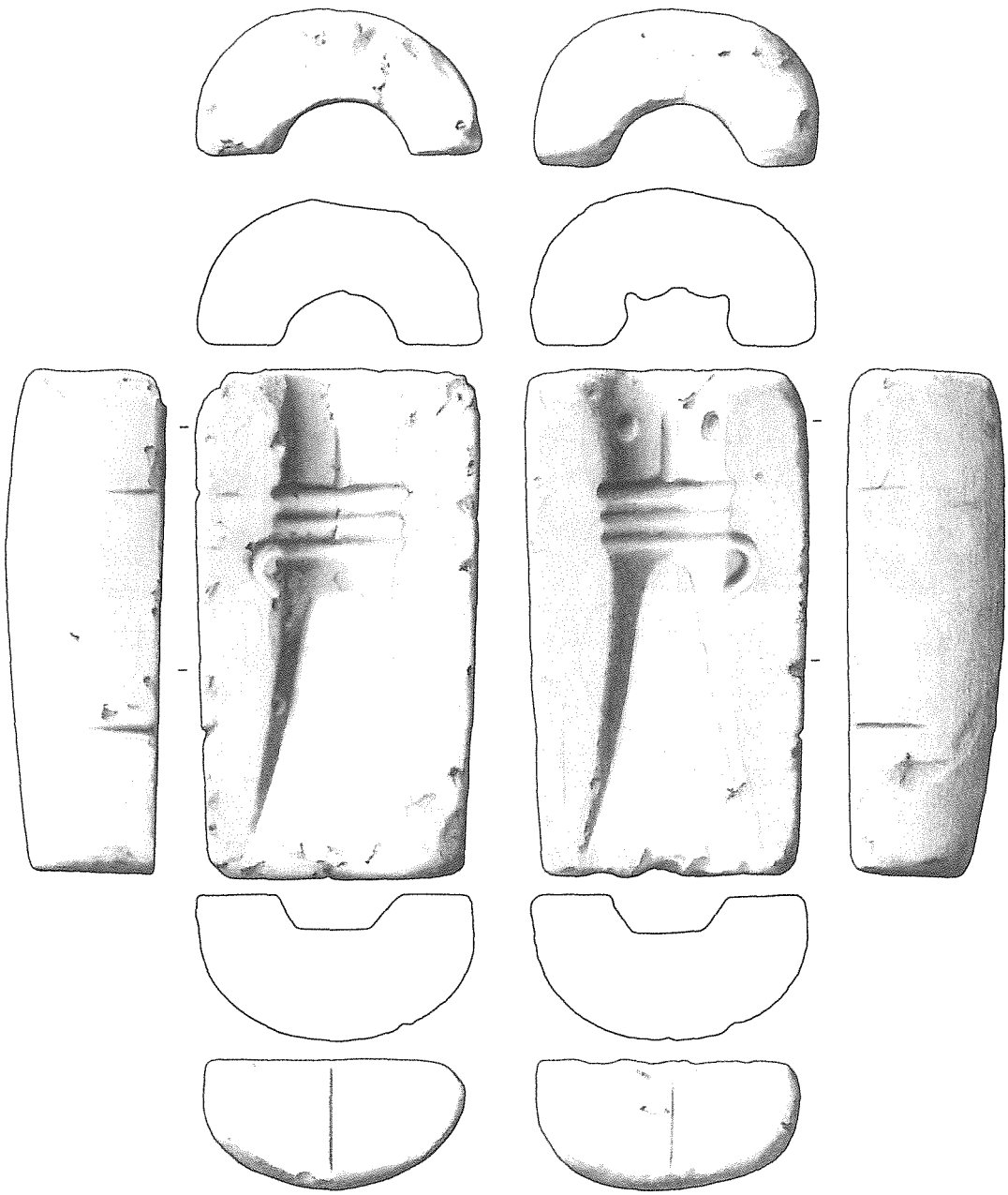


143

142 Søllerød. – 143 Elsborg
M. 1:2

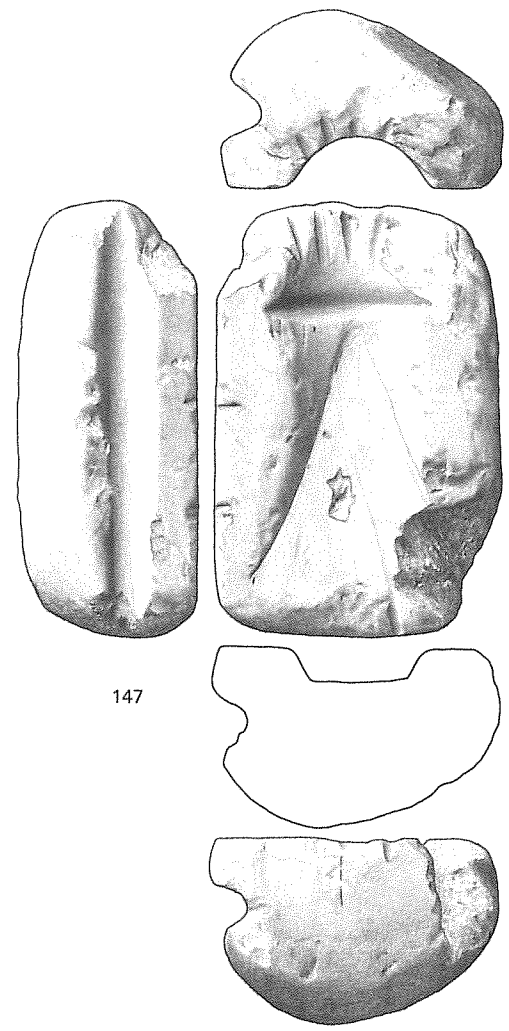


144 Gamtofte. – 145 Svindinge
M. 1:2

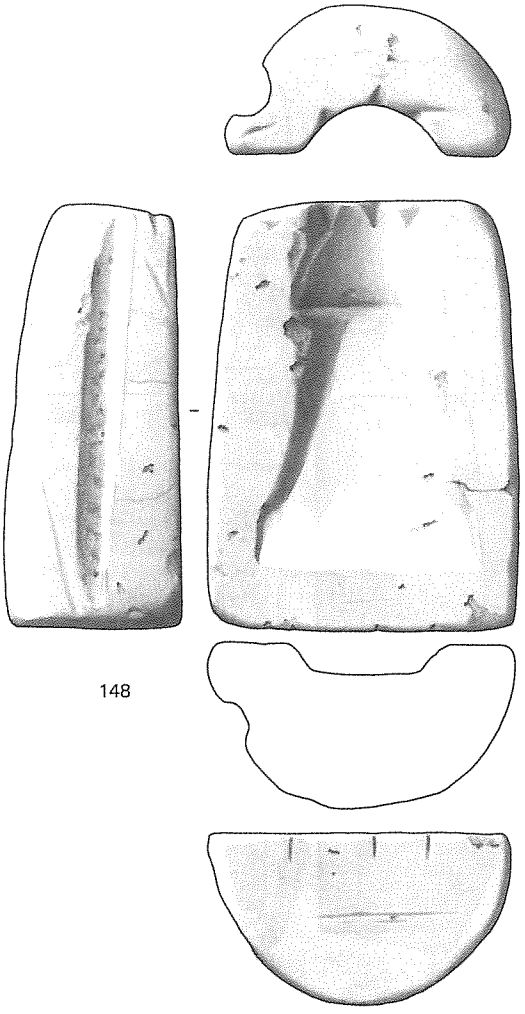


146

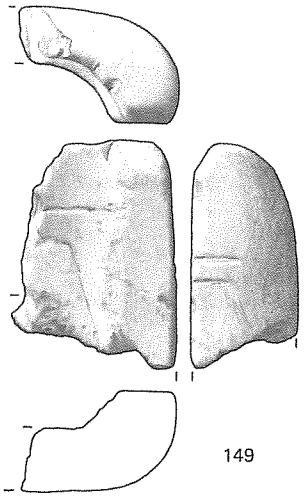
146 Verninge
M. 1:2



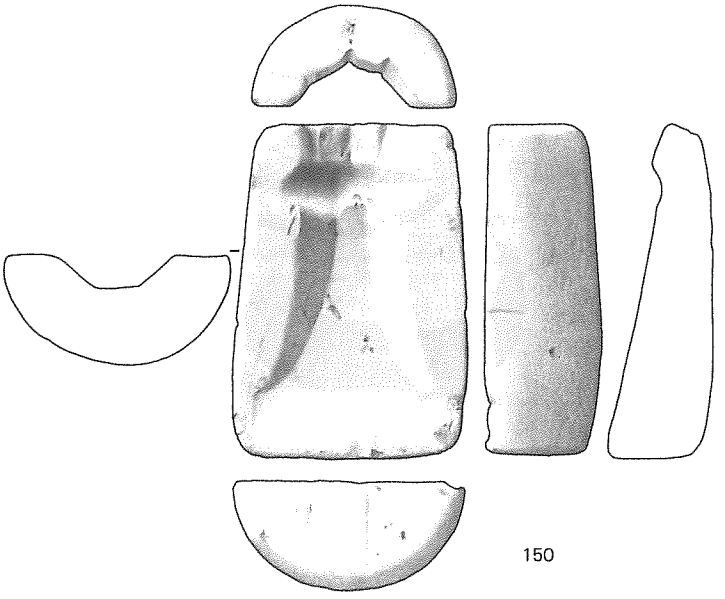
147



148

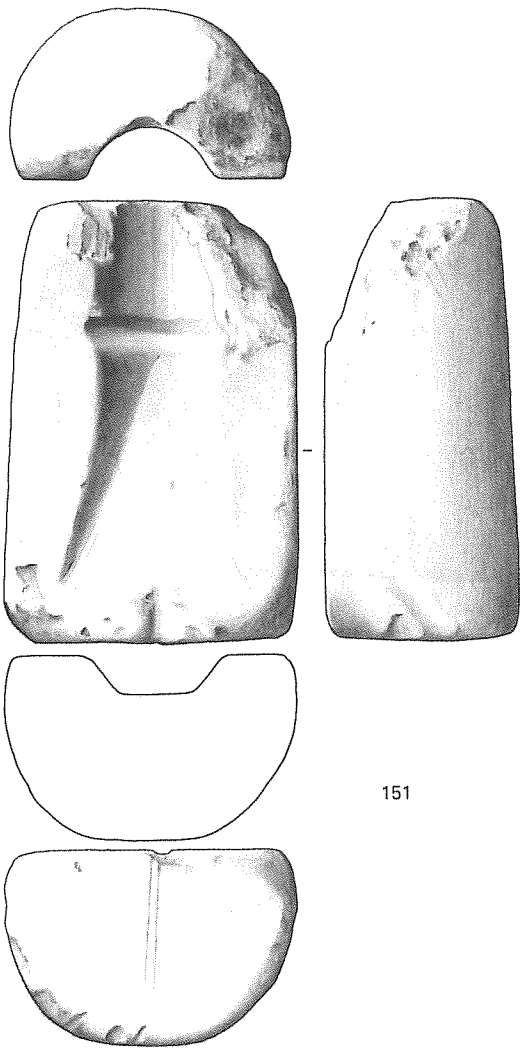


149

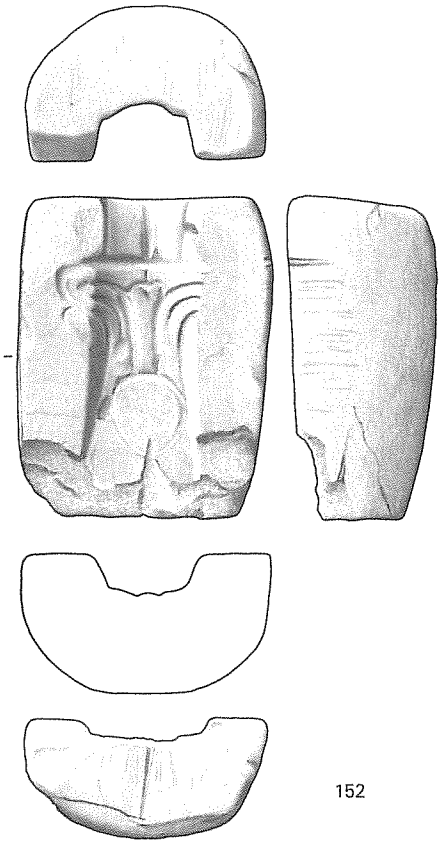


150

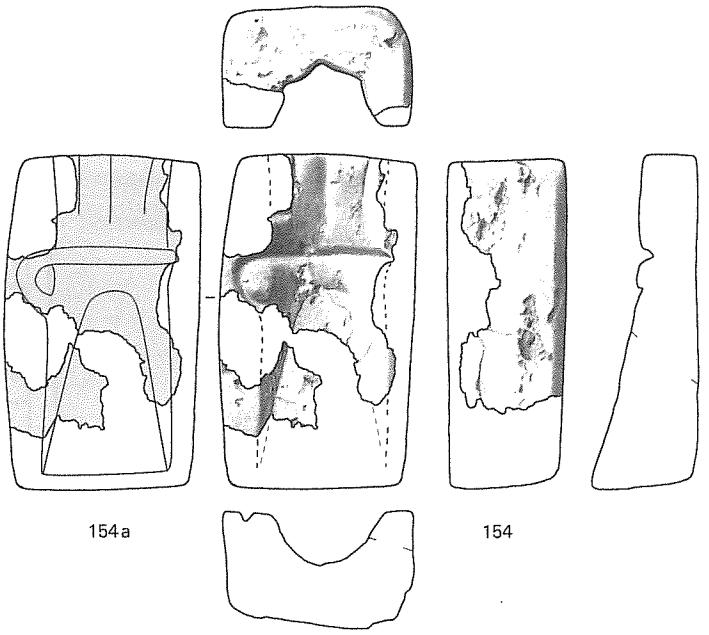
147 Bjergby. – 148 Lyngby. – 149 Tolstrup. – 150 Umgebung von Viborg
M. 1:2



151



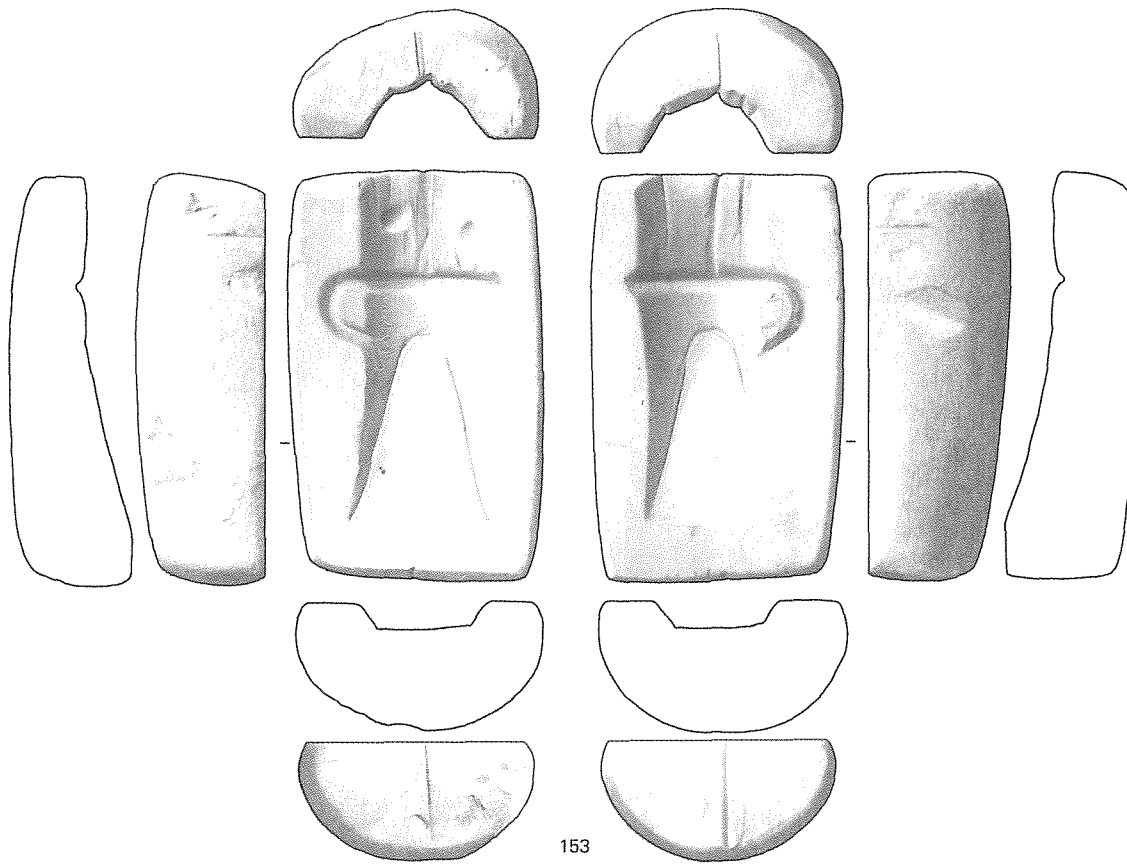
152



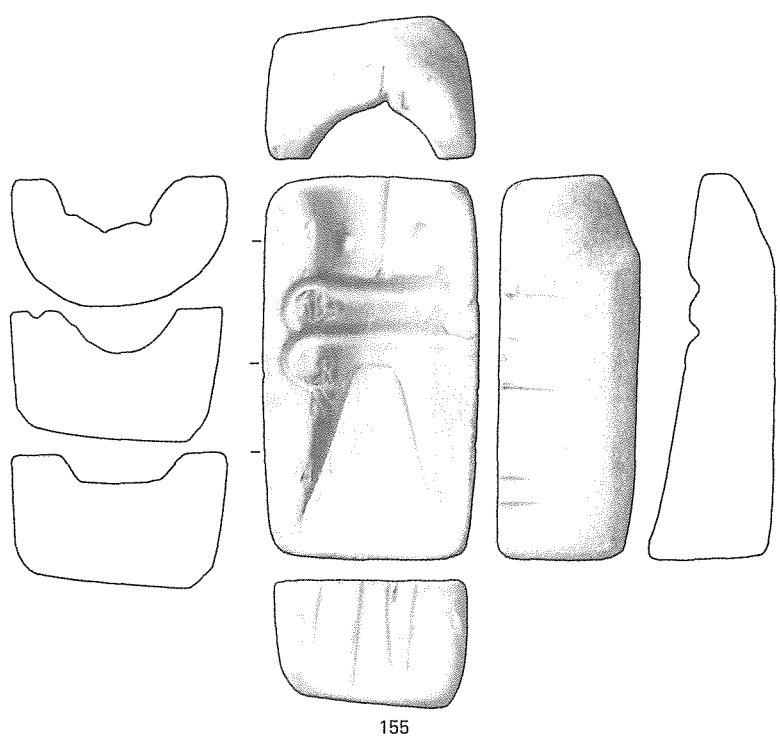
154a

154

151 Åsted. – 152 Sjælland. – 154 Vebbestrup (a Rekonstruktion)
M. 1:2

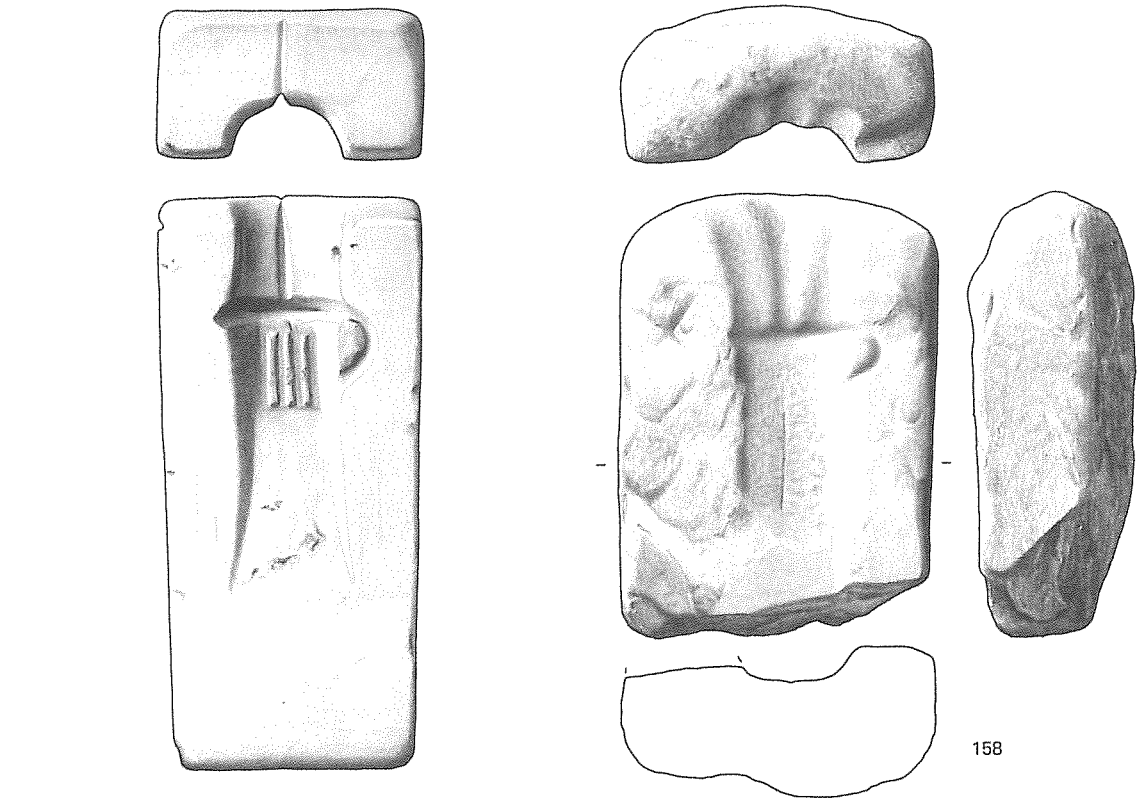


153

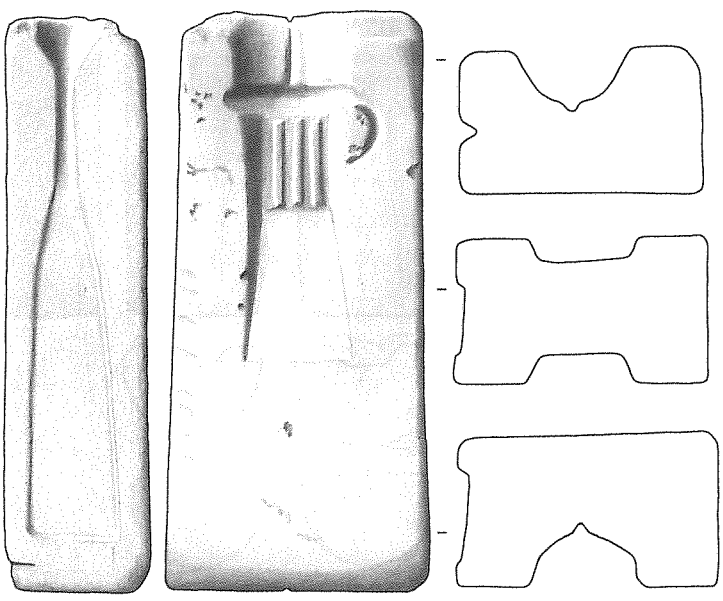


155

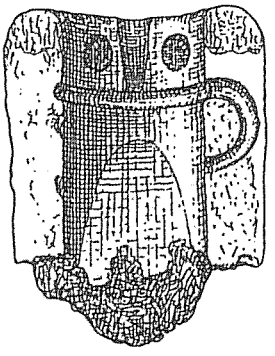
153 Vebbestrup. – 155 Visborg
M. 1:2



158

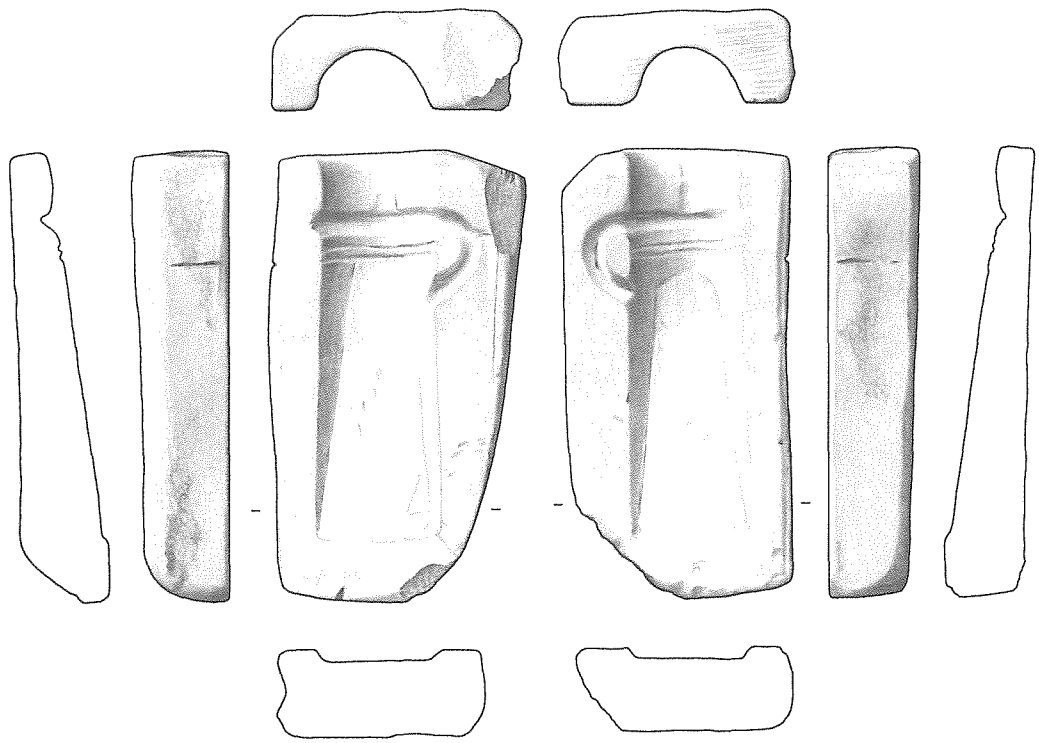


156

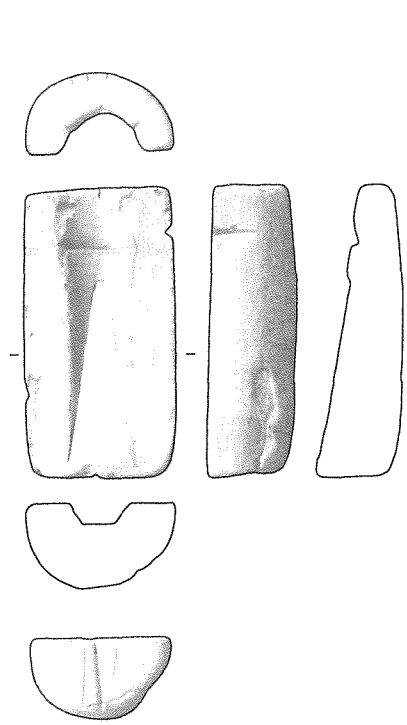


159

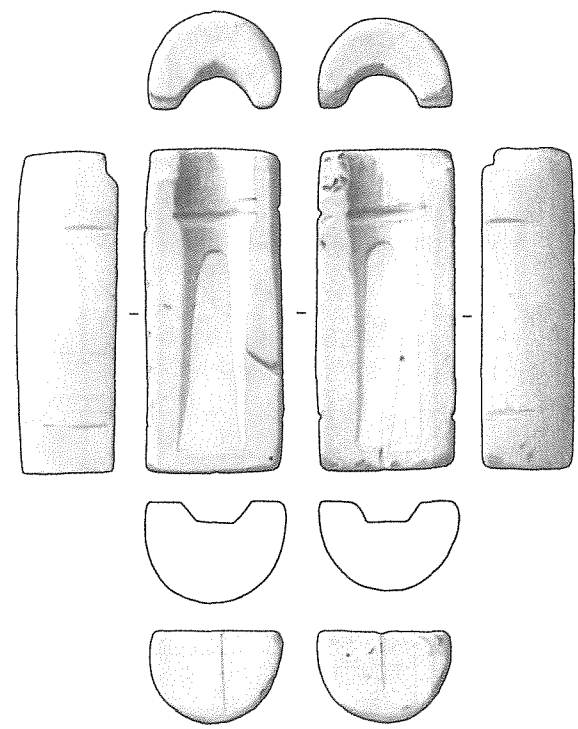
156 Skæve. – 158 Asnæs. – 159 Klein Hansdorf. – (159 nach Zeichnung im K. M. Archiv)
M. 1:2



157

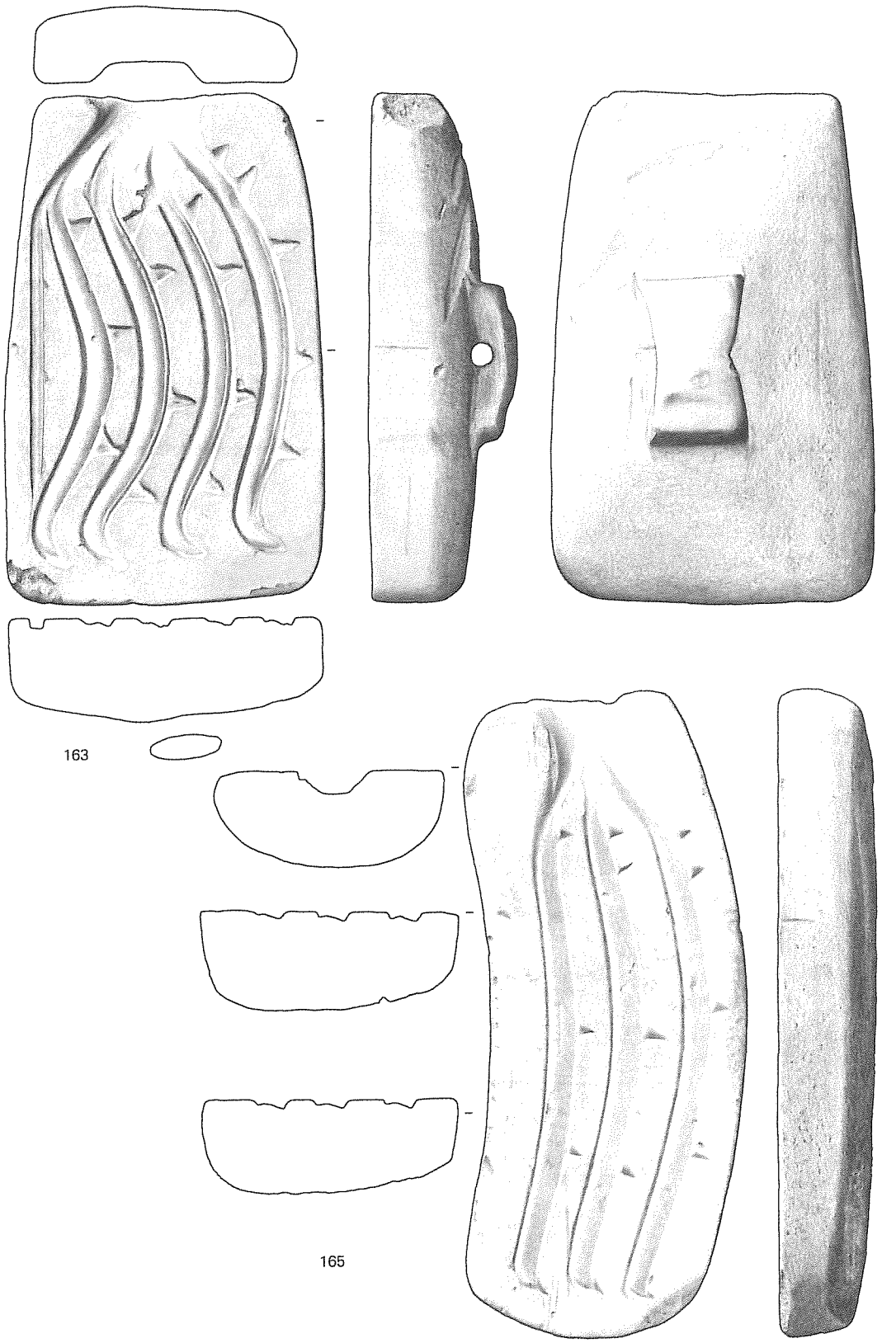


161

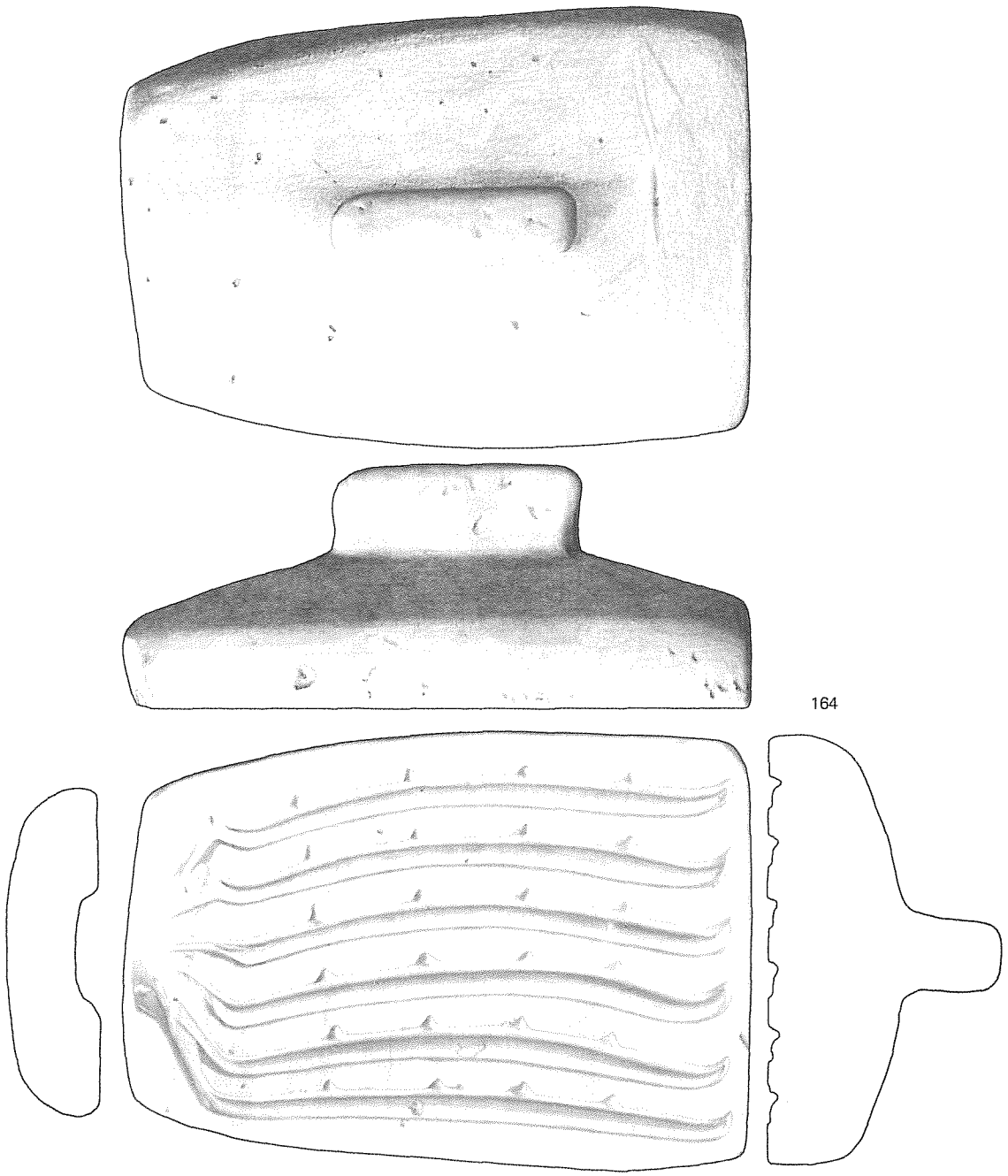


162

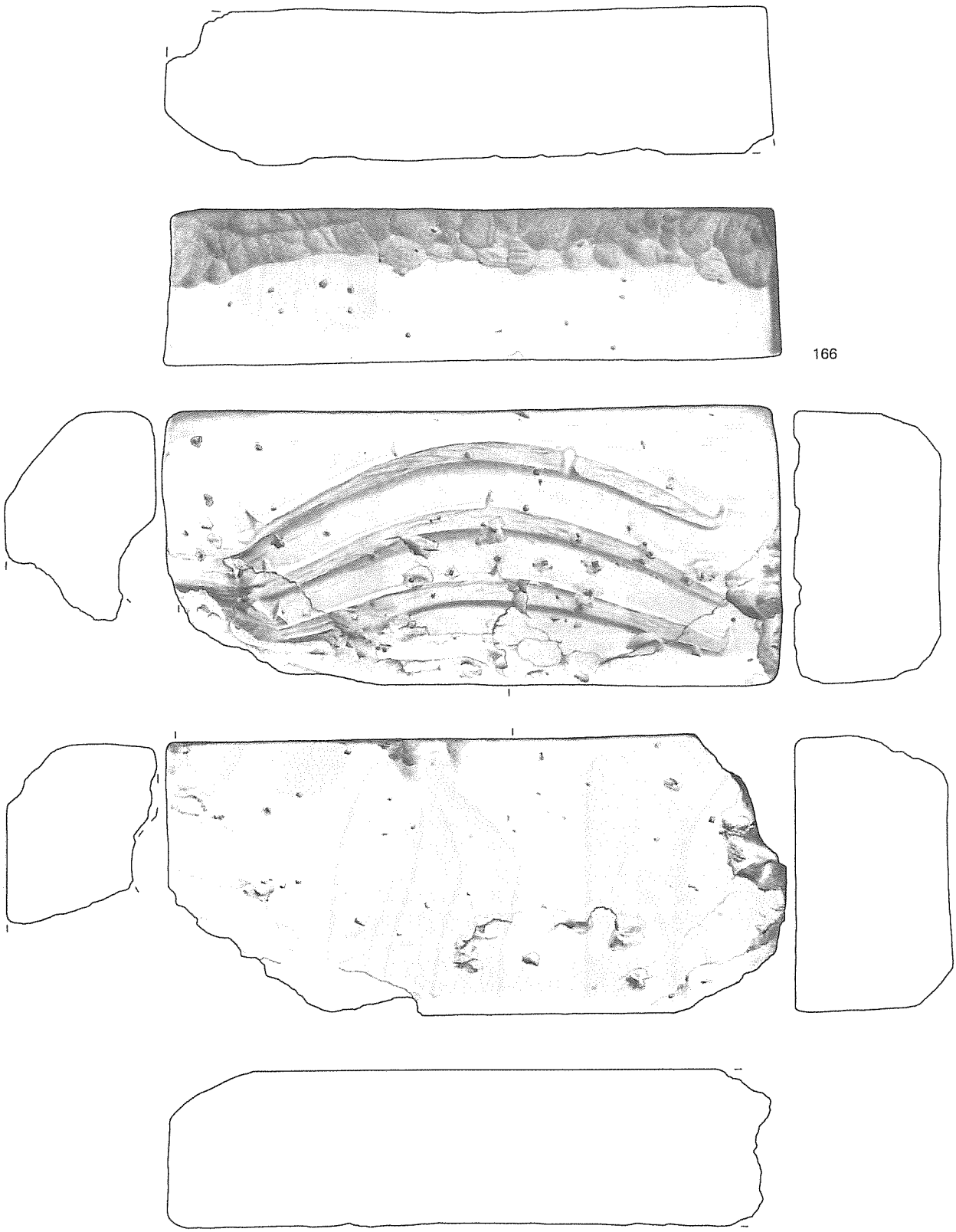
157 Ulkebøl. – 161 Fyn. – 162 Åsted
M. 1:2



163 Fyn. – 165 Rønninge
M. 1:2

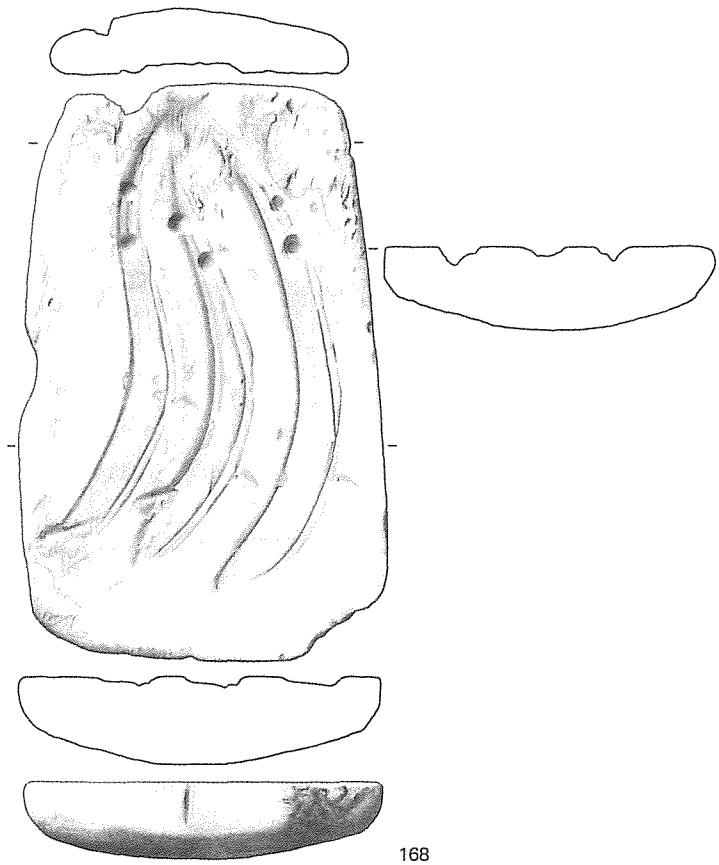


164 Gamtofte
M. 1:2

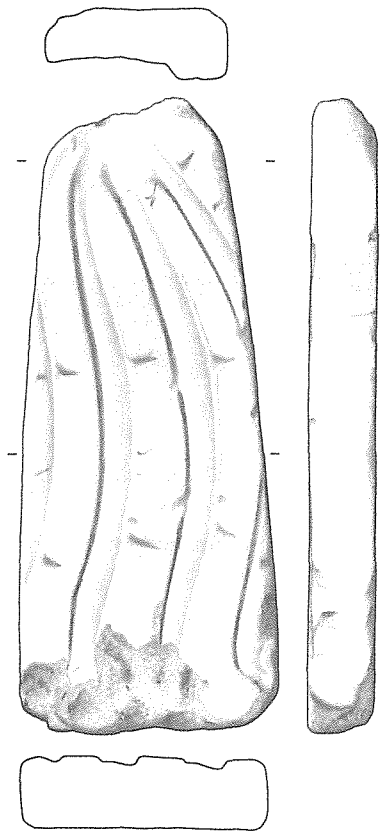


166 Strøby
M. 1:2

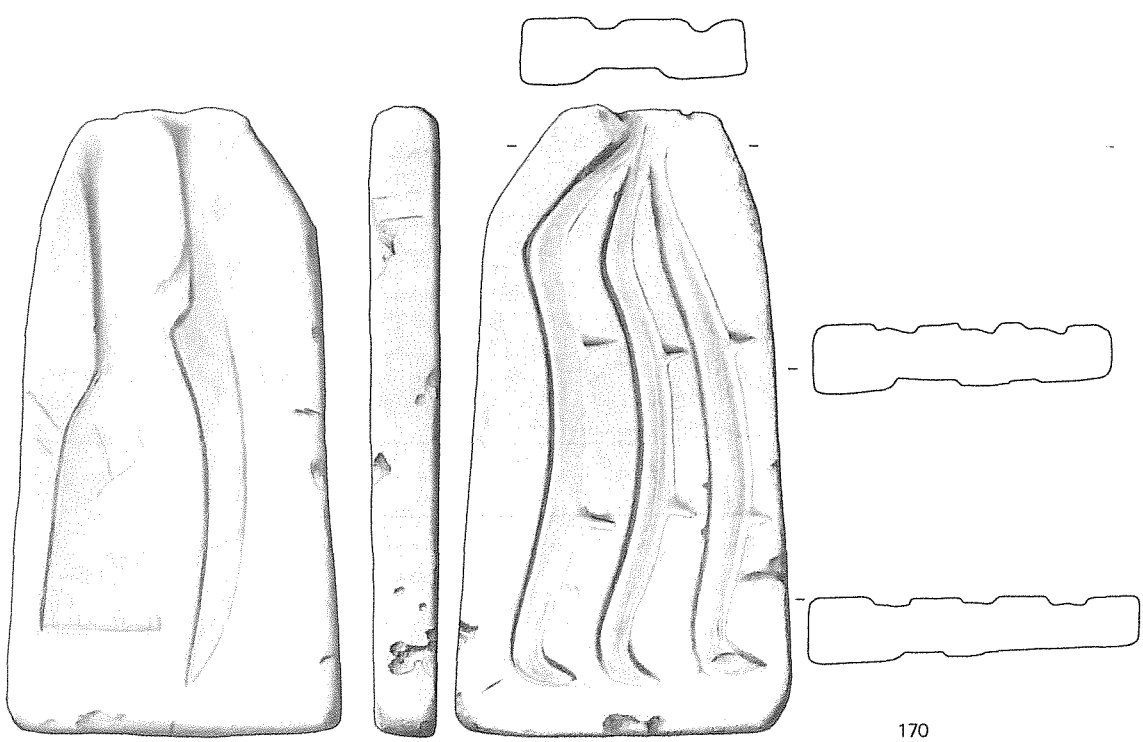
Steinerne Gießformen für Rückenzapfen- und Knopfsicheln mit schmalem Schaftende, D 2 (168. 169); Steinerne Gießform für Rückenzapfensicheln und Messer, D 3 (170)



168

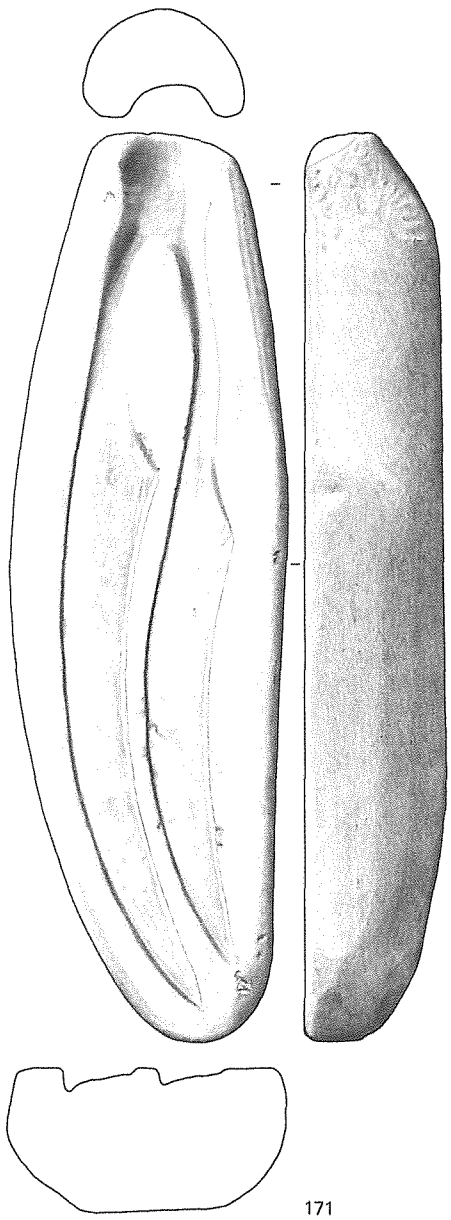


169

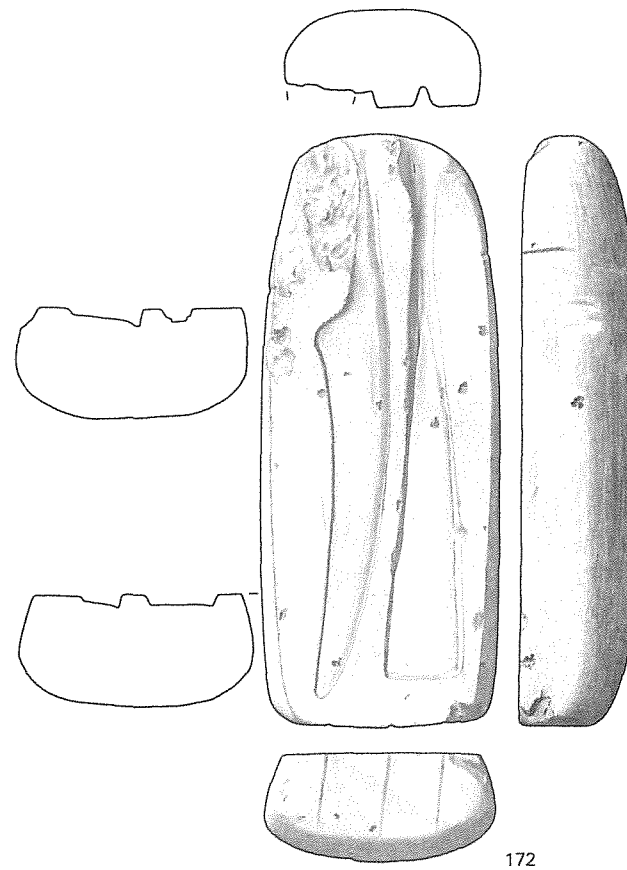


170

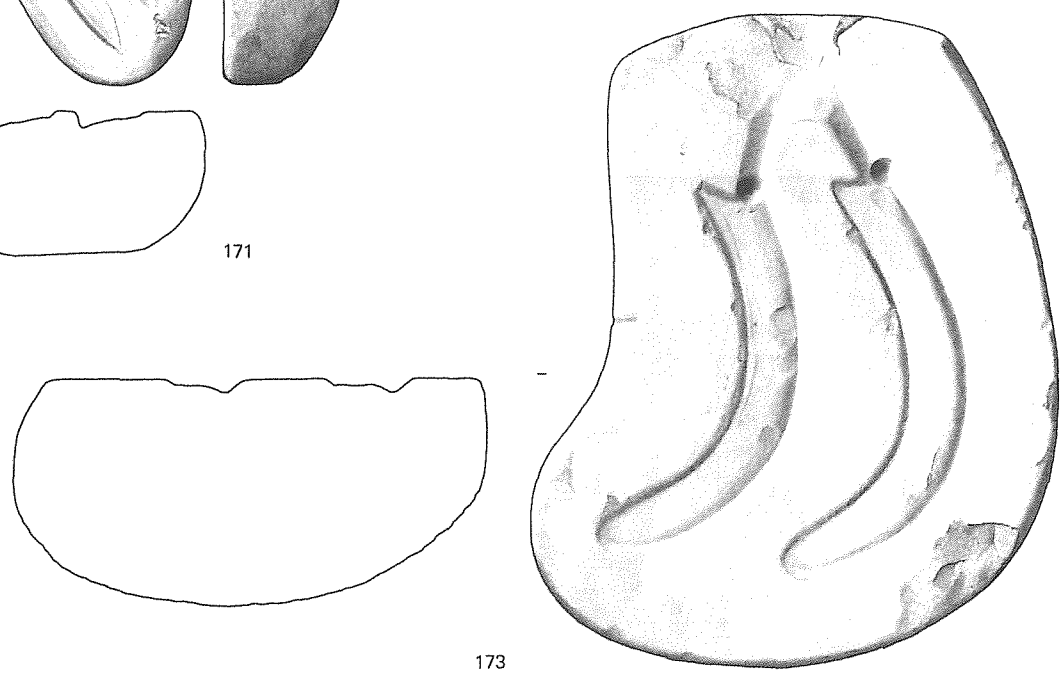
168 Vebbestrup. – 169. 170 Ellinge
M. 1:2



171

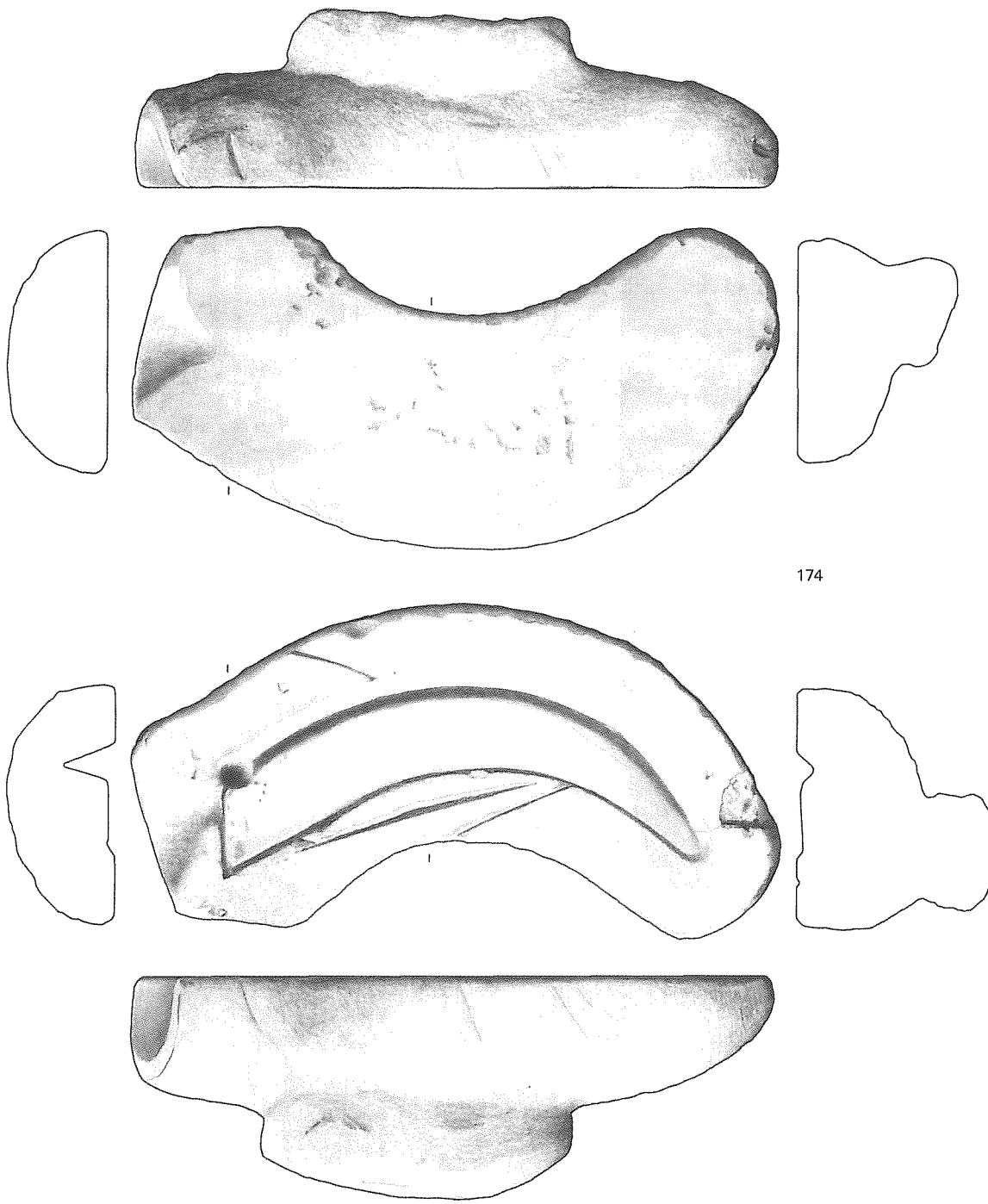


172

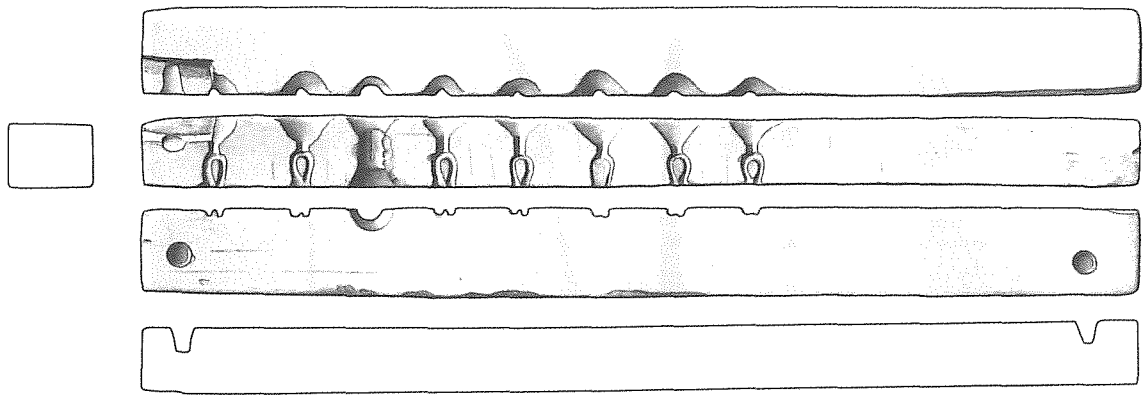


173

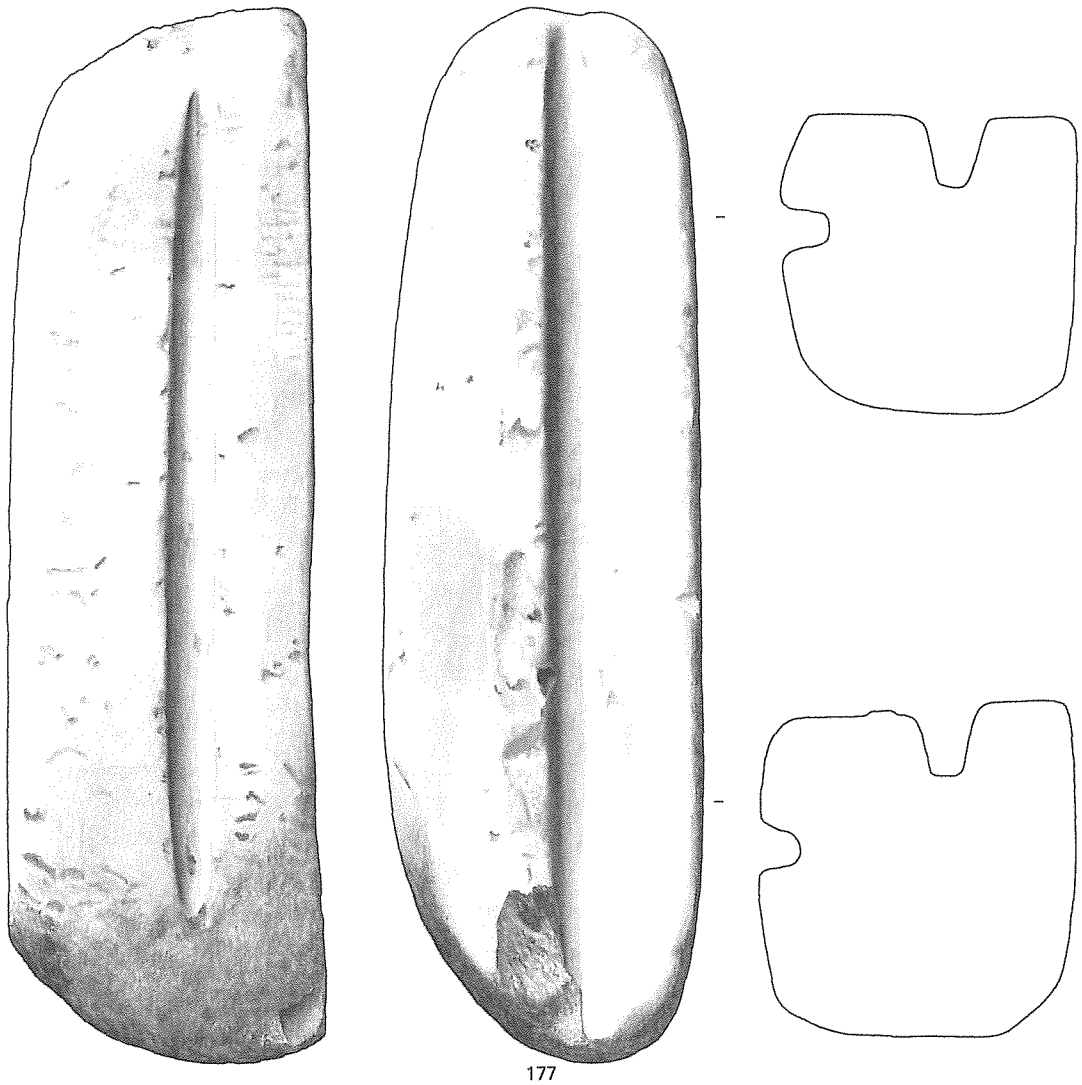
171 Gamtofte. – 172 Skallerup. – 173 Bedsted
M. 1:2



174 Brande
M. 1:2



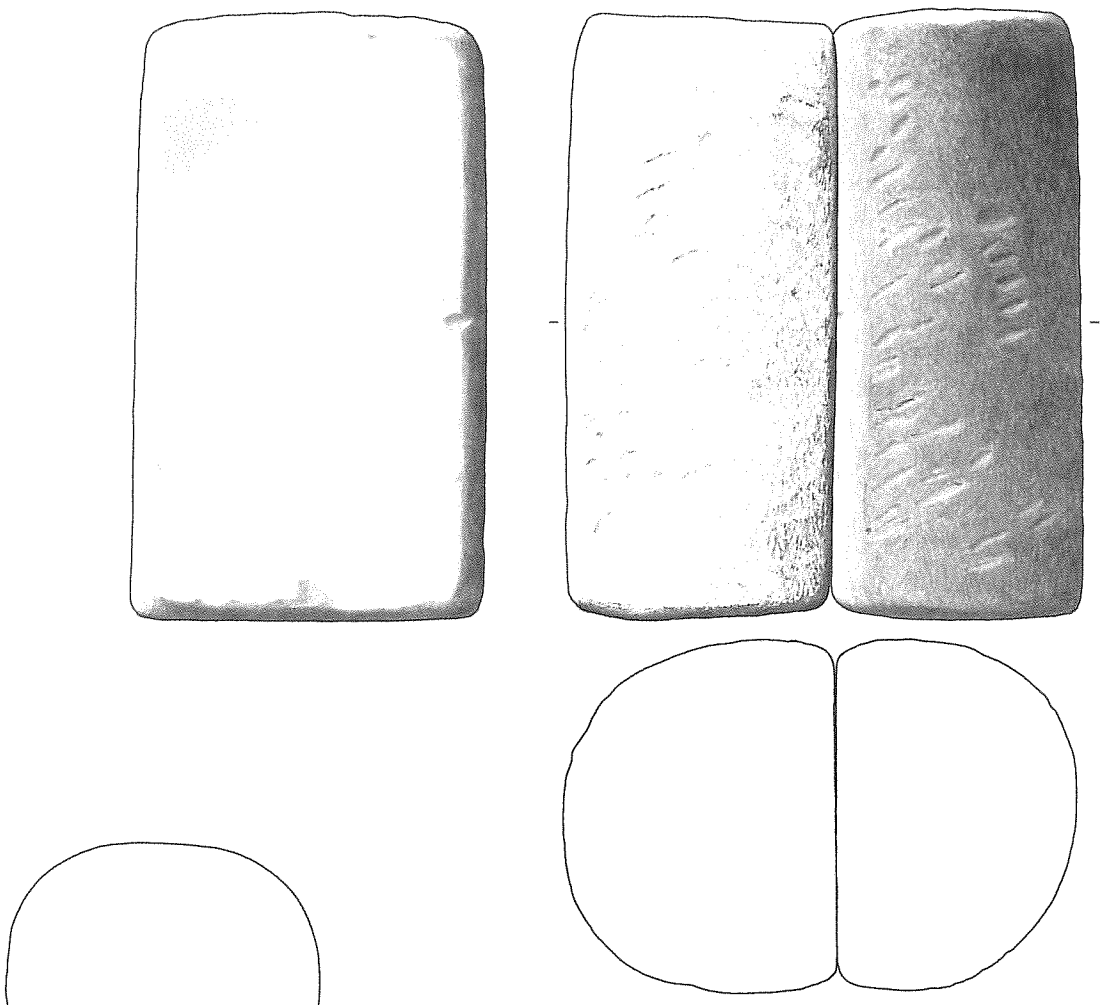
176

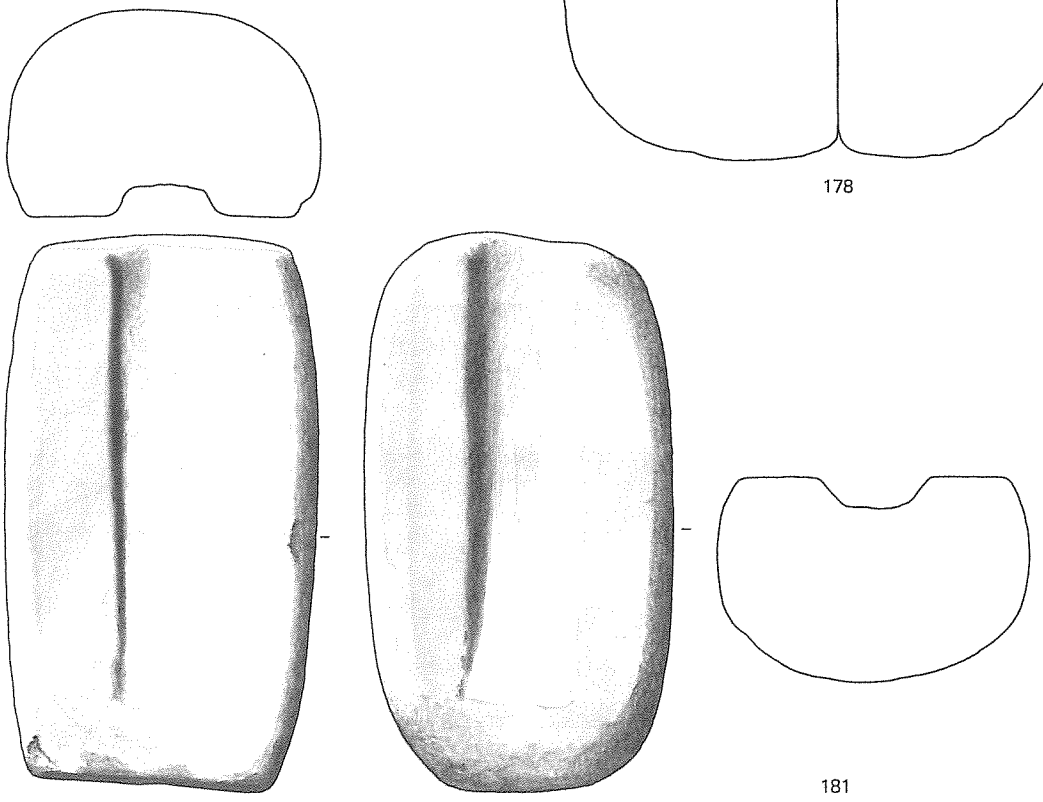


177

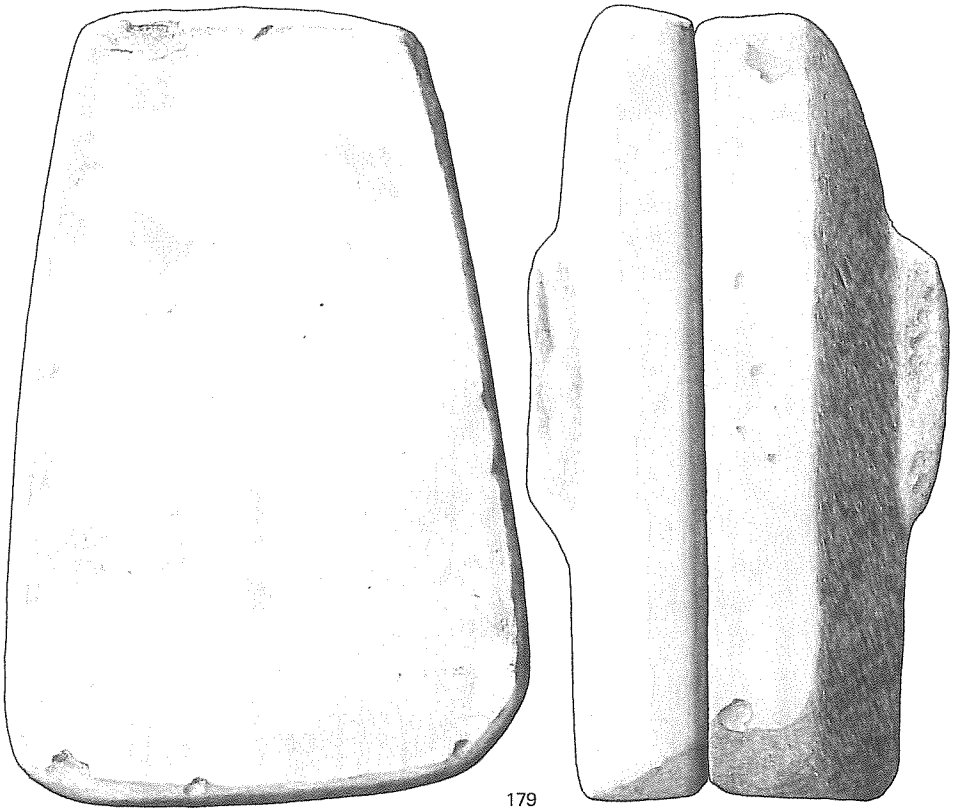
176 Frestedt. – 177 Holbæk
M. 1:2

Getrennte und zugeschlagene Steinblöcke, F 2 (178); Steinblöcke mit vorgearbeitetem Negativ, F 3 (181)

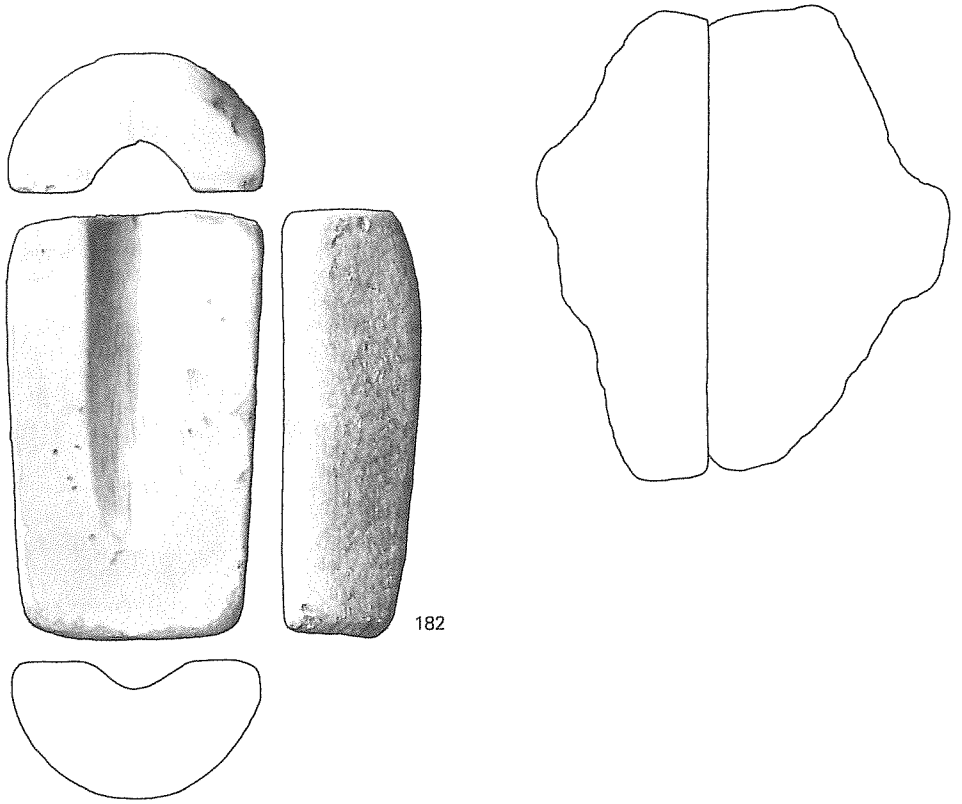




178 Skelund. – 181 Dänemark
M. 1:2

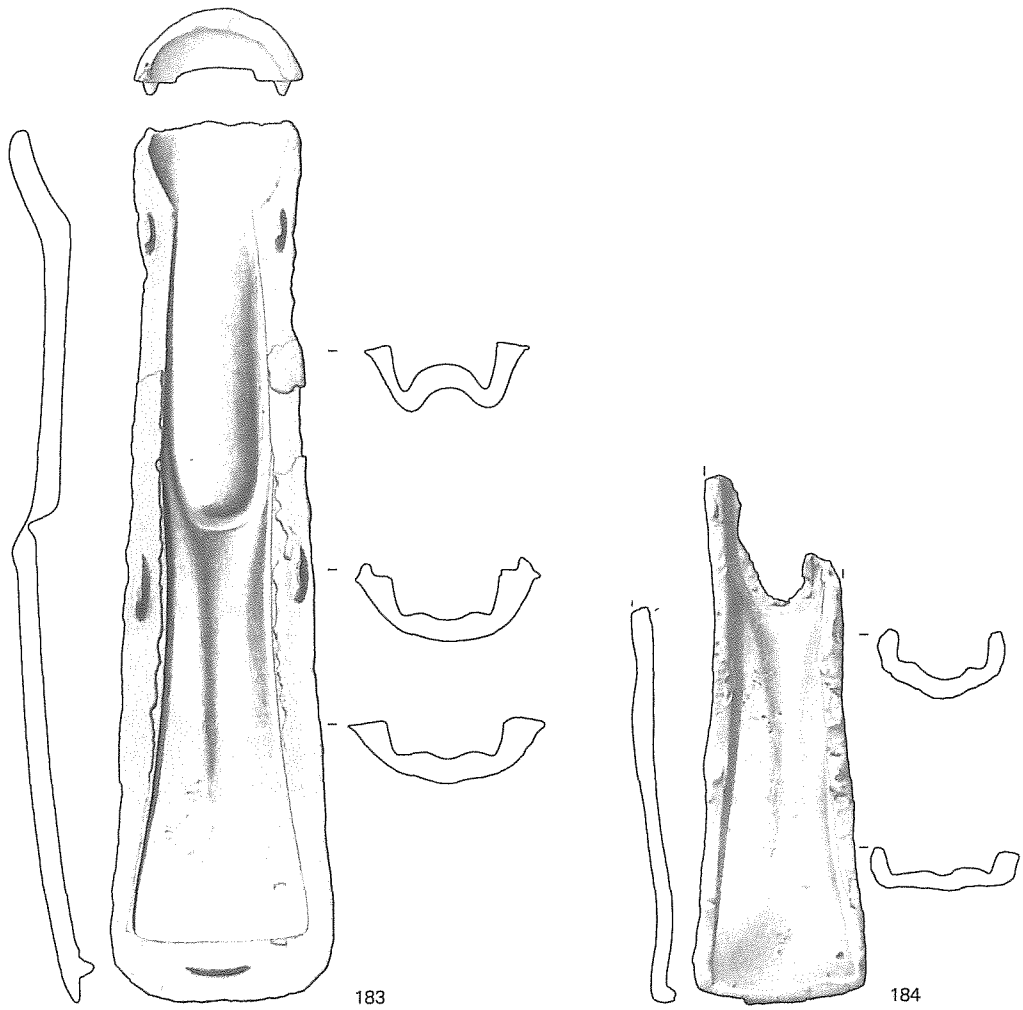


179

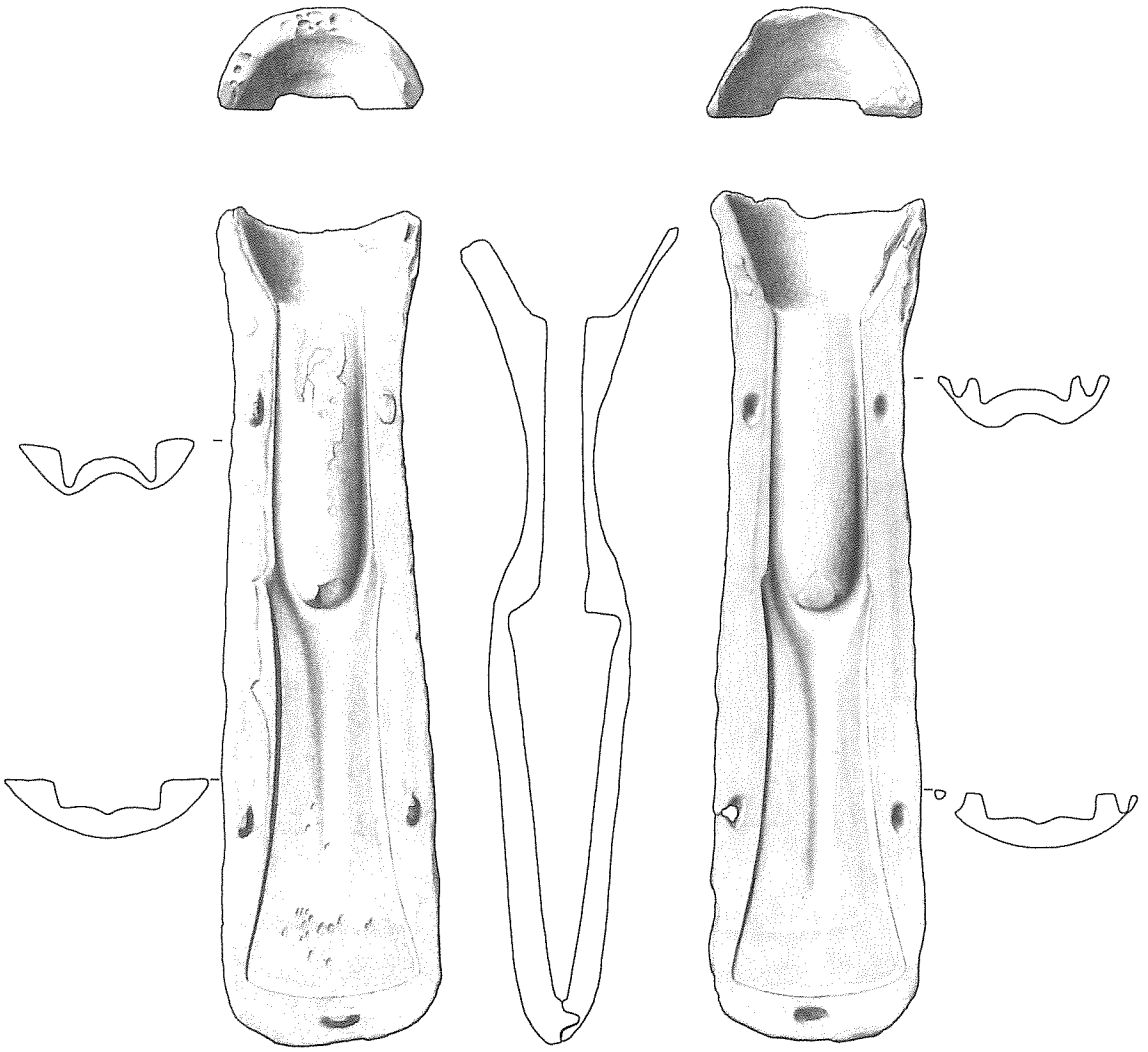


182

179 Skelund. – 182 Simested
M. 1:2

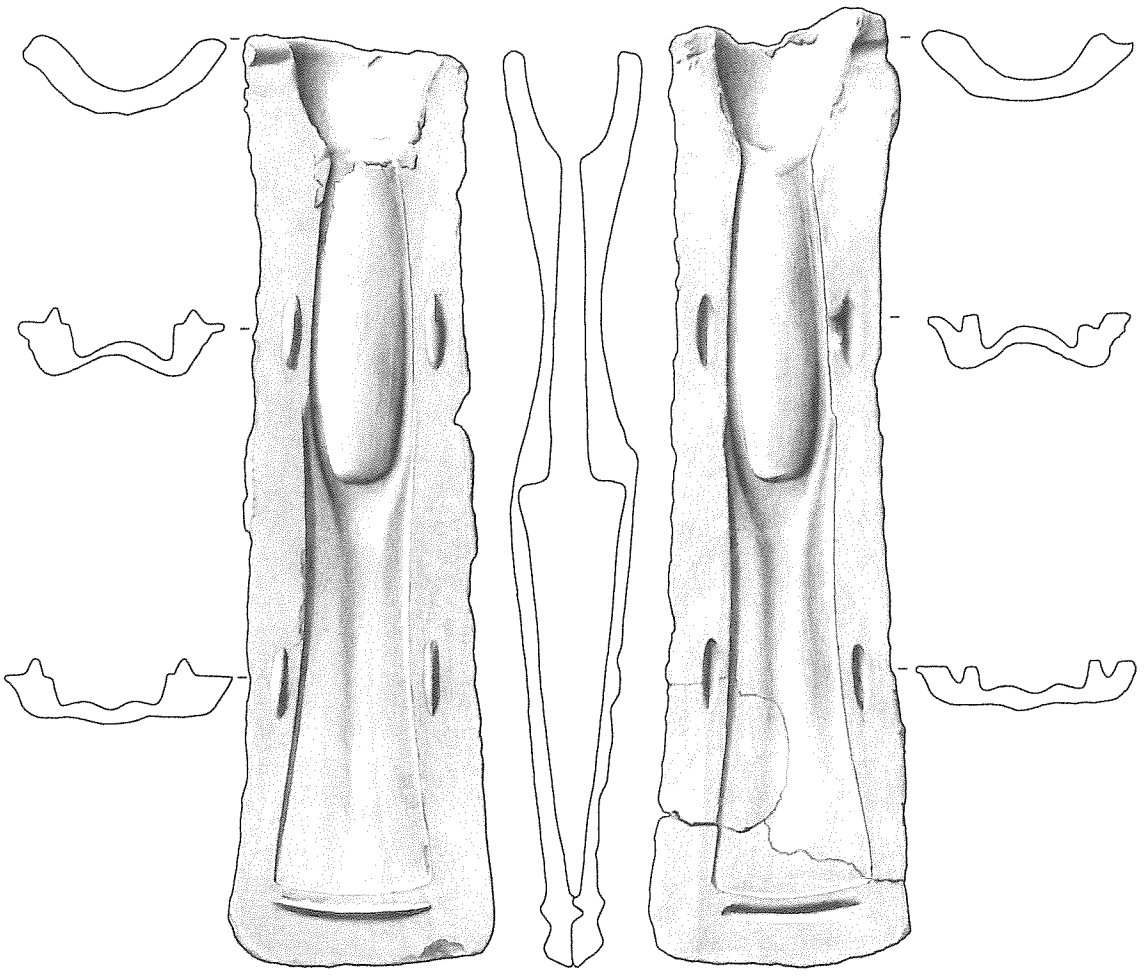


183 Assens. – 184 „Umgebung von Holbæk"
M. 1:2



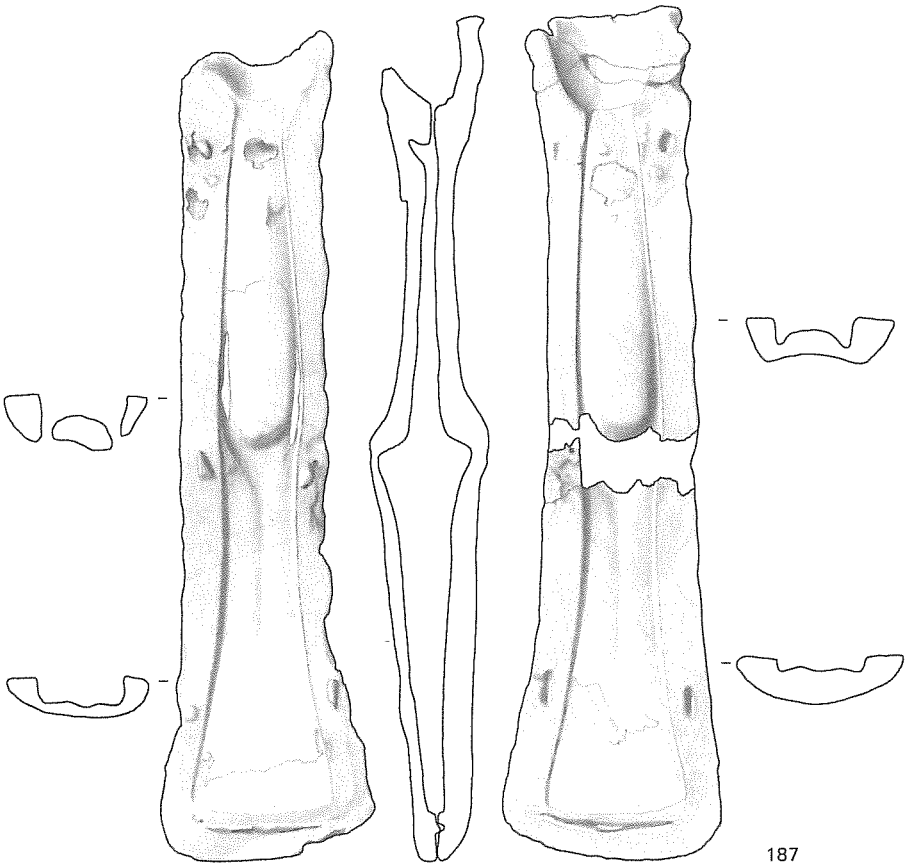
185

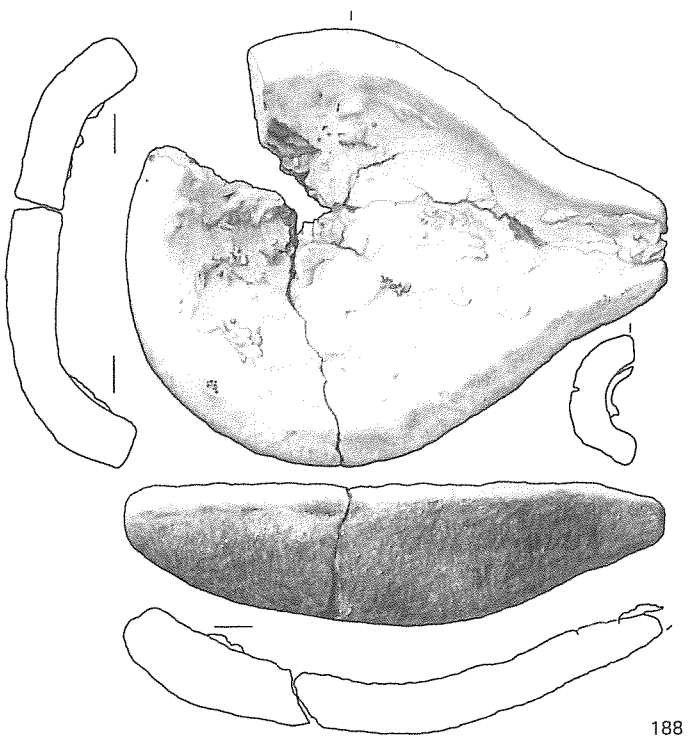
185 Nørup
M. 1:2



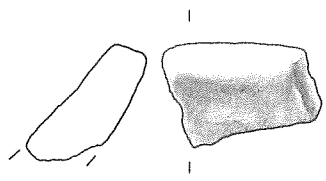
186

186 Rendsburg
M. 1:2

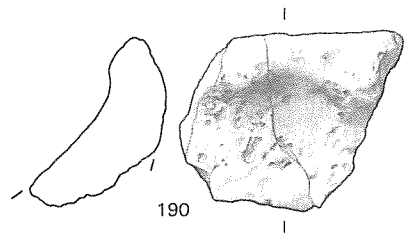




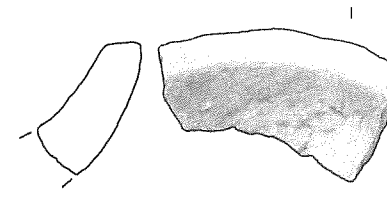
187 Rendsburg. – 188 Färevejle
M. 1:2



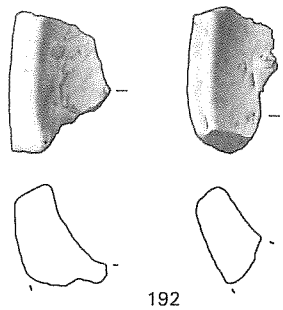
189



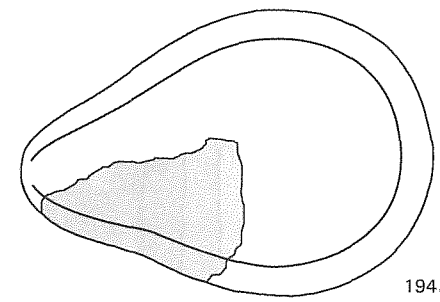
190



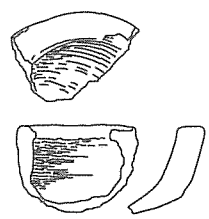
191



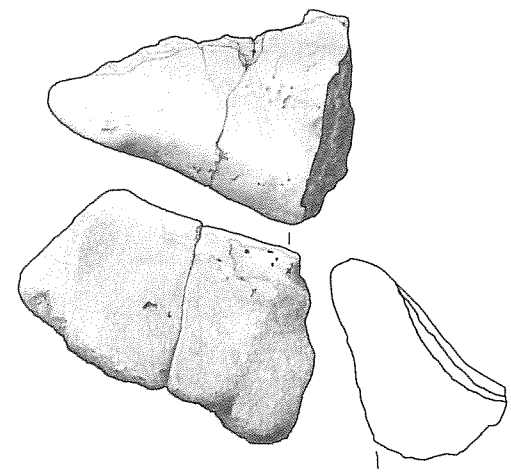
192

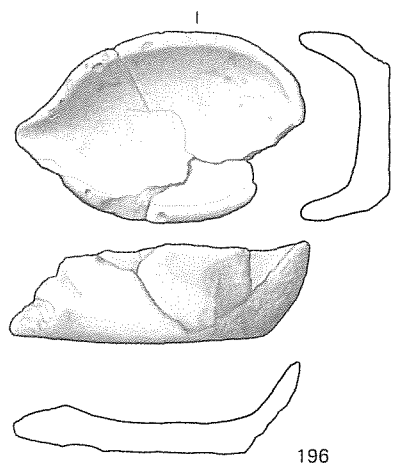


194a

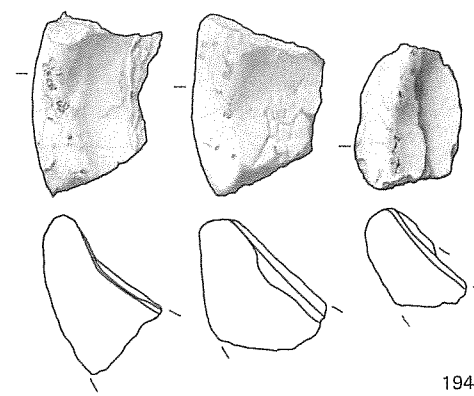


193





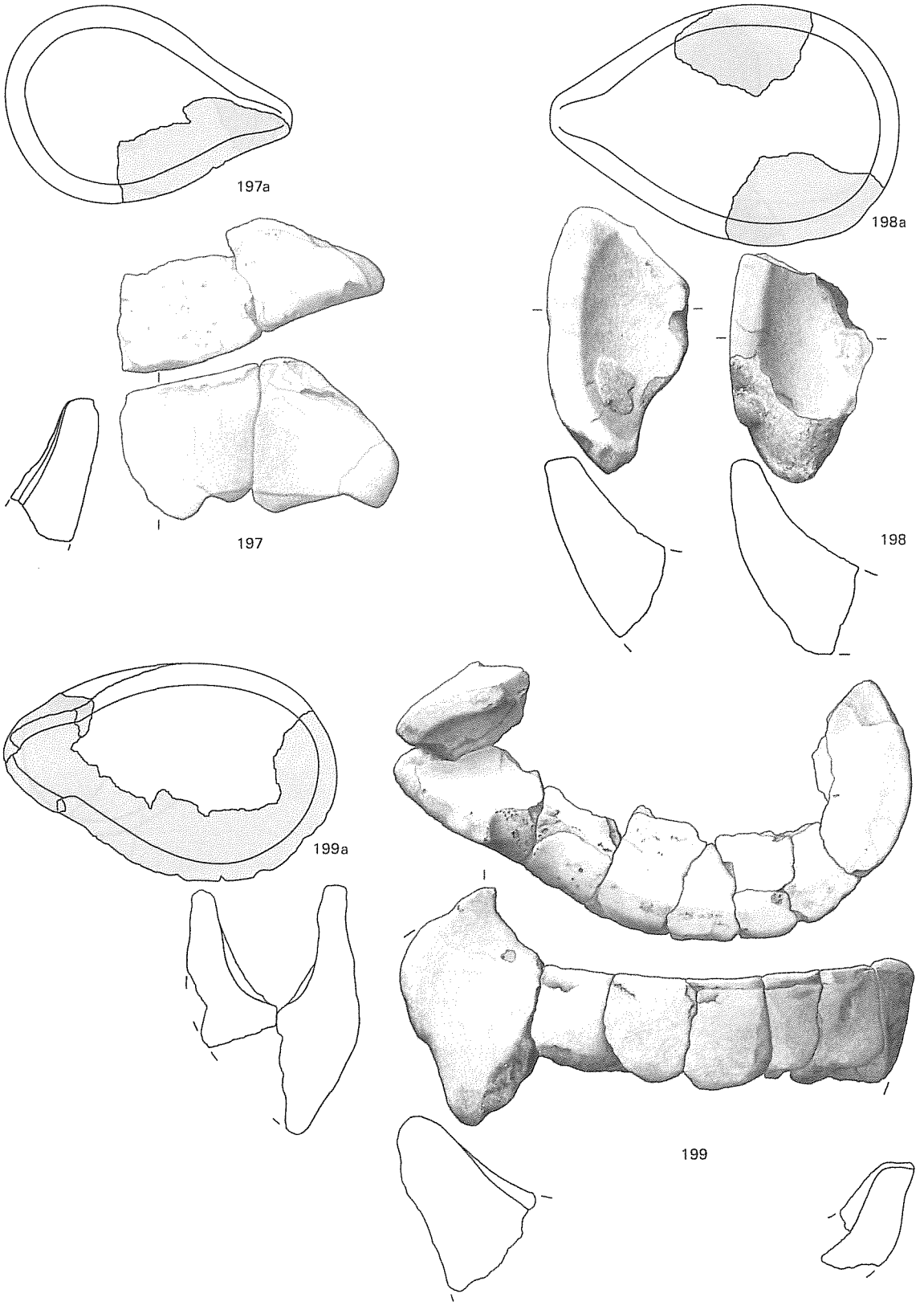
196



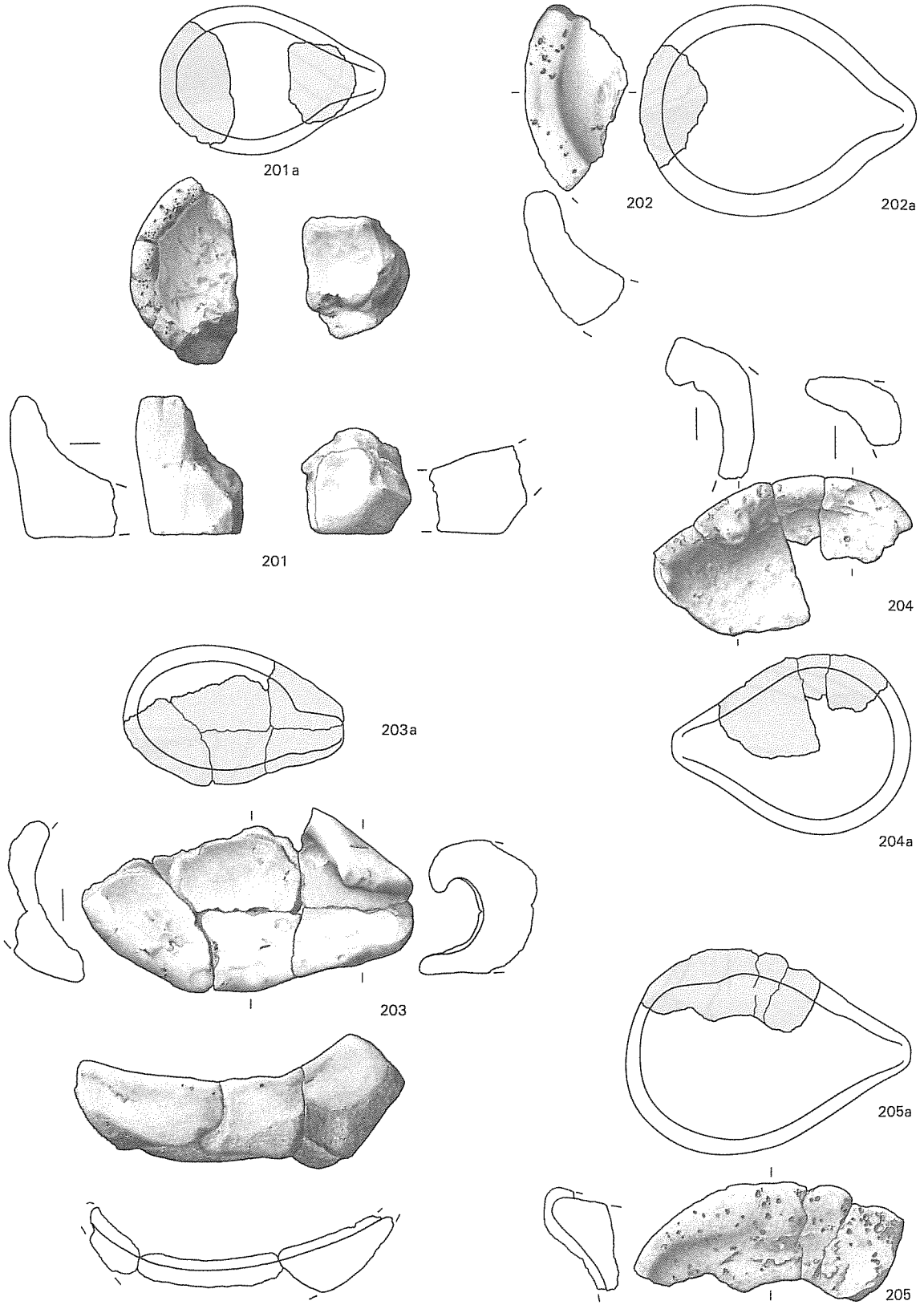
194

189 Allerslev. – 190. 191 Asnæs. – 192 Borgdorf. – 193 Farsø. – 194 Ferslev (a Rekonstruktion). – 196 Flemløse. – (193 nach Draiby)

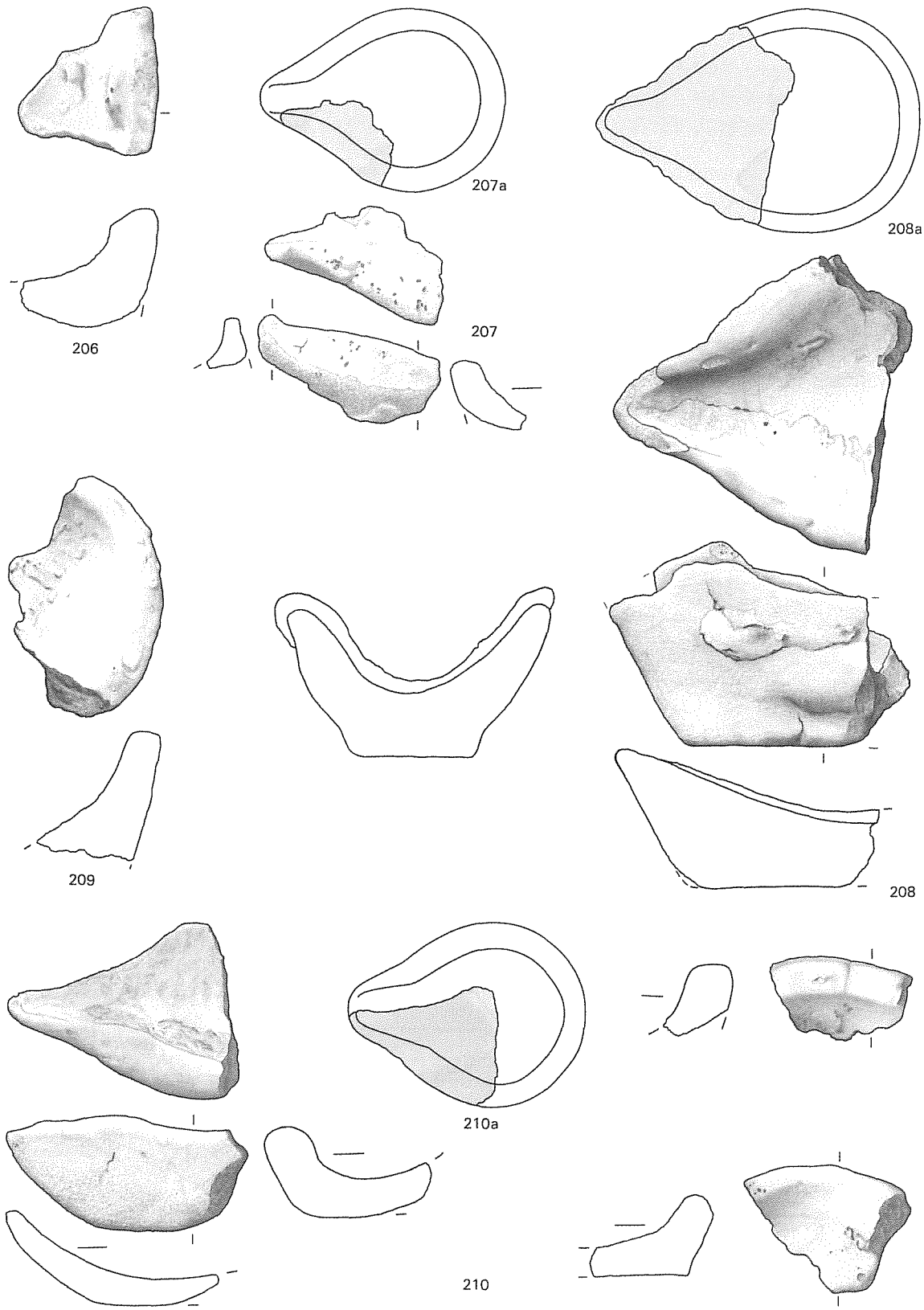
M. 1:2; Rekonstruktion M. 1:3



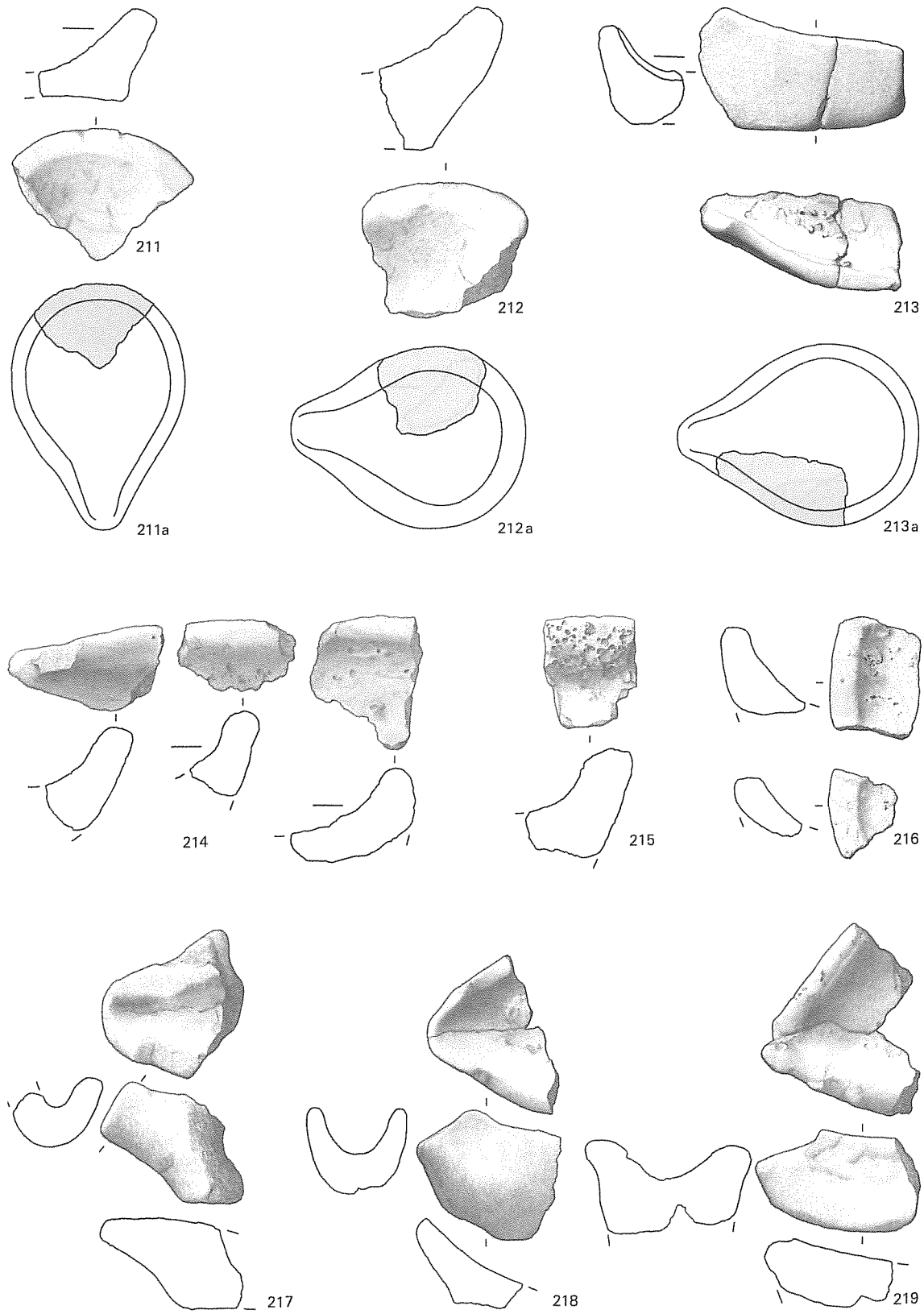
197. 198 Flemløse. – 199 Ganløse. – (197 a; 198 a; 199 a Rekonstruktionen)
M. 1:2; Rekonstruktionen M. 1:3



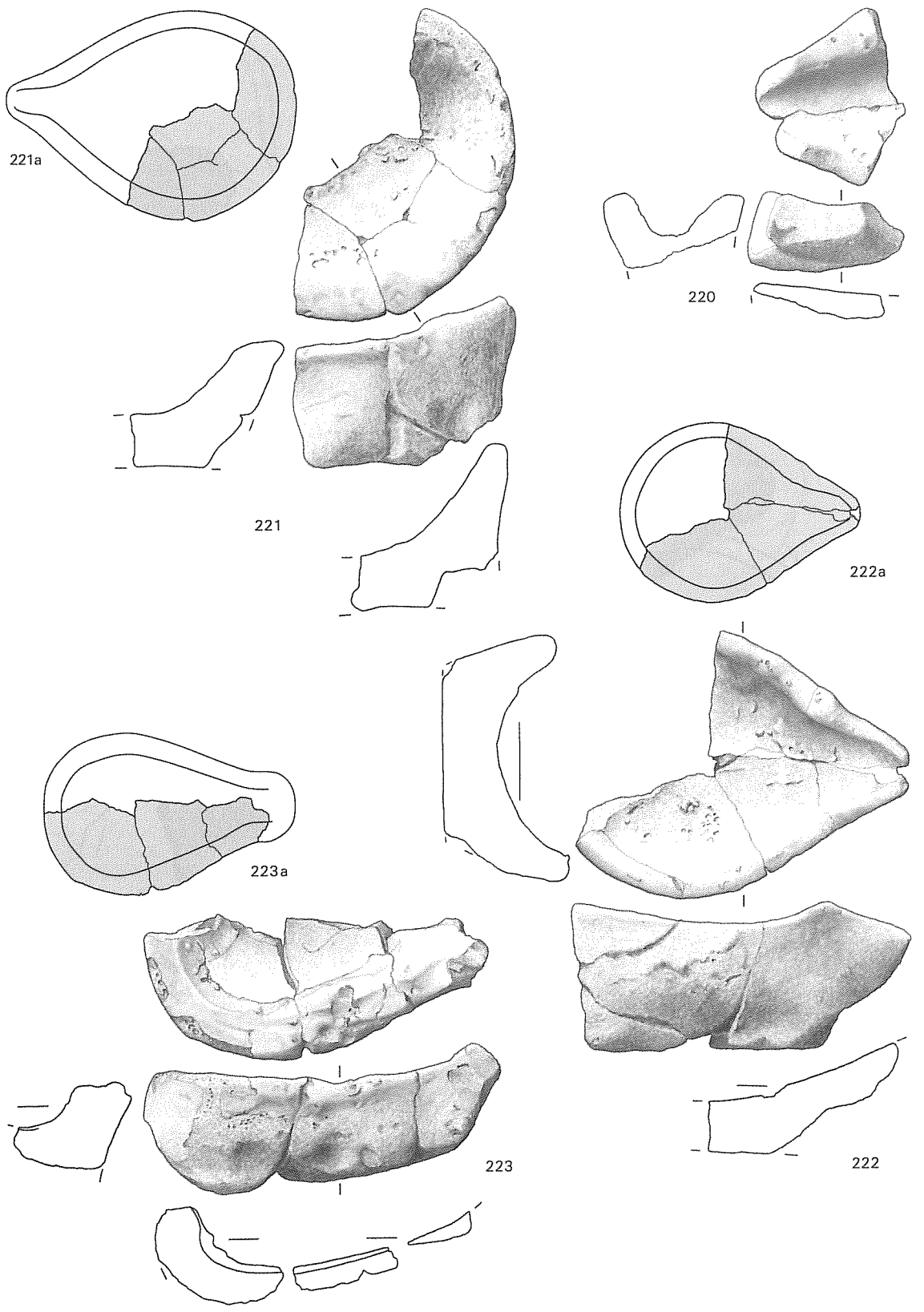
201 Gundsømagle. – 202 Hamburg-Sasel. – 203–205 Herstedvester. – (201 a; 202 a; 203 a; 204 a; 205 a Rekonstruktionen) M. 1:2; Rekonstruktionen M. 1:3



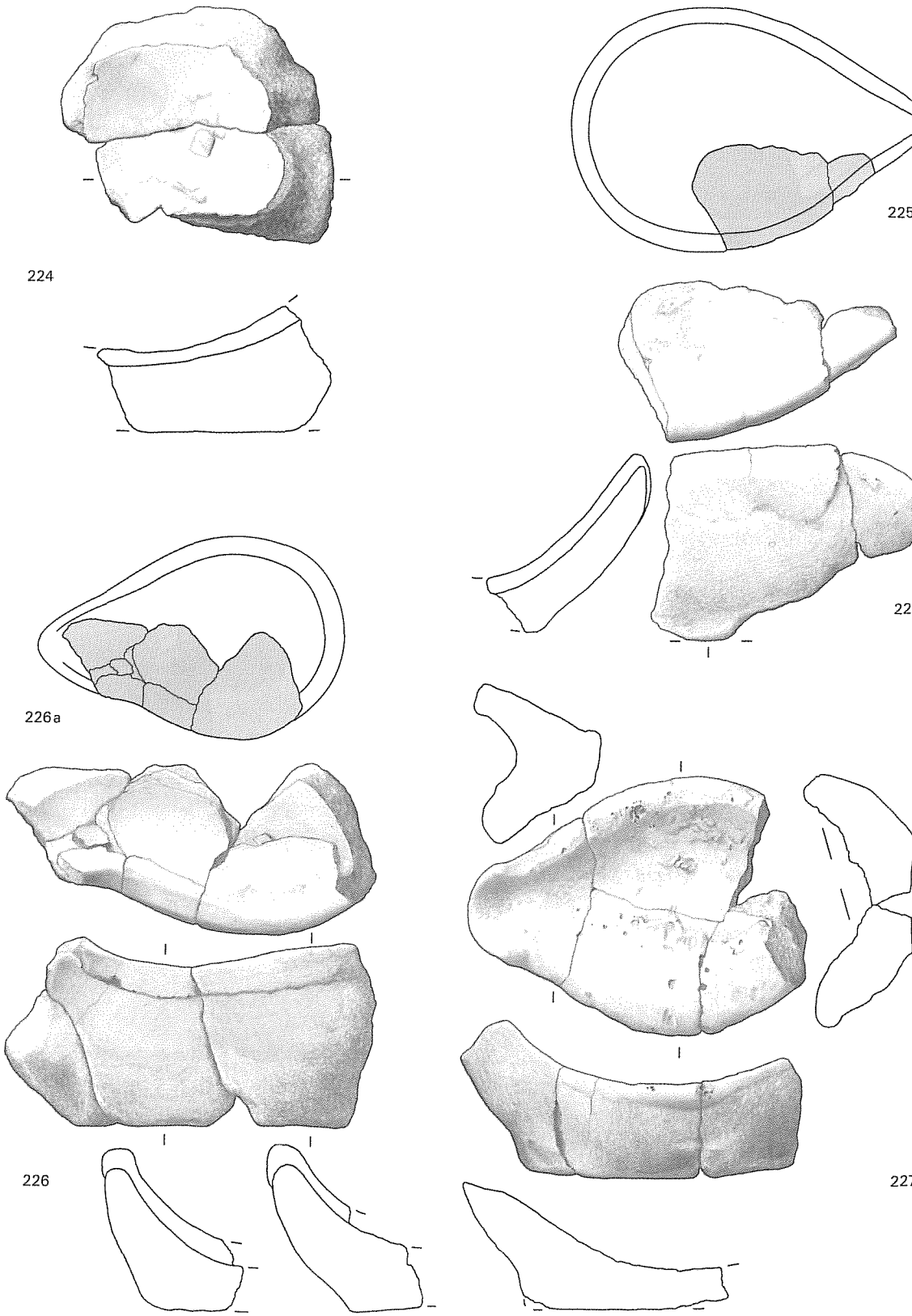
206 Høje Taastrup. – 207 Jegerup. – 208 Kornerup. – 209 Lild. – 210 Morsum. – (207 a; 208 a; 210 a Rekonstruktionen) M. 1:2; Rekonstruktionen M. 1:3



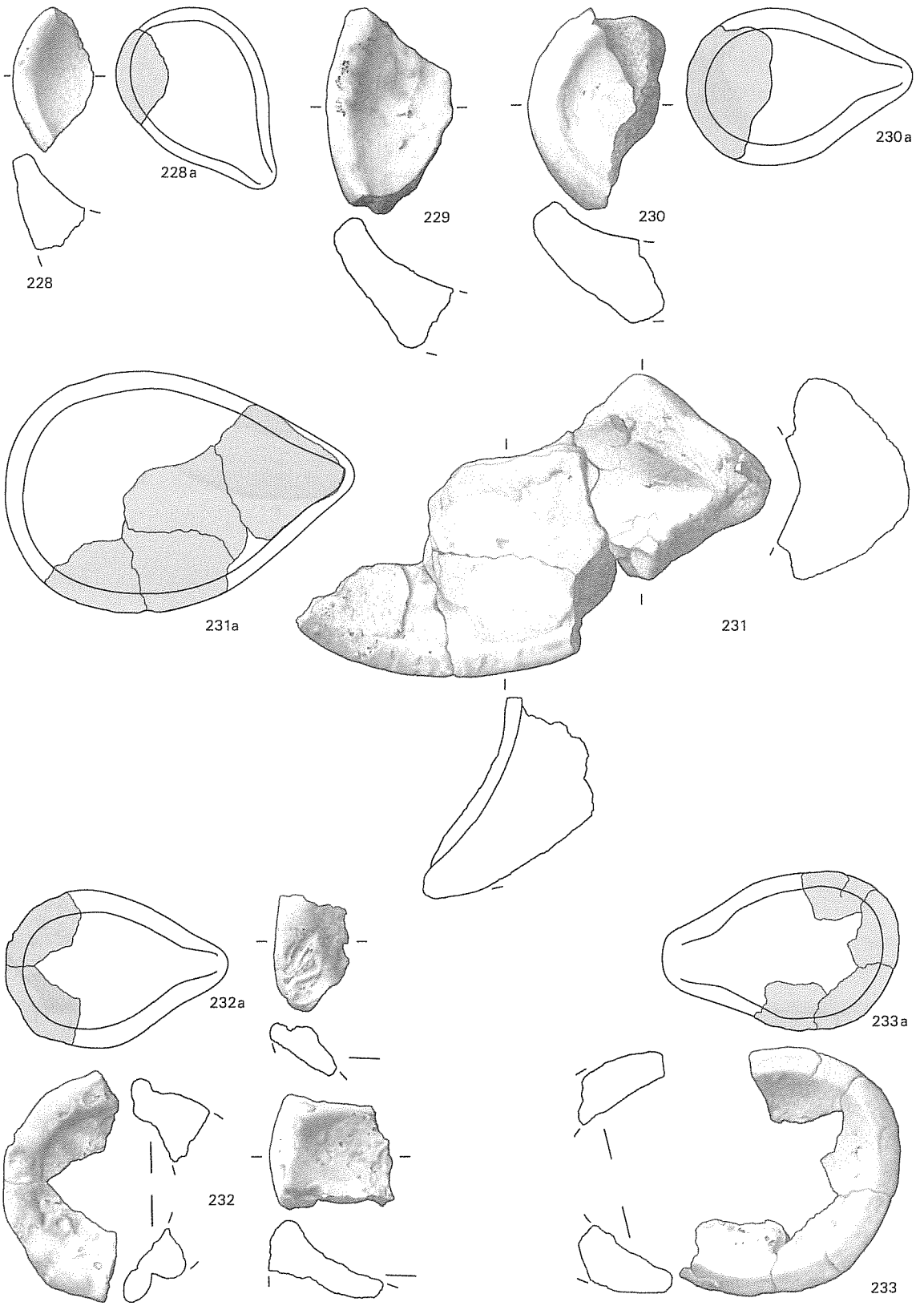
211–214 Morsum. – 215 Norup. – 216 Rindum. – 217–219 Thorsager. – (211 a; 212 a; 213 a Rekonstruktionen) M. 1:2; Rekonstruktionen M. 1:3



220–223 Thorsager. – (221 a; 222 a; 223 a Rekonstruktionen)
M. 1:2; Rekonstruktionen M. 1:3

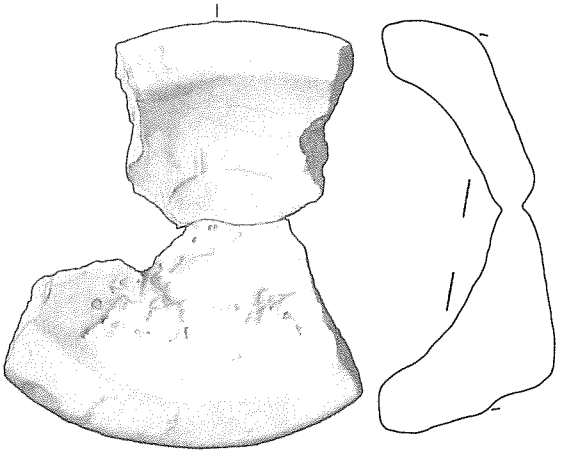


224 Thorsager. – 225 Tärnborg. – 226 Vig. – 227 Vilsted. – (225 a; 226 a Rekonstruktionen) M. 1:2; Rekonstruktionen M. 1:3

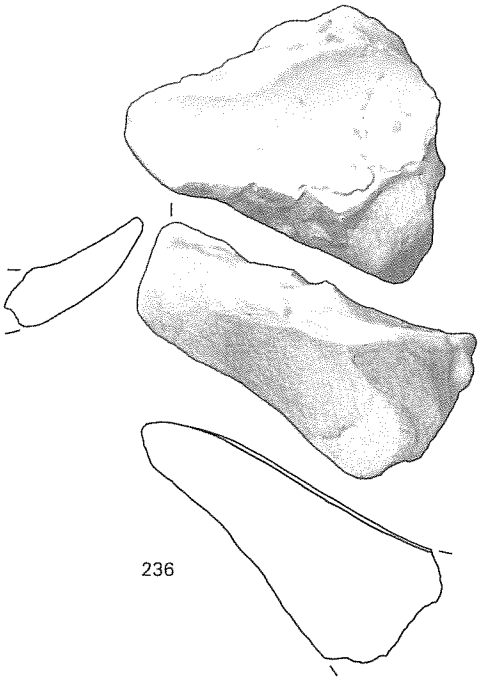


228–230 Vilsted. – 231–233 Vindblæs. – (228 a; 230 a; 231 a; 232 a; 233 a Rekonstruktionen)
M. 1:2; Rekonstruktionen M. 1:3

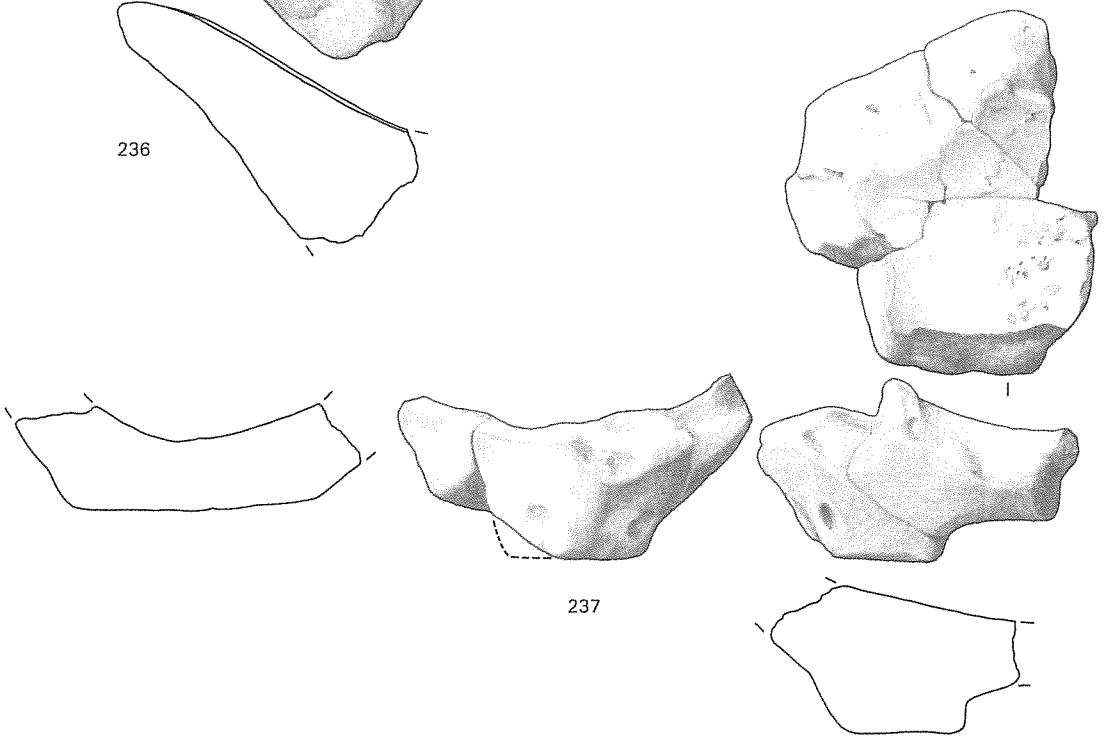
234



235

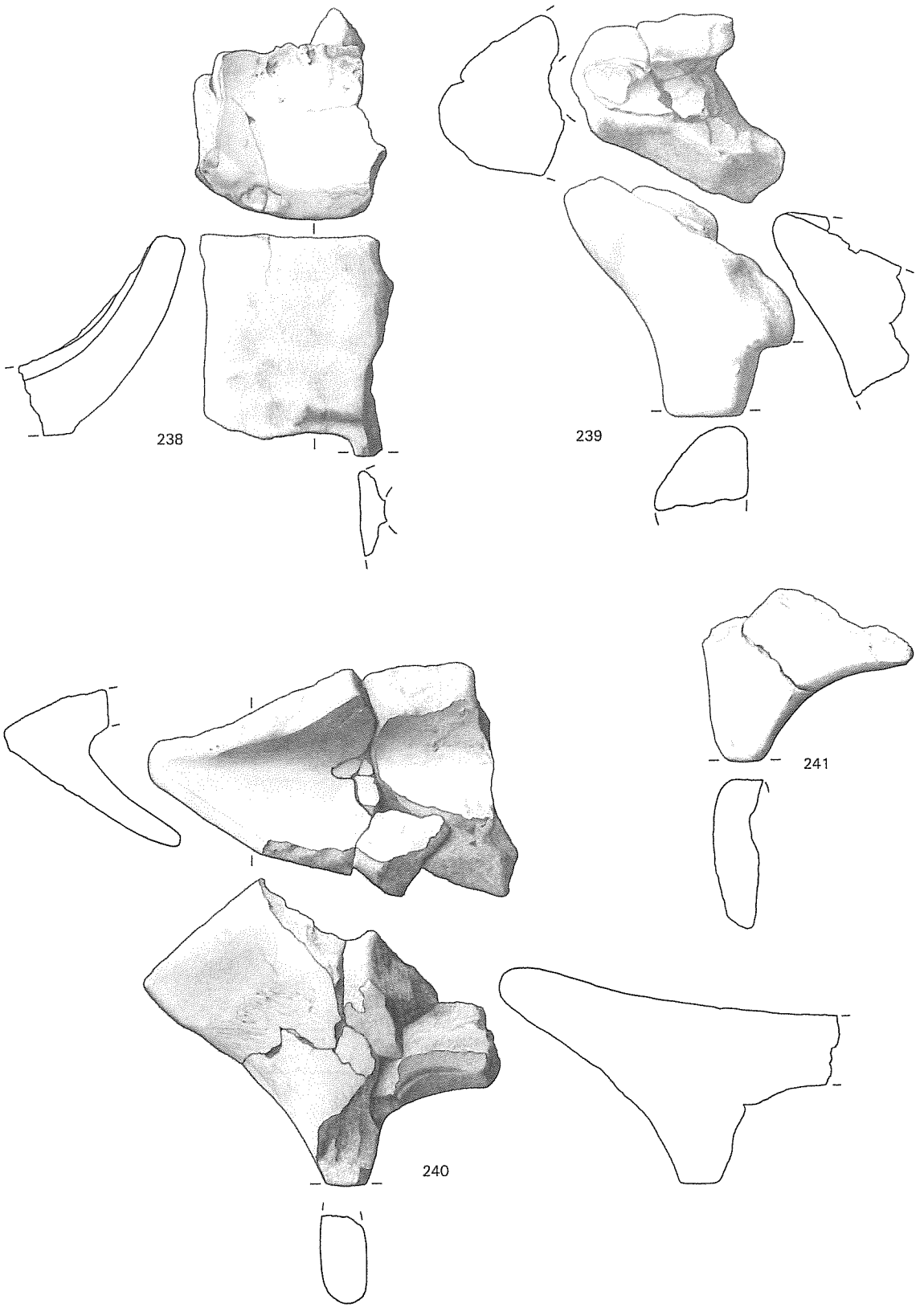


236

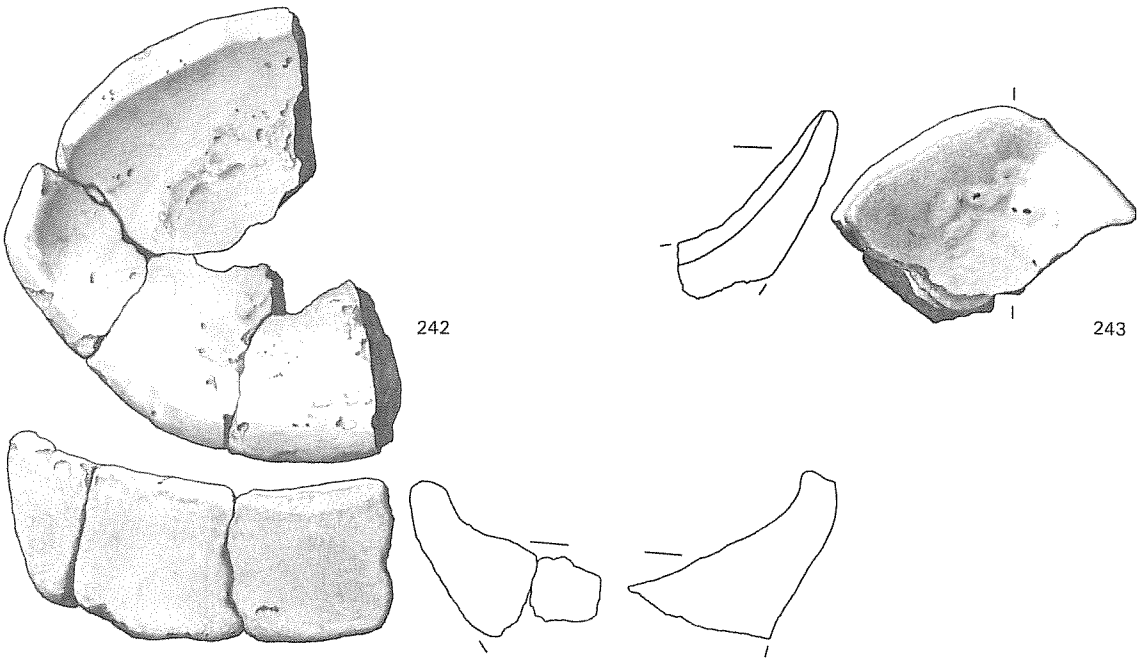


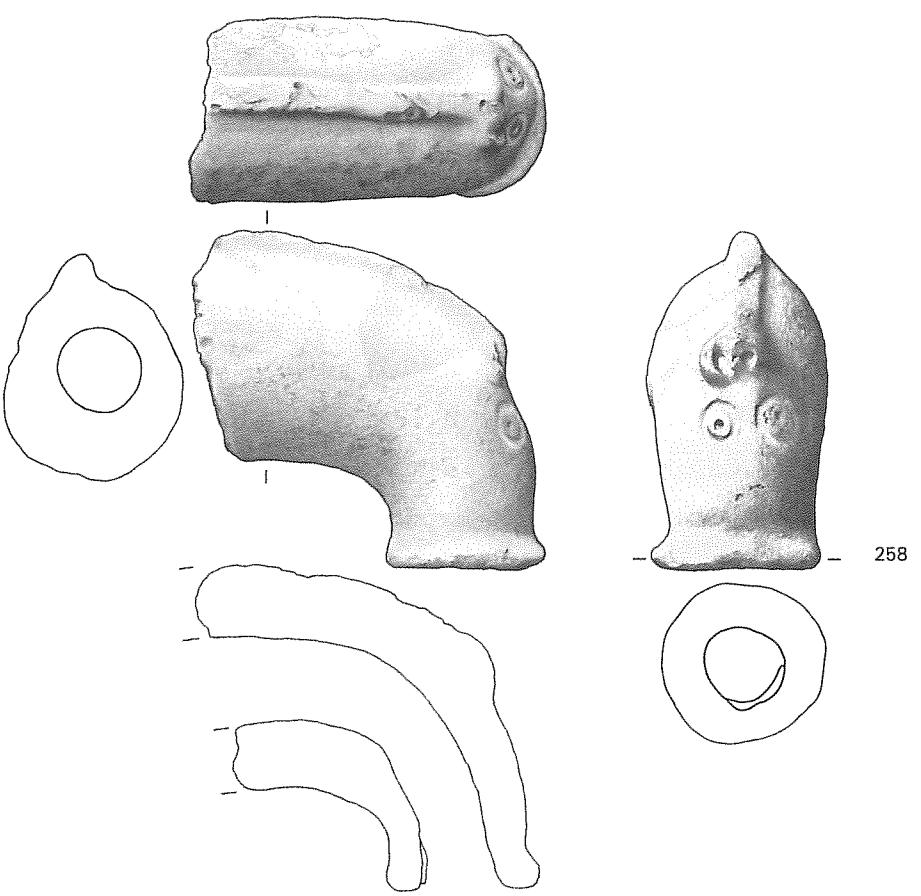
237

234 Vindblæs. – 235 Ø. Alling. – 236. 237 Flemløse
M. 1:2

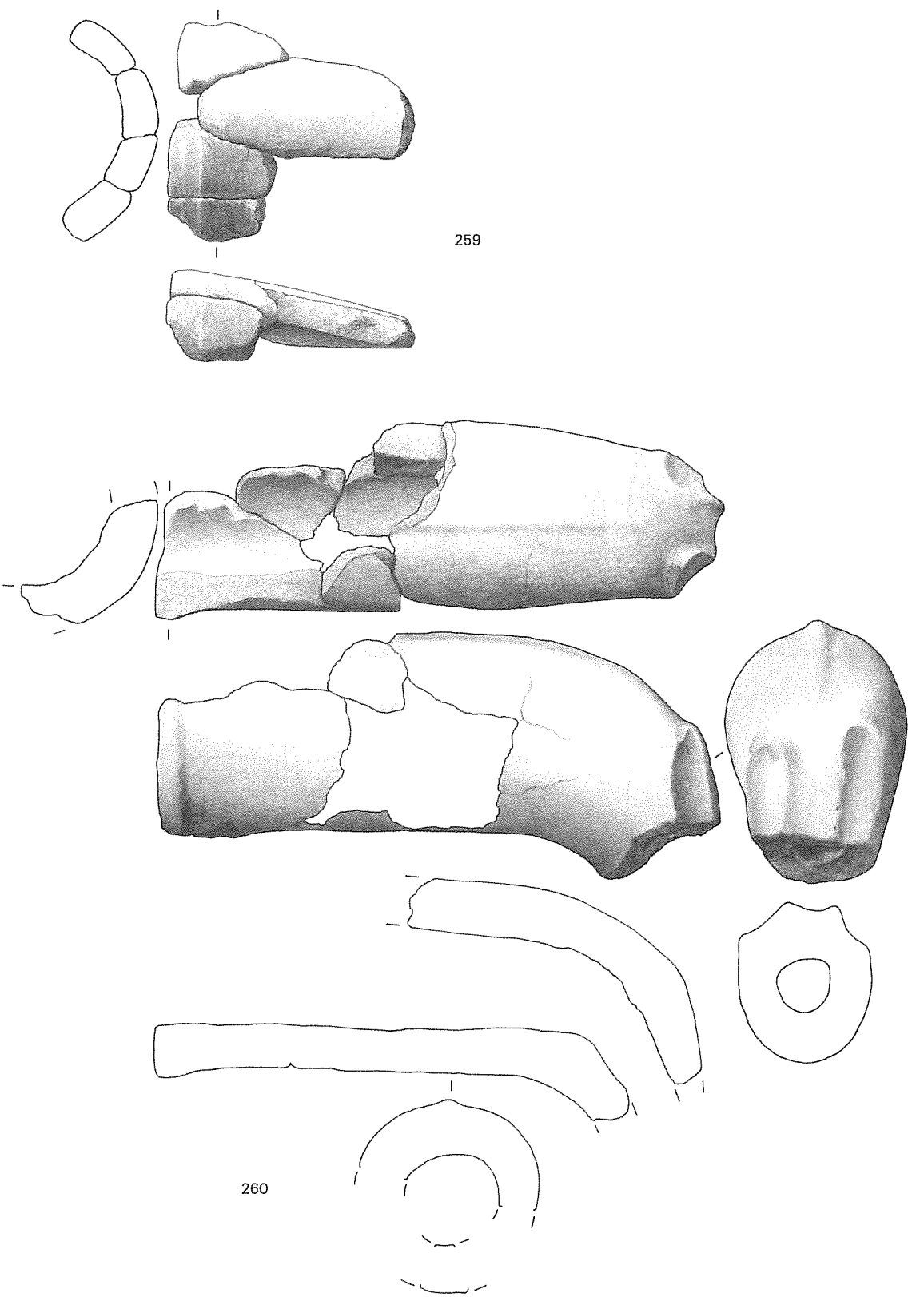


238. 239 Flemløse. – 240. 241 Otterup
M. 1:2

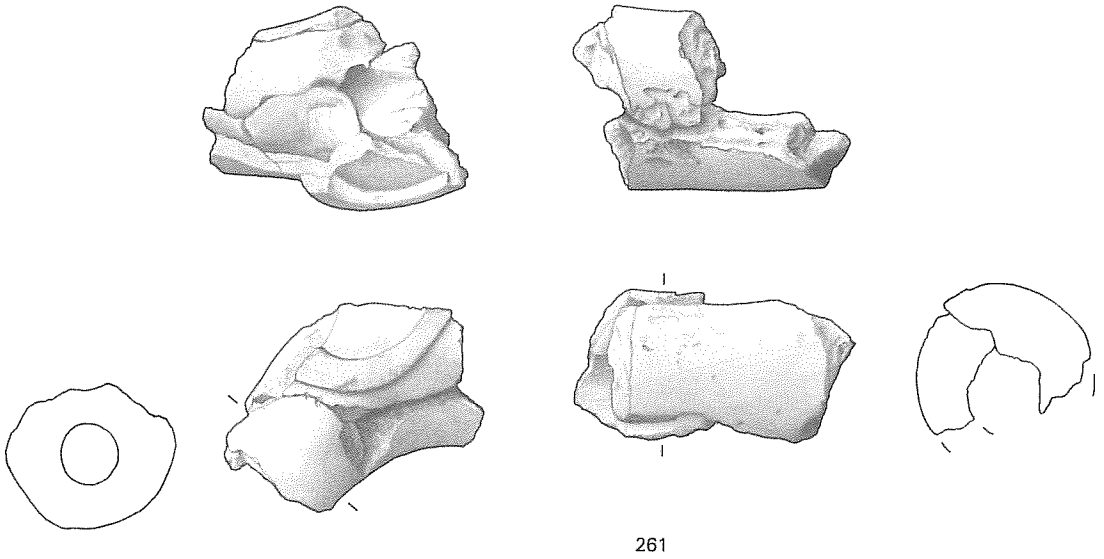




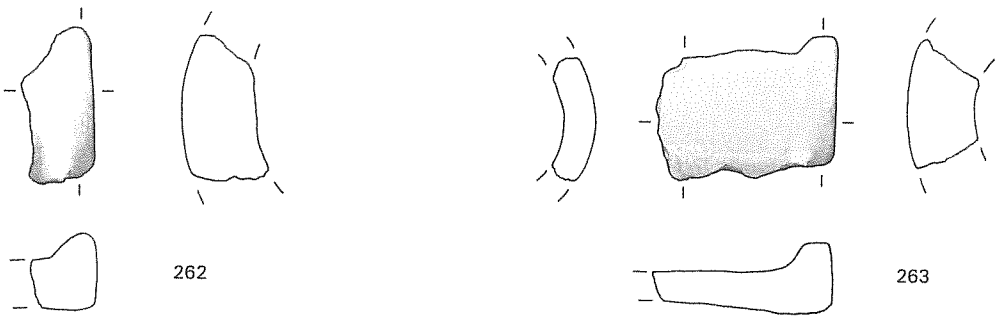
242 Ganløse. – 243 Kornerup. – 258 Balslev
M. 1:2



259 Ganløse. – 260 Store Heddinge
M. 1:2



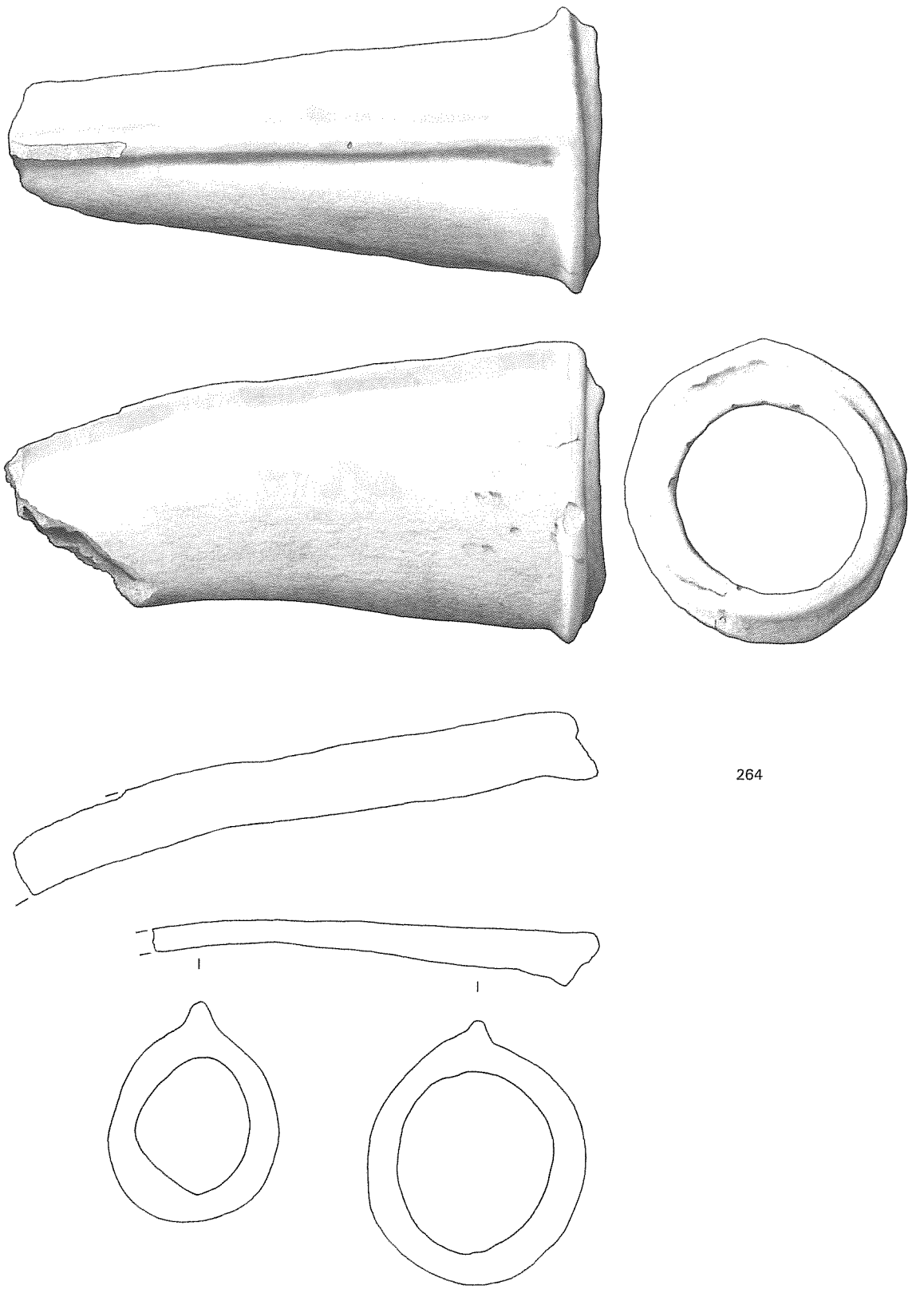
261



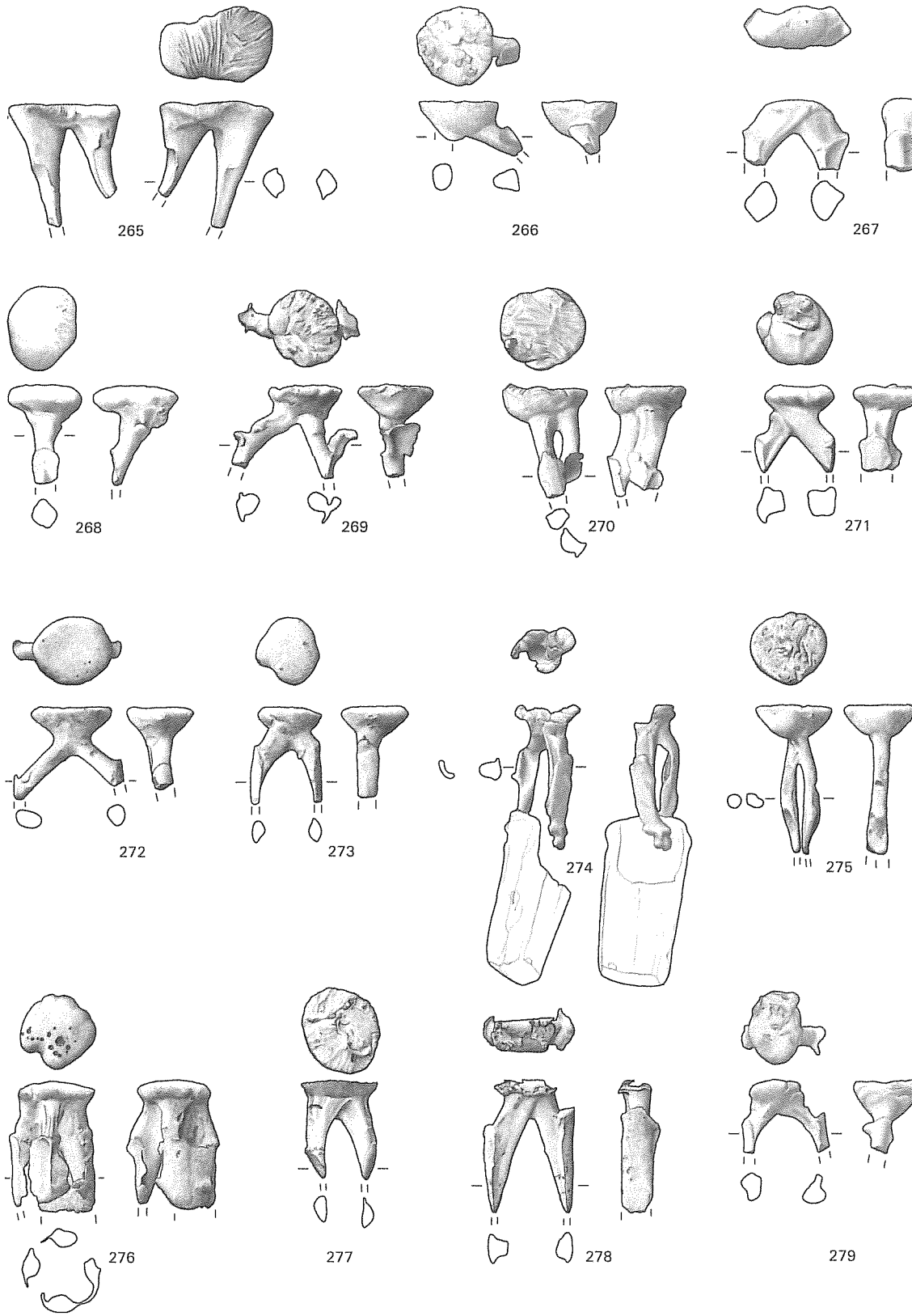
262

263

261–263 Thorsager
M. 1:2

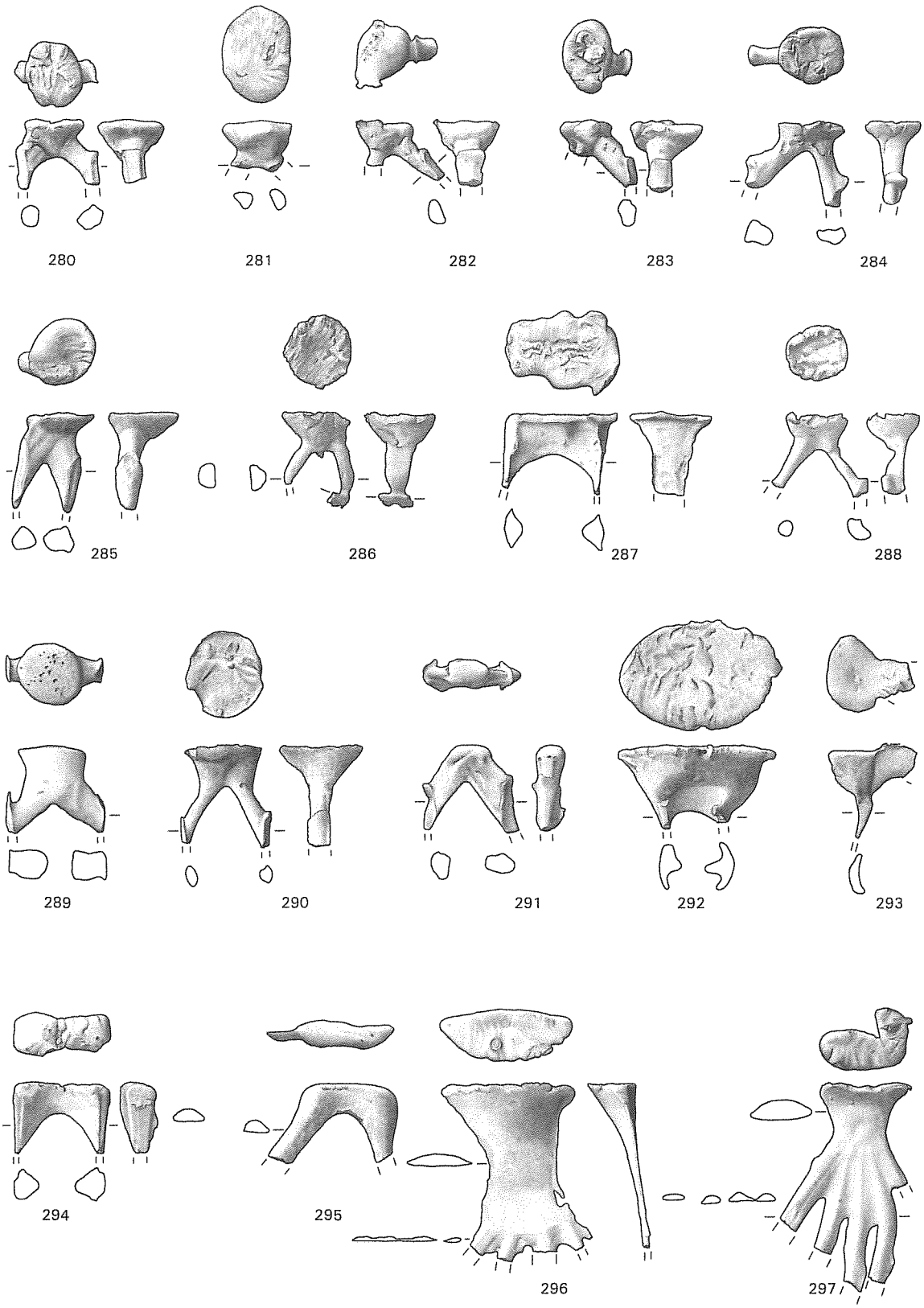


264 Thyregod
M. 1:2



265 Bäk. – 266. 267 Fangel. – 268 Hjadstrup. – 269 Kettinge. – 270 Lisbjerg. – 271 Magleby. – 272. 273 Mern. – 274 Nr. Broby. – 275 Ohne Fundort. – 276–278 Randbøl. – 279 Rye

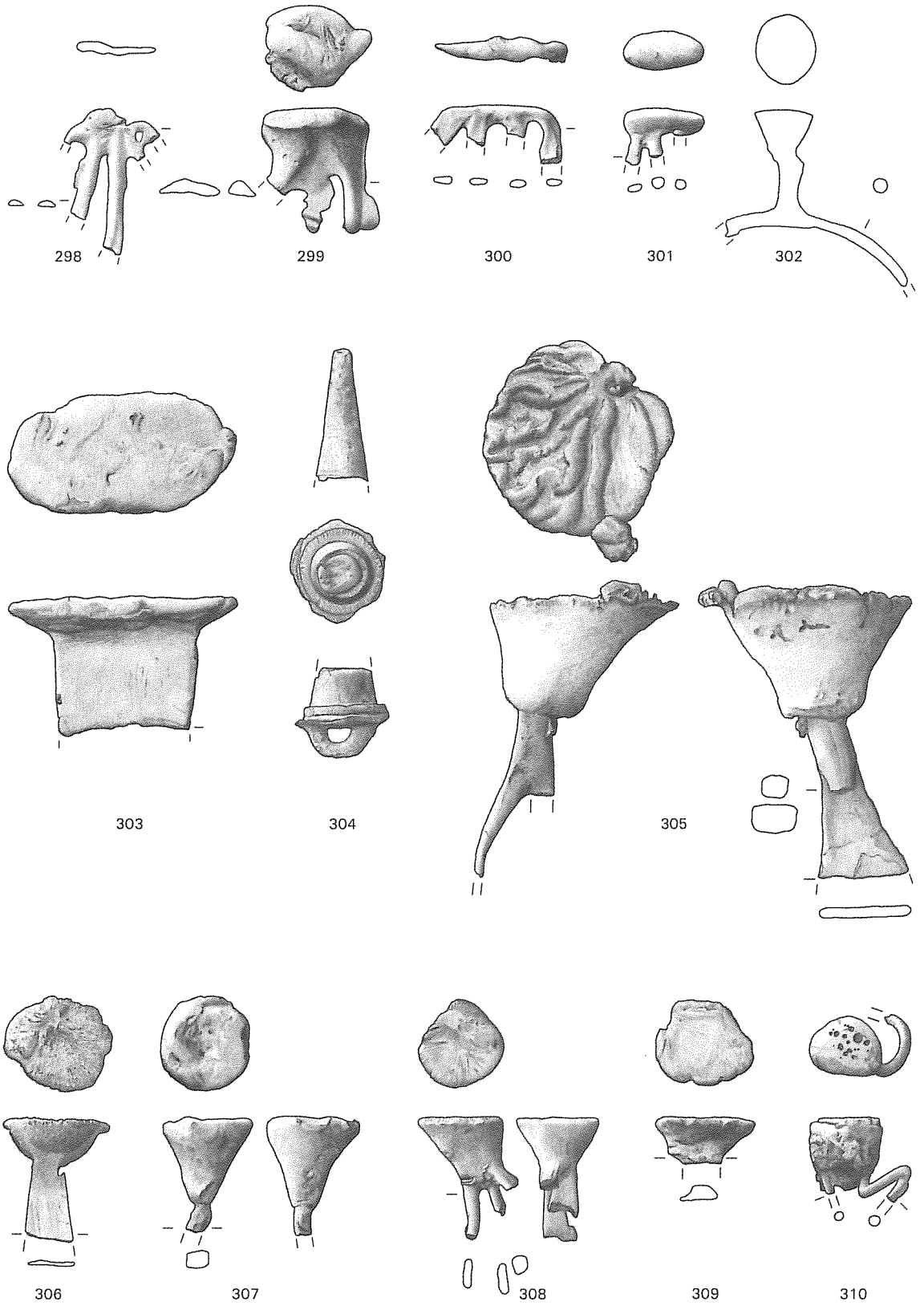
M. 1:2



280–283 Rye. – 284–286 Sjælland. – 287. 288 Skydebjerg. – 289 Tremsbüttel. – 290. 291 Ubby. – 292. 293 Udbyneder. – 294 Vellev. – 295 Mern. – 296 Nr. Broby. – 297 Rye

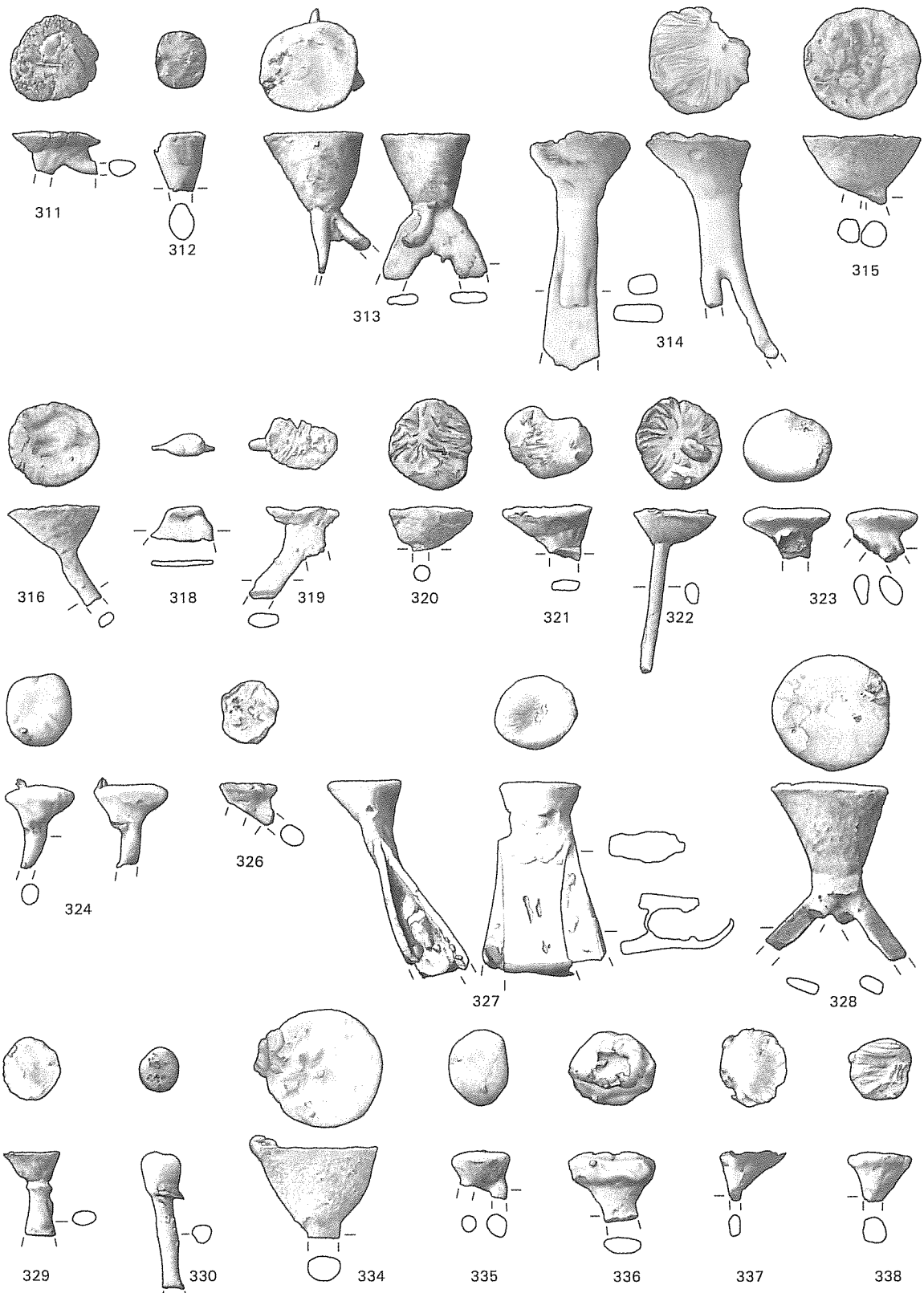
M. 1:2

Gußzapfen von Sicheln oder Messern, B (298–301); Gußzapfen eines Rings, C (302); Gußzapfen von einem Hohlwulstring, D (303); Gußzapfen einer Gürtelscheibe, E (304); Gußzapfen von einem Bronzebecken, F (305); Gußzapfen von Bronzestreifen, G (306); Nicht zuweisbare Gußzapfen, H (307–310)



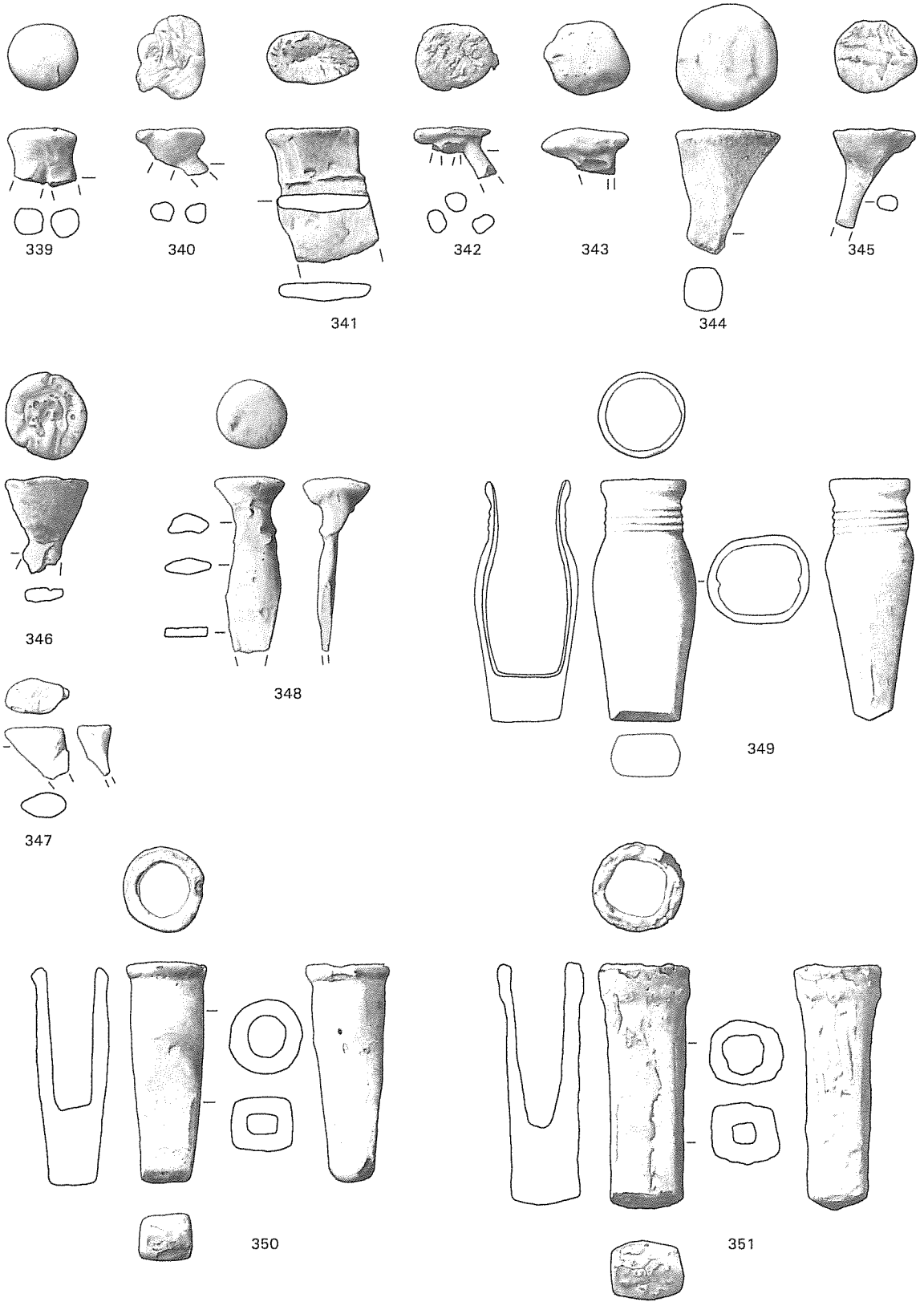
298–301 Rye. – 302 Schwarzenbek. – 303 Maribo. – 304 Ohne Fundort. – 305 Kerte. – 306 Lundforlund. – 307. 308 Blære. – 309. 310 Bøstrup. – (302 nach Foghammar)

M. 1:2

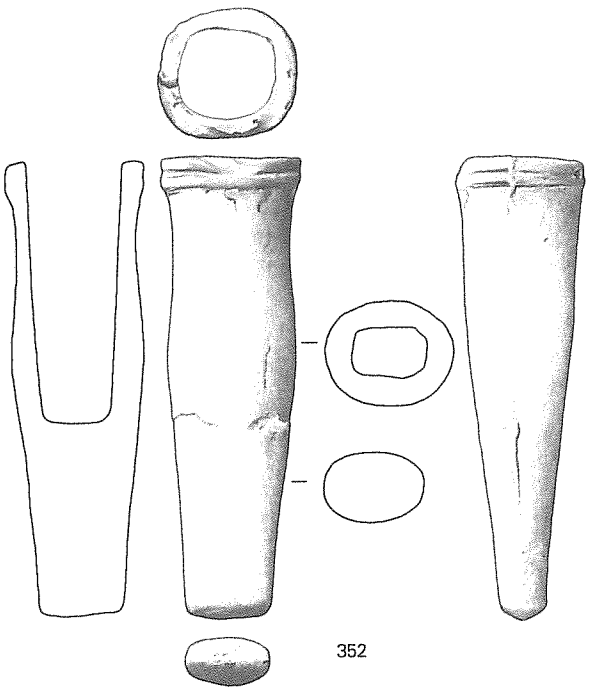


311. 312 Fangel. – 313 Femø. – 314 Flensburg. – 315. 316 Frørup. – 318 Ganløse. – 319 Gedesby. – 320–322 Gundsømagle. – 323. 324 Hjadstrup. – 326 Kettinge. – 327 Lisbjerg. – 328 Lundforlund. – 329 Magleby. – 330 Mern. – 334 Randbøl. – 335–338 Rye

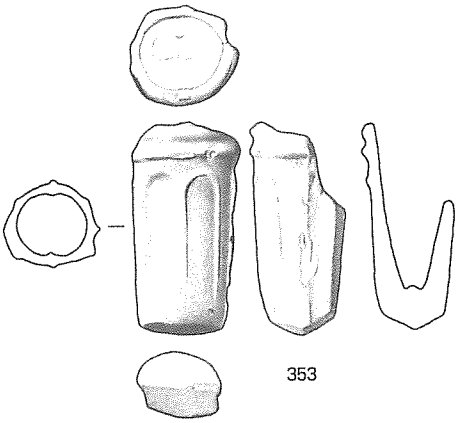
M. 1:2



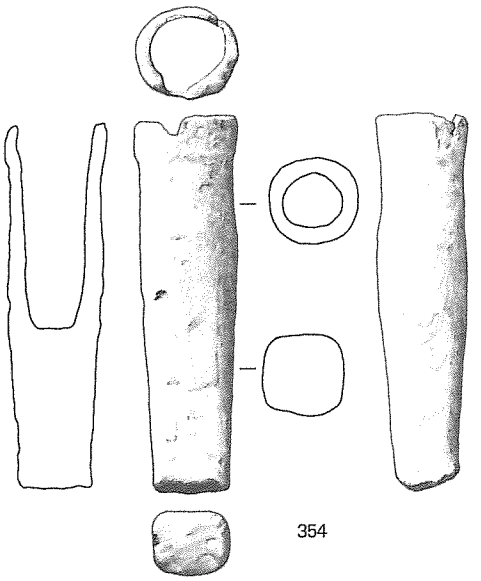
339. 340 Rye. – 341 Sjælland. – 342 Torup. – 343 Tune. – 344 Tågerup. – 345 Ubby. – 346 Veflinge. – 347 Vilsted. – 348 Vrensted. – 349 Gylling. – 350 Umgebung von Kalundborg. – 351 Lovns. – (344 nach Aner/Kersten)
M. 1:2



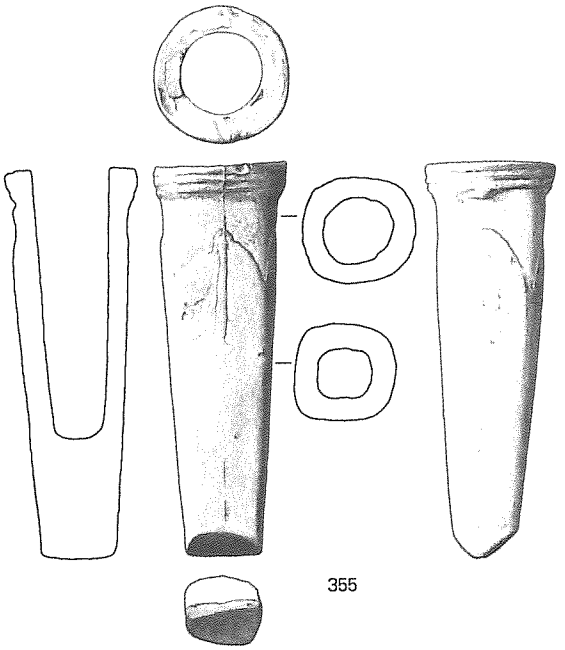
352



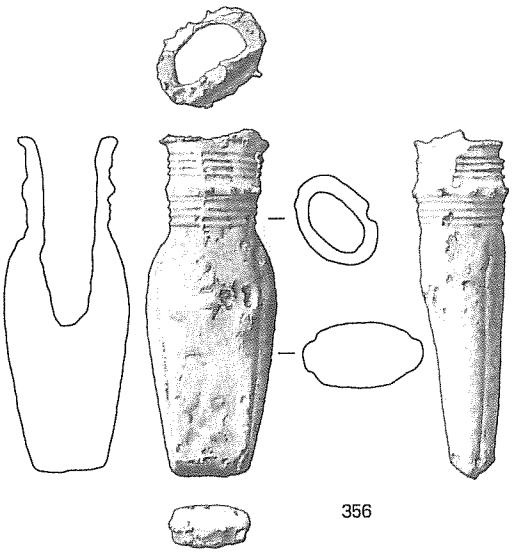
353



354

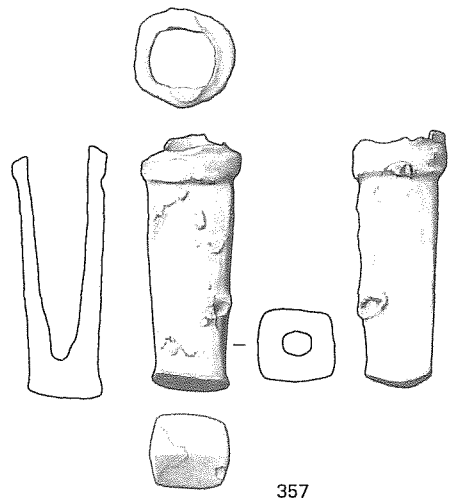


355

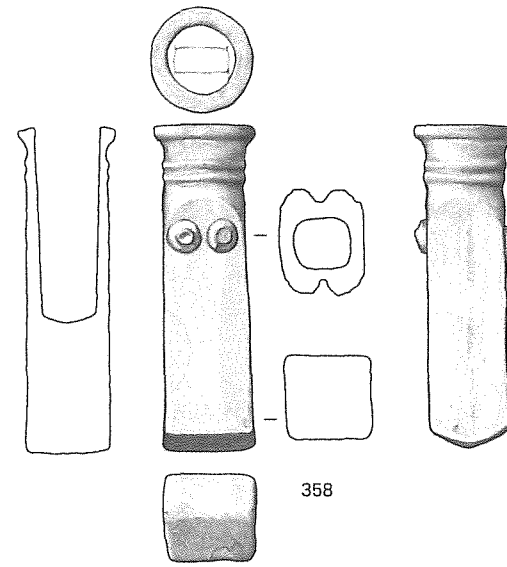


356

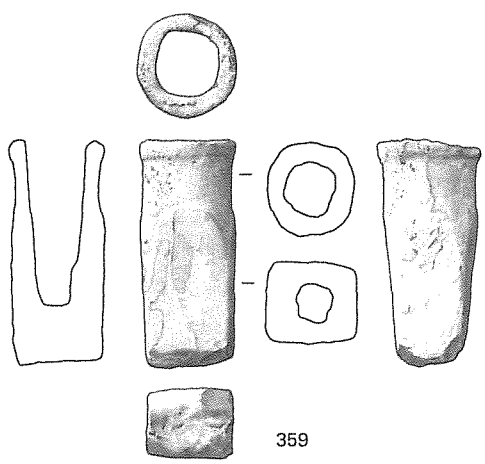
352 Magstrup. – 353 Nr. Broby. – 354 Nr. Søby. – 355. 356 Ohne Fundort
M. 1:2



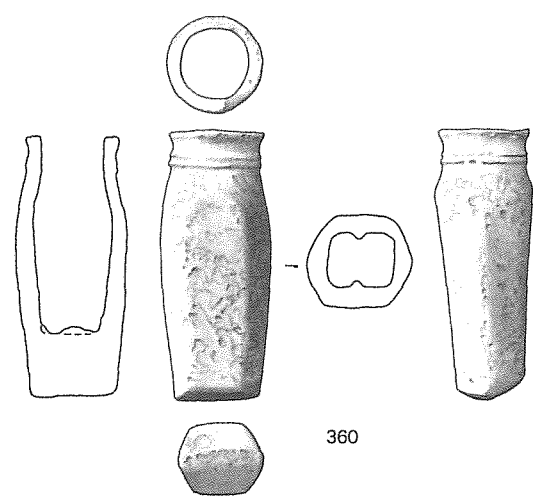
357



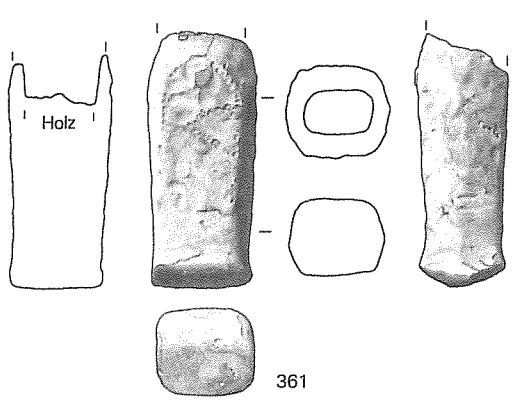
358



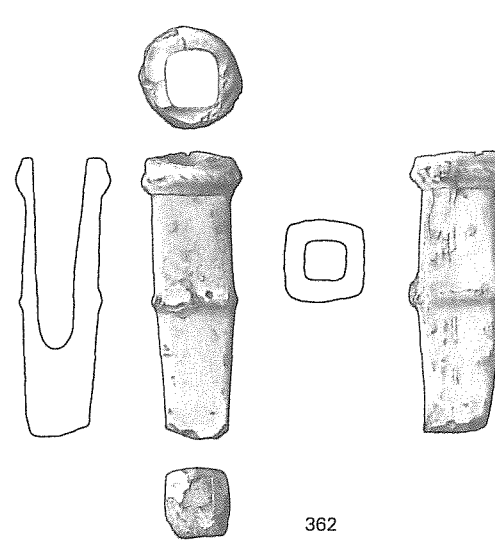
359



360

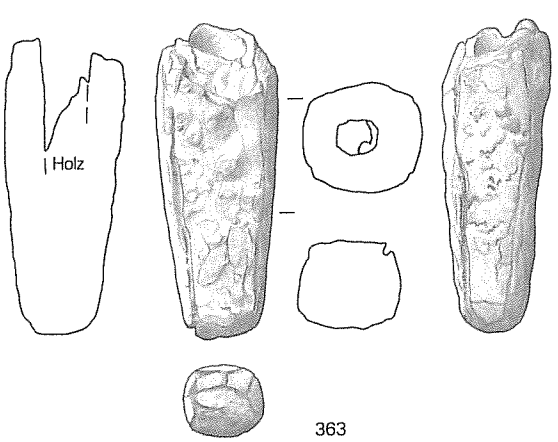


361

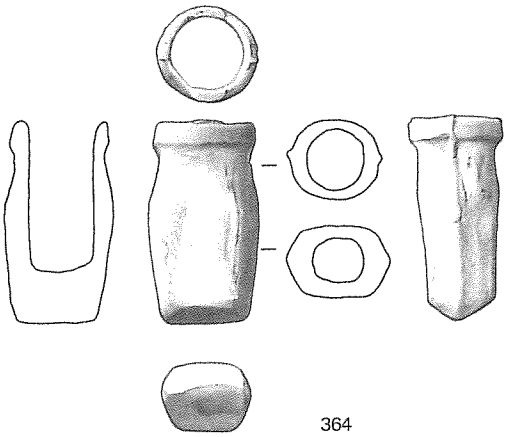


362

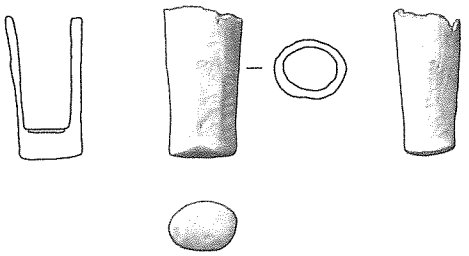
357 Puls. – 358 Putlos. – 359 Sandager. – 360 Stege. – 361 Stubbekøbing. – 362 Svenstrup
M. 1:2



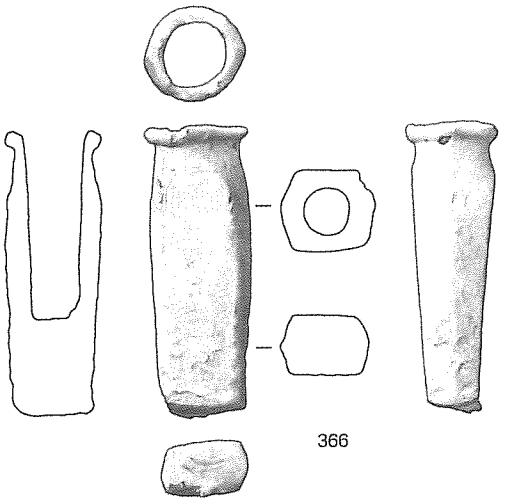
363



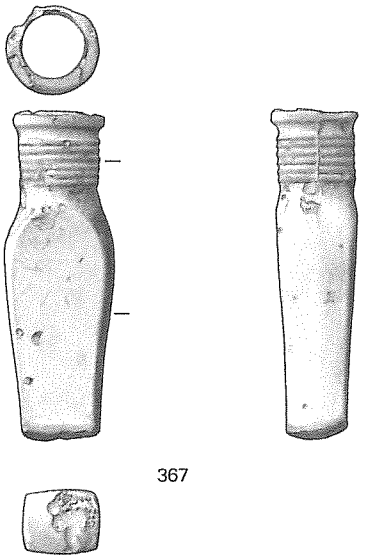
364



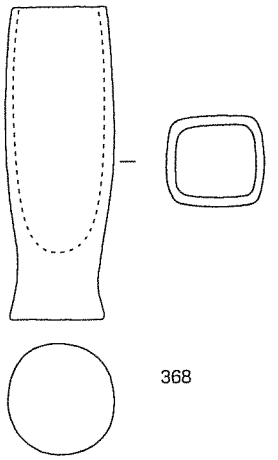
365



366



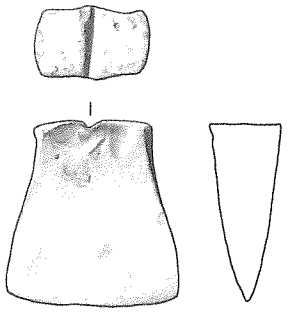
367



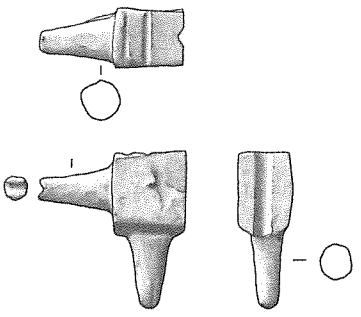
368

369

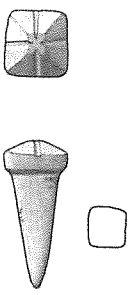
363 Ubby. – 364 Ø. Hassing. – 365 Kettinge. – 366 Ohne Fundort. – 367 Torkilstrup. – 368 Balslev. – 369 Tise. – (368 nach Aner/Kersten; 369 nach Zeichnung NM Protokoll, København)
M. 1:2



370

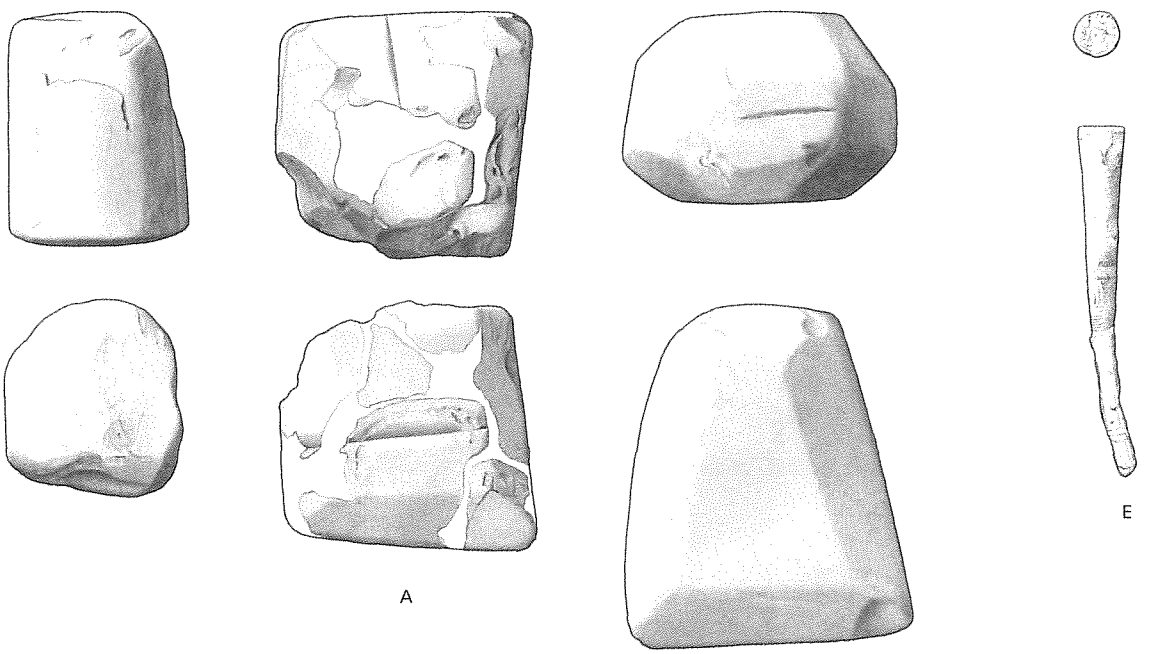


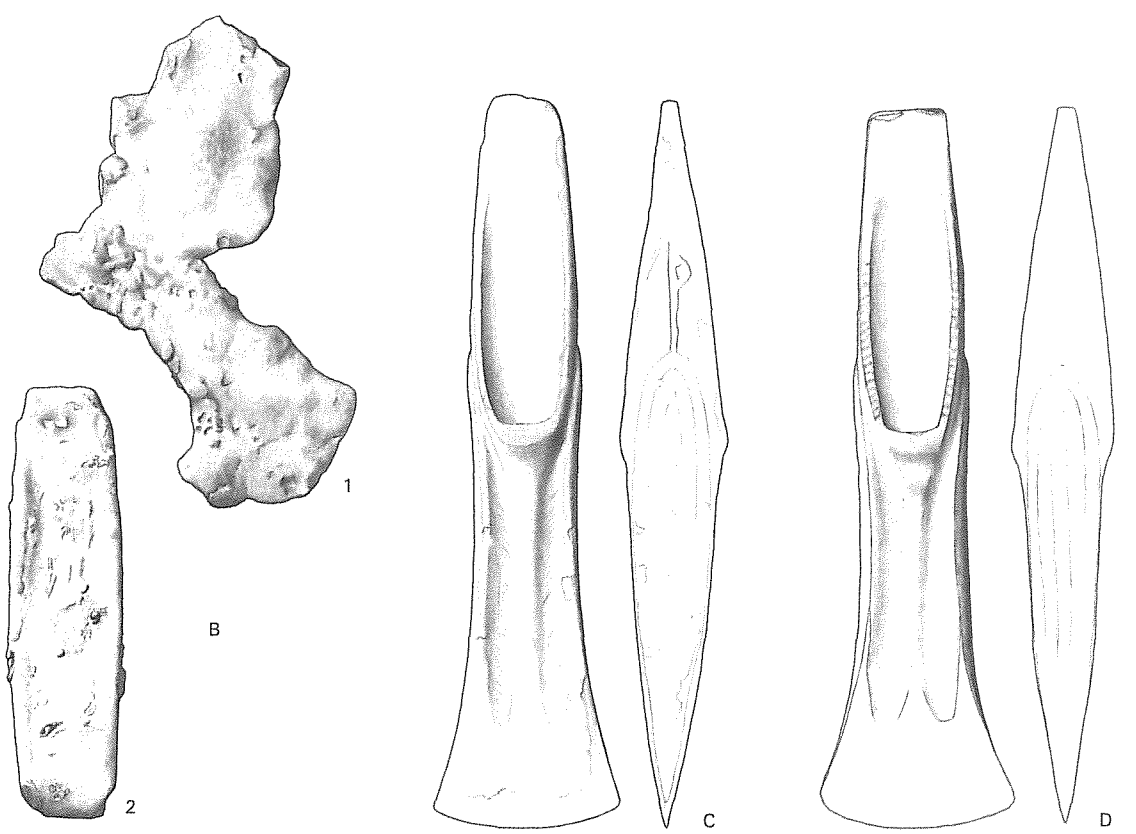
371



372

370 Damsholte. – 371 Sengeløse. – 372 Sulsted
M. 1:2

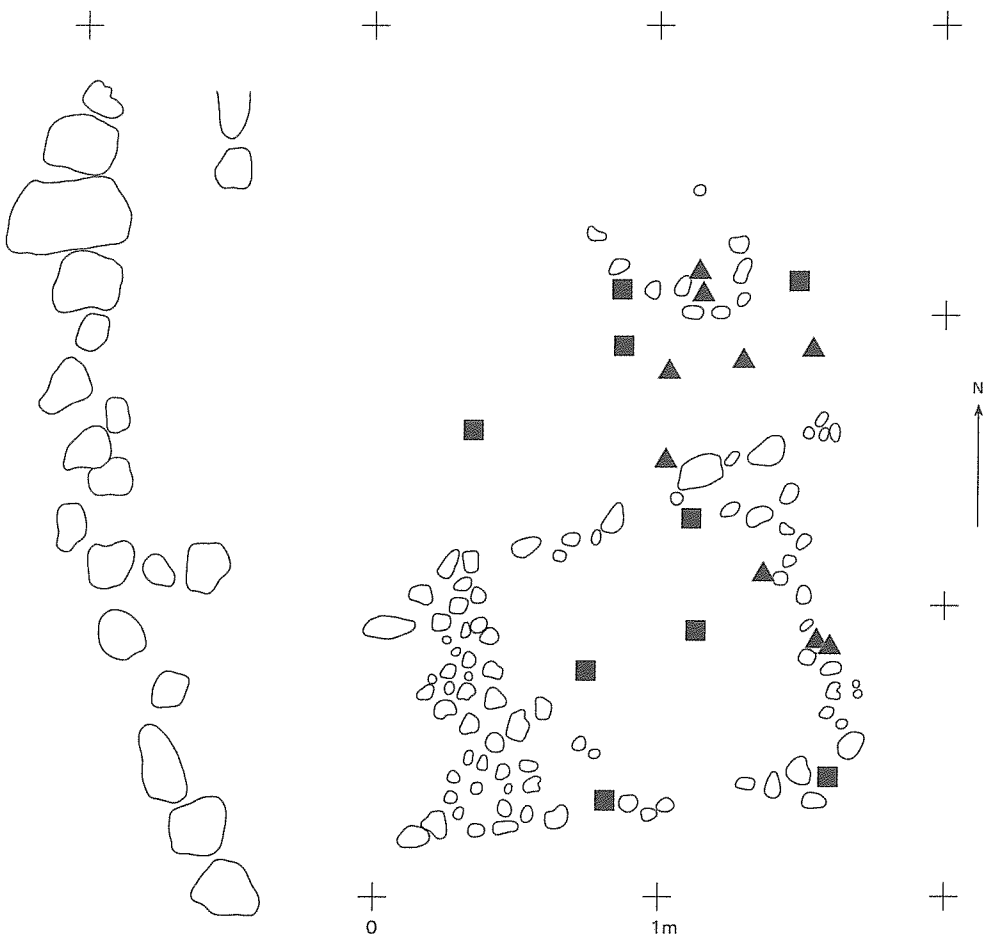




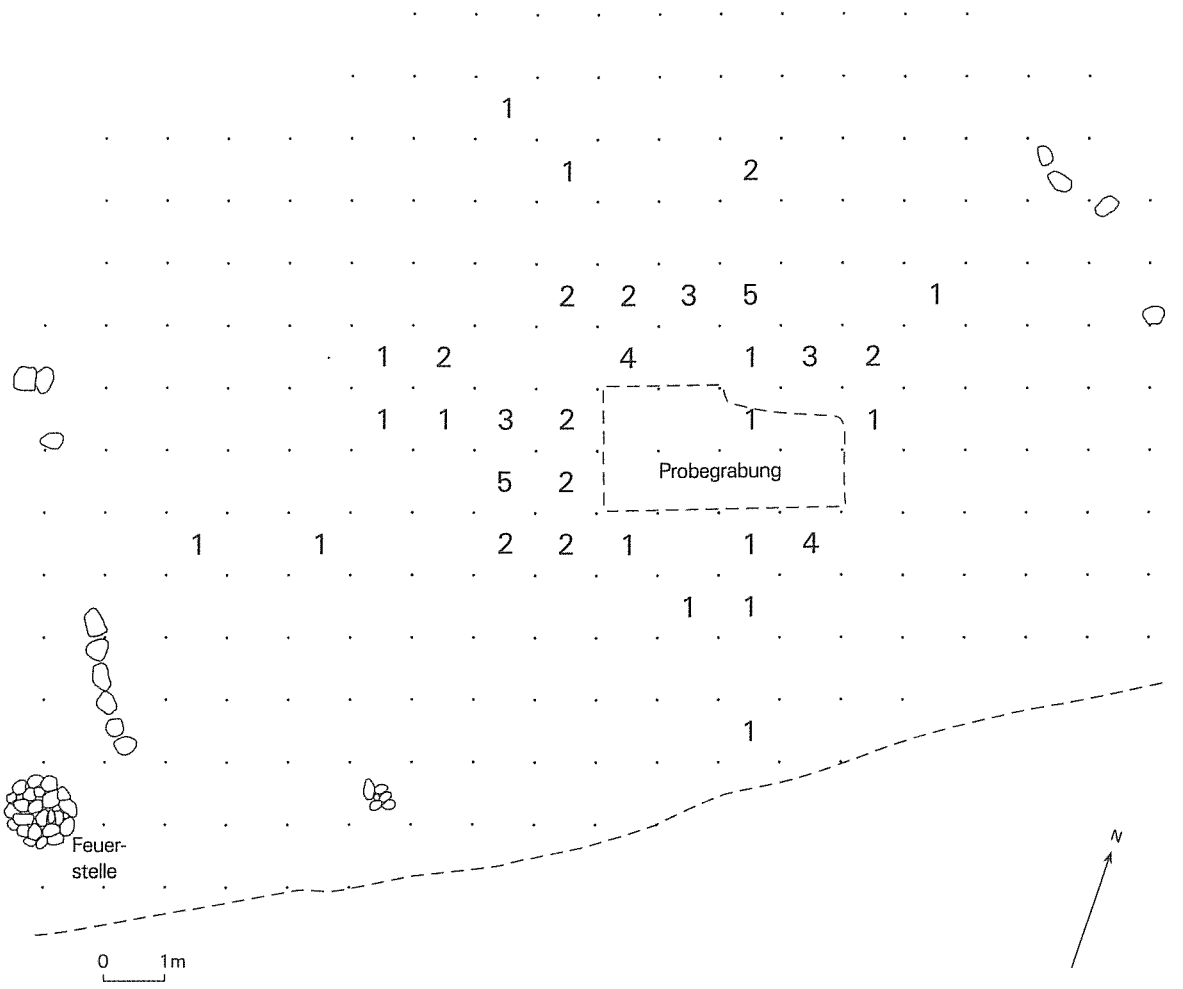
A Vebbestrup (vgl. Nr. 33). – B Torslev (Nr. E 427. E 428; vgl. Nr. 35). – C Kappeln (Nr. E 386; vgl. Nr. 186). – D Ostenfeld (Nr. E 390; vgl. Nr. 186). – E Stubbekøbing (vgl. Nr. 361)
M. 1:2

Vindblæs (s. S. 267 f.), Verteilung keramischer Gießformfragmente (Anzahl pro Quadratmeter). – Raster = Konzentration von Flintabfall

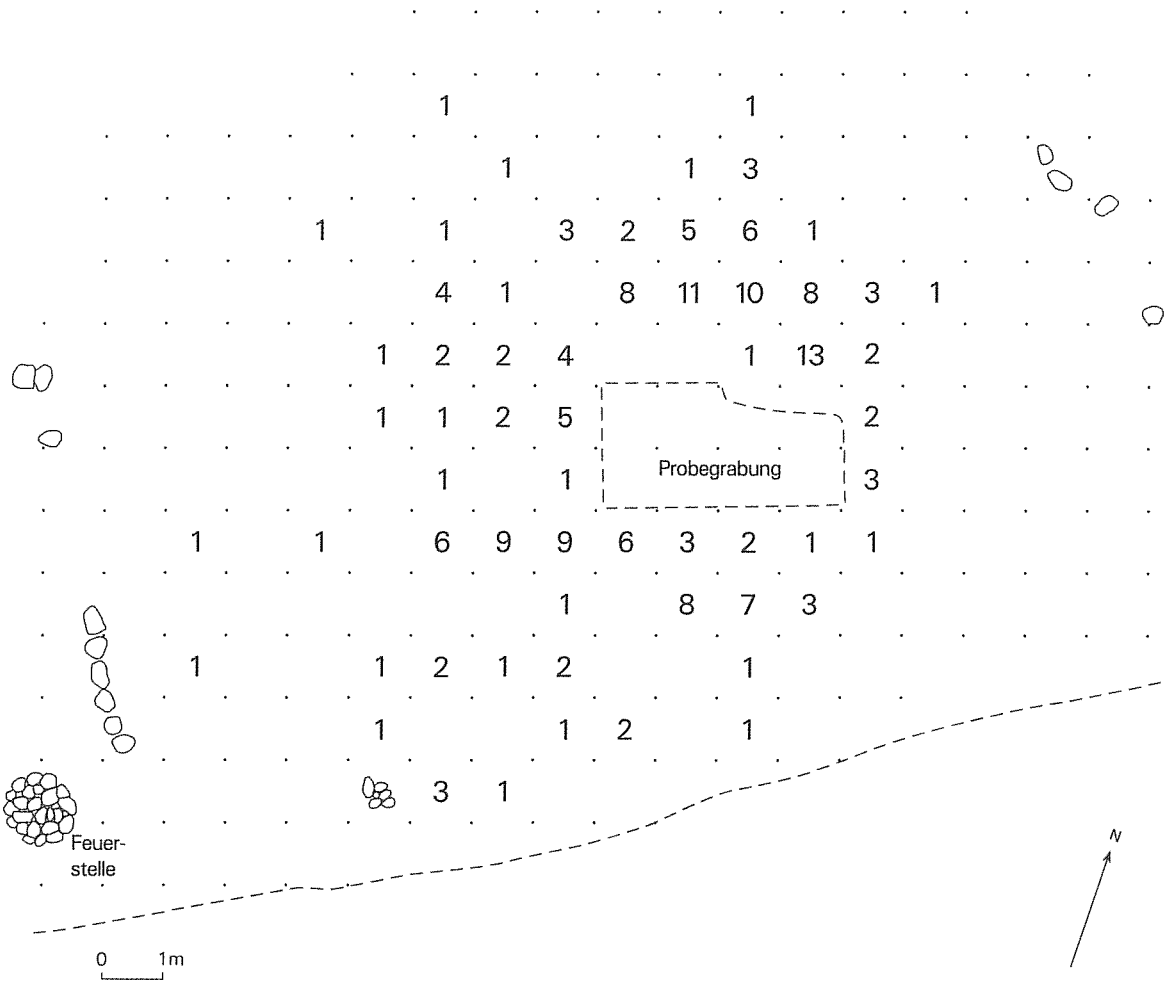
Vindblæs (s. S. 267 f.), Verteilung der Tiegelfragmente (Anzahl pro Quadratmeter). – Raster = Konzentration von Flintabfall



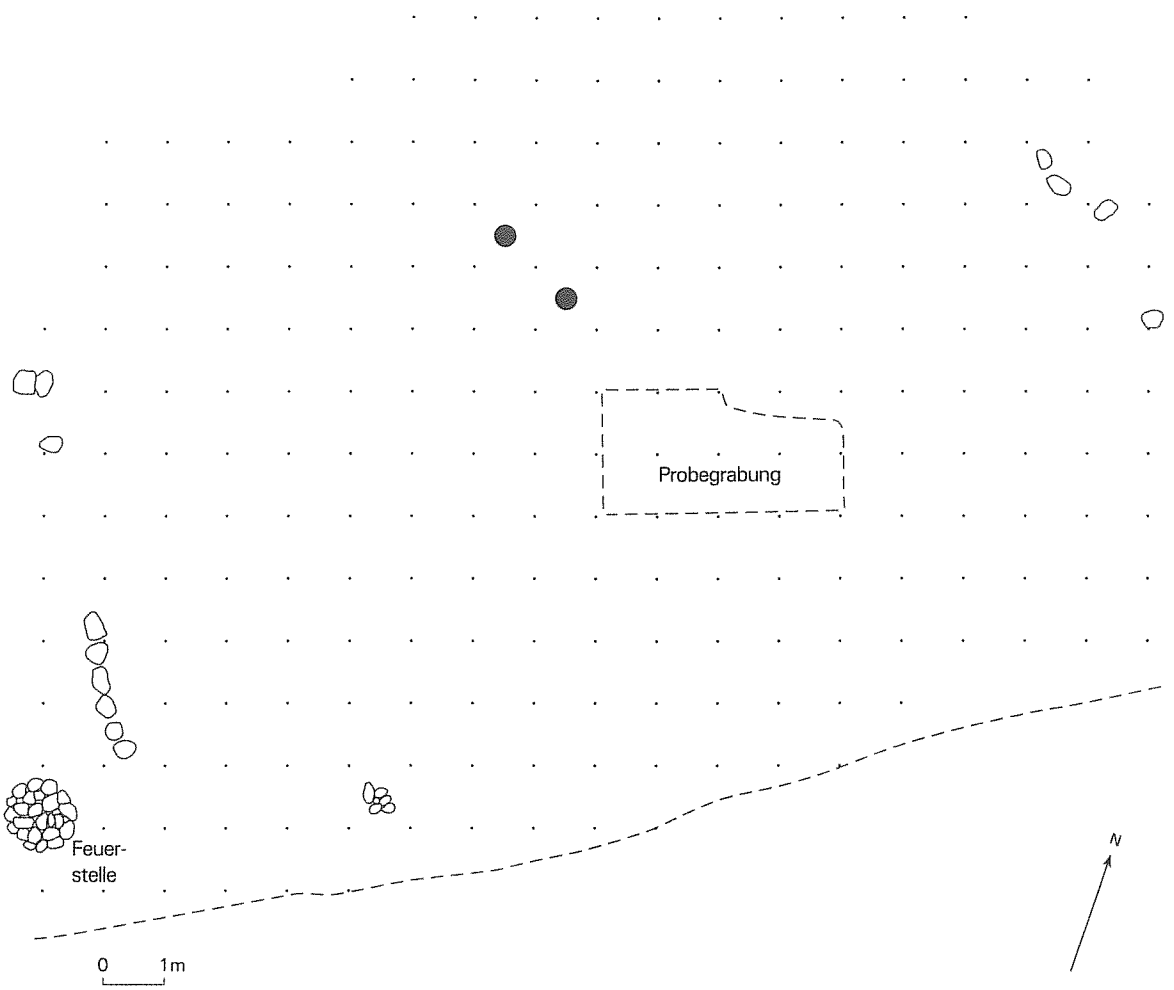
Vindblæs (s. S. 267 f.), Verteilung von Tiegel- und Gießformfragmenten im Bereich der Steinsetzung. – Dreieck = Formfragment; Quadrat = Tiegelfragment



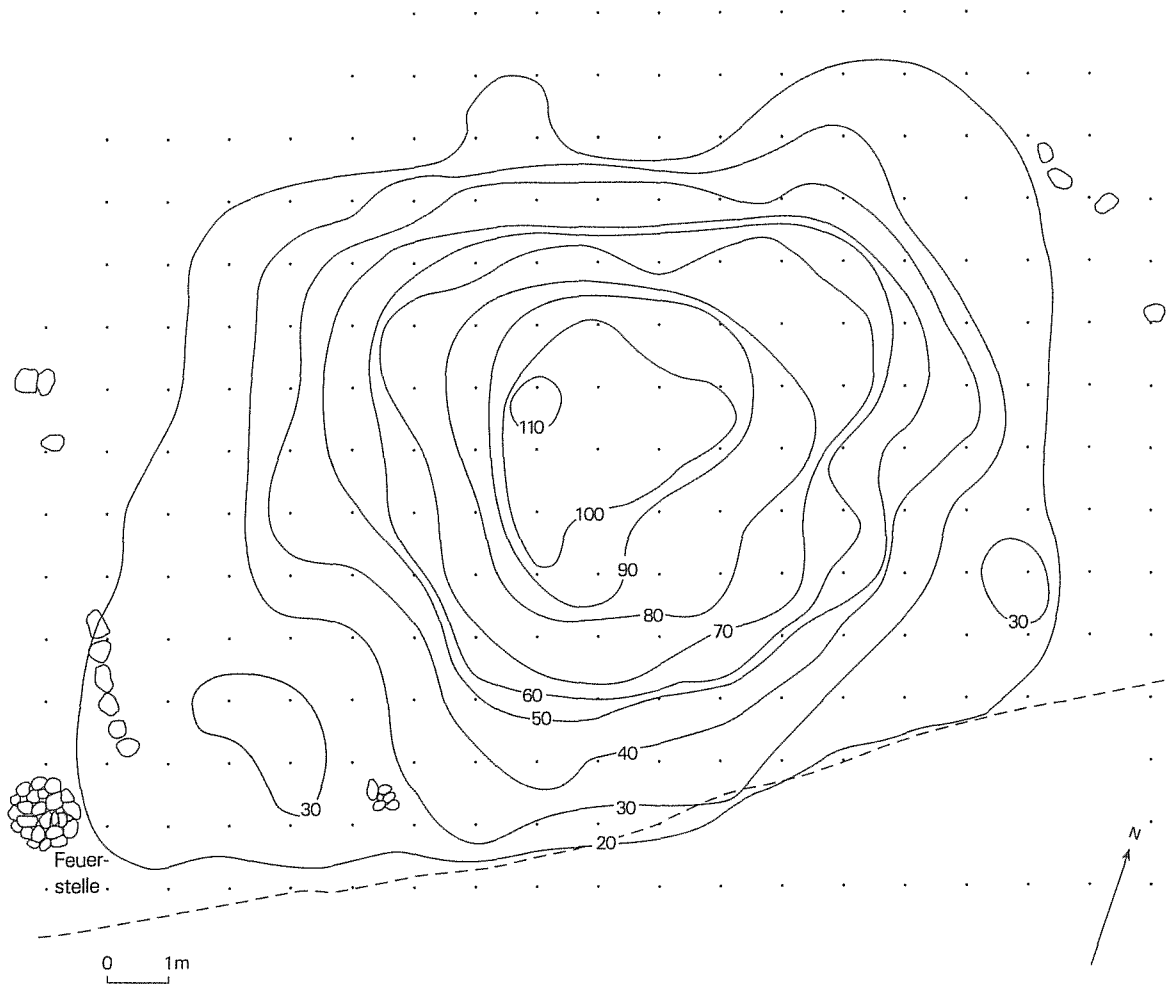
Thorsager (s. S. 268 f.), Verteilung keramischer Gießformfragmente (Anzahl pro Quadratmeter)



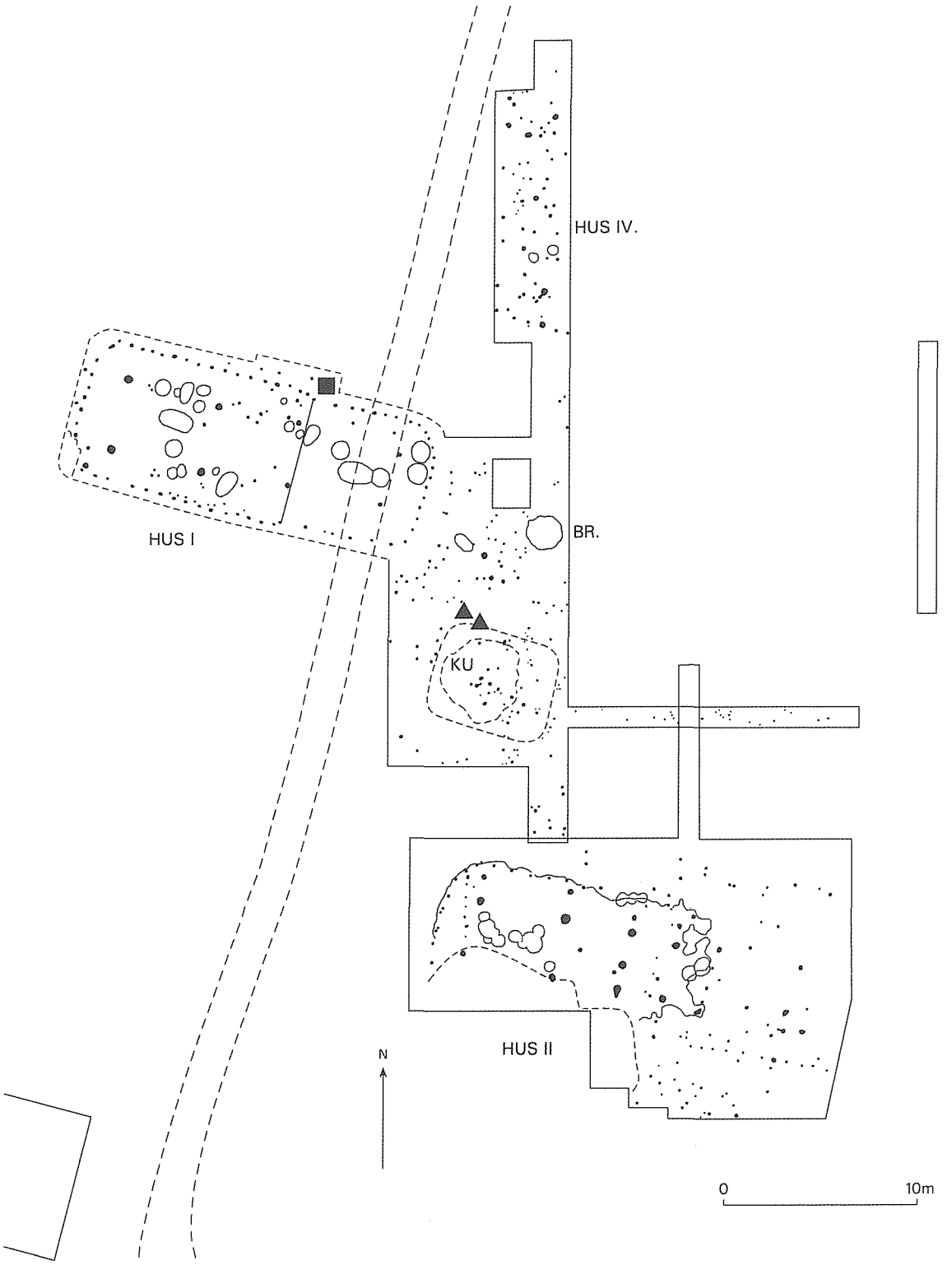
Thorsager (s. S. 268 f.), Verteilung der Tiegelfragmente (Anzahl pro Quadratmeter)



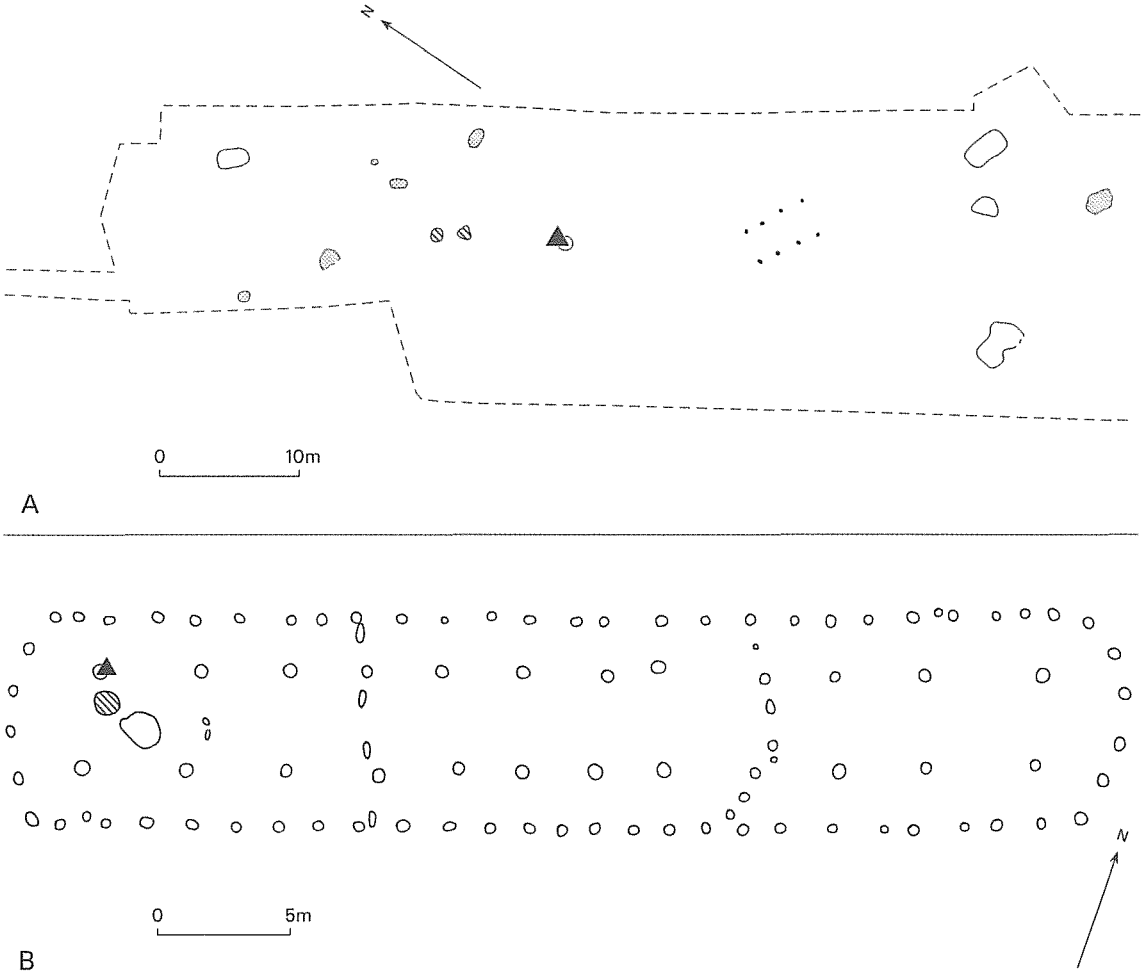
Thorsager (s. S. 268 f.), Fundstellen der Düsenfragmente



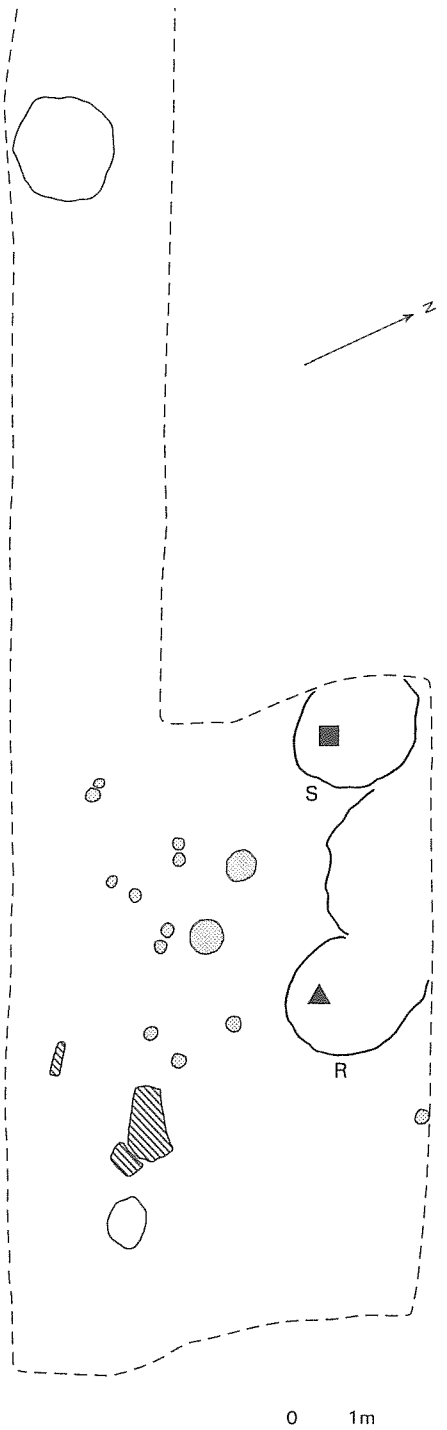
Thorsager (s. S. 268 f.), Dicke der Kulturschicht in cm



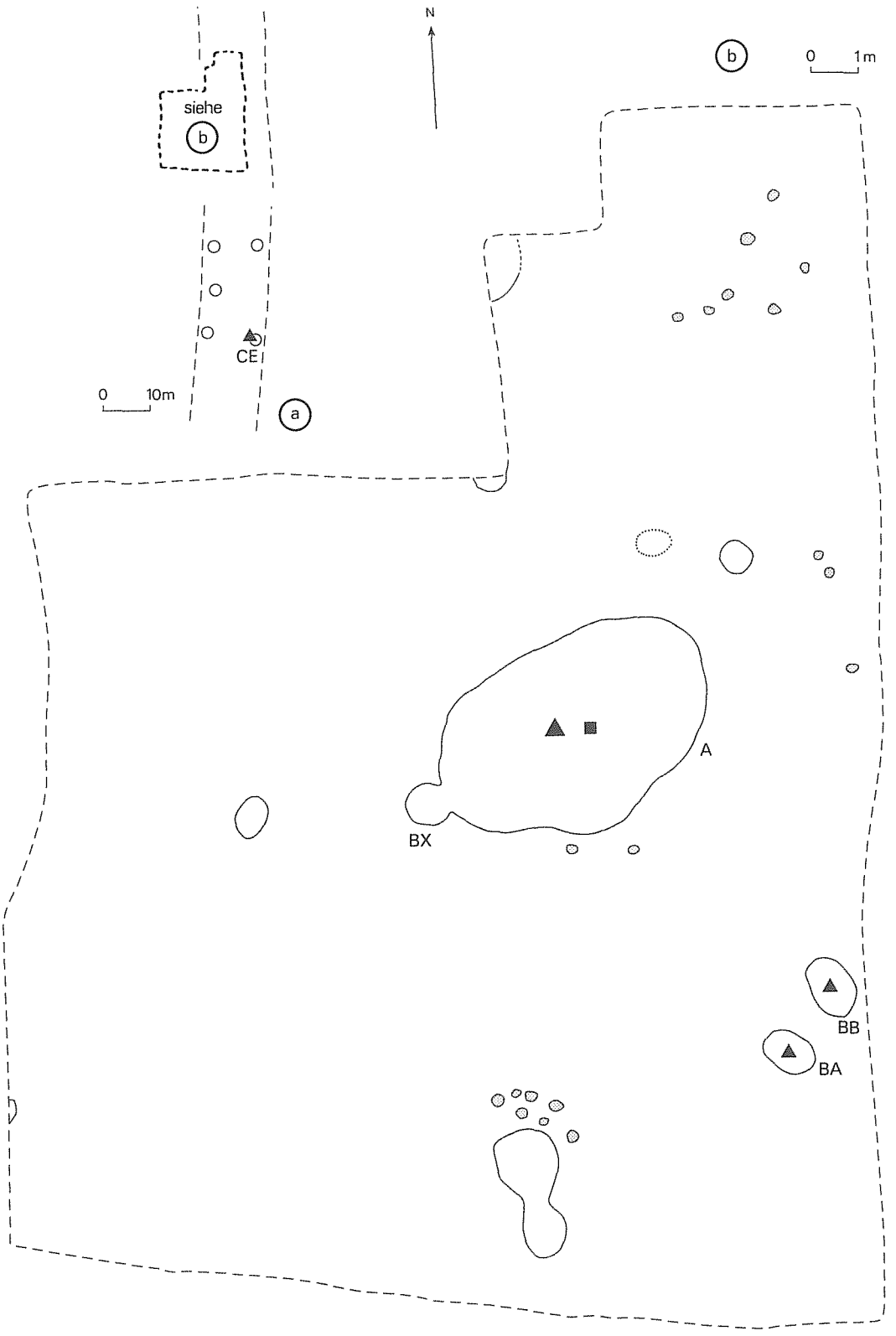
Farsø (s. S. 270), Verteilung der Form- und Tiegelfragmente. – Dreieck = Formfragment; Quadrat = Tiegelfragment; KU = Fläche mit kohlschwarzem Sand gemischt mit Holzkohle und Scherben; BR = Brunnen, später Abfallgrube; Hus = Hausbefund (nach Draiby, Fragtrup Abb. 3)



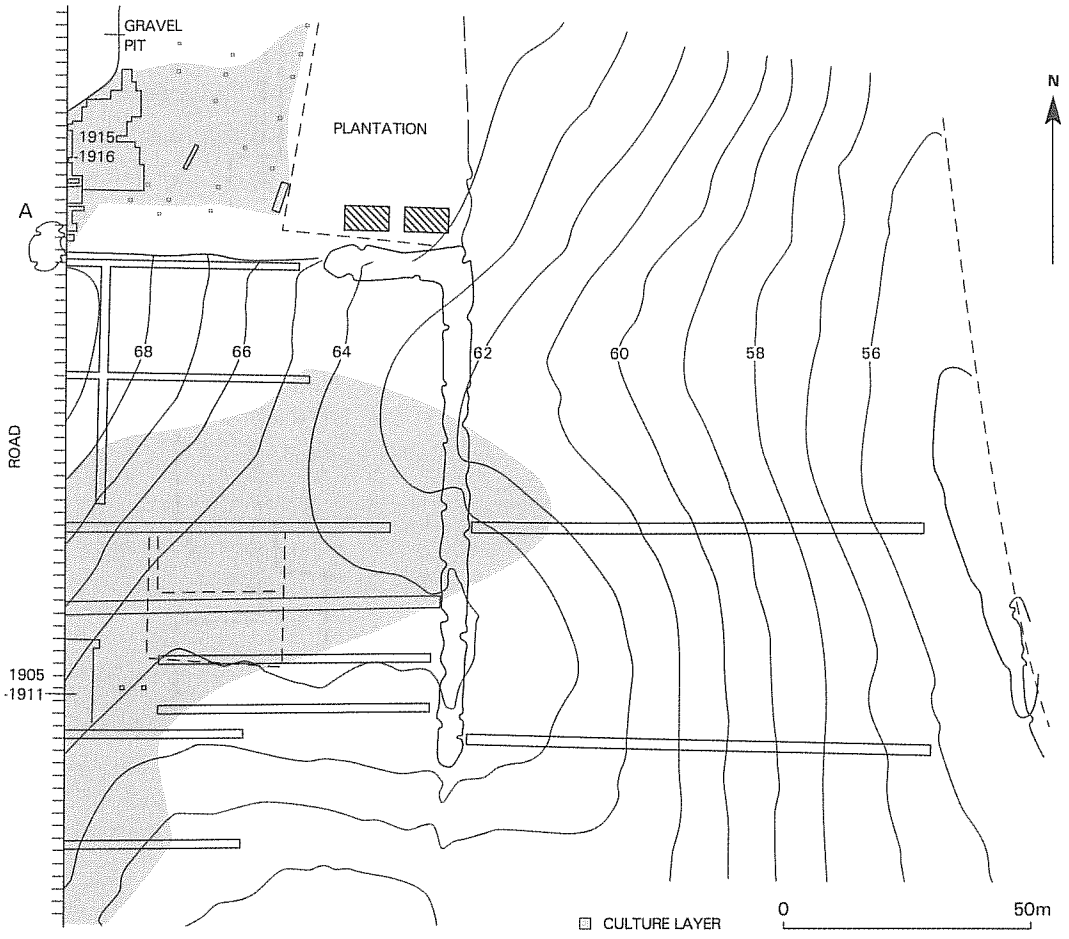
A Søllerød (s. S. 270), Fundstelle des Formfragments. – Raster = Kochsteingruben; Schraffur = Feuerstellen. – B Torslev (s. S. 271), Fundstelle des Formfragments. – Schraffur = Feuerstelle mit Hortfund



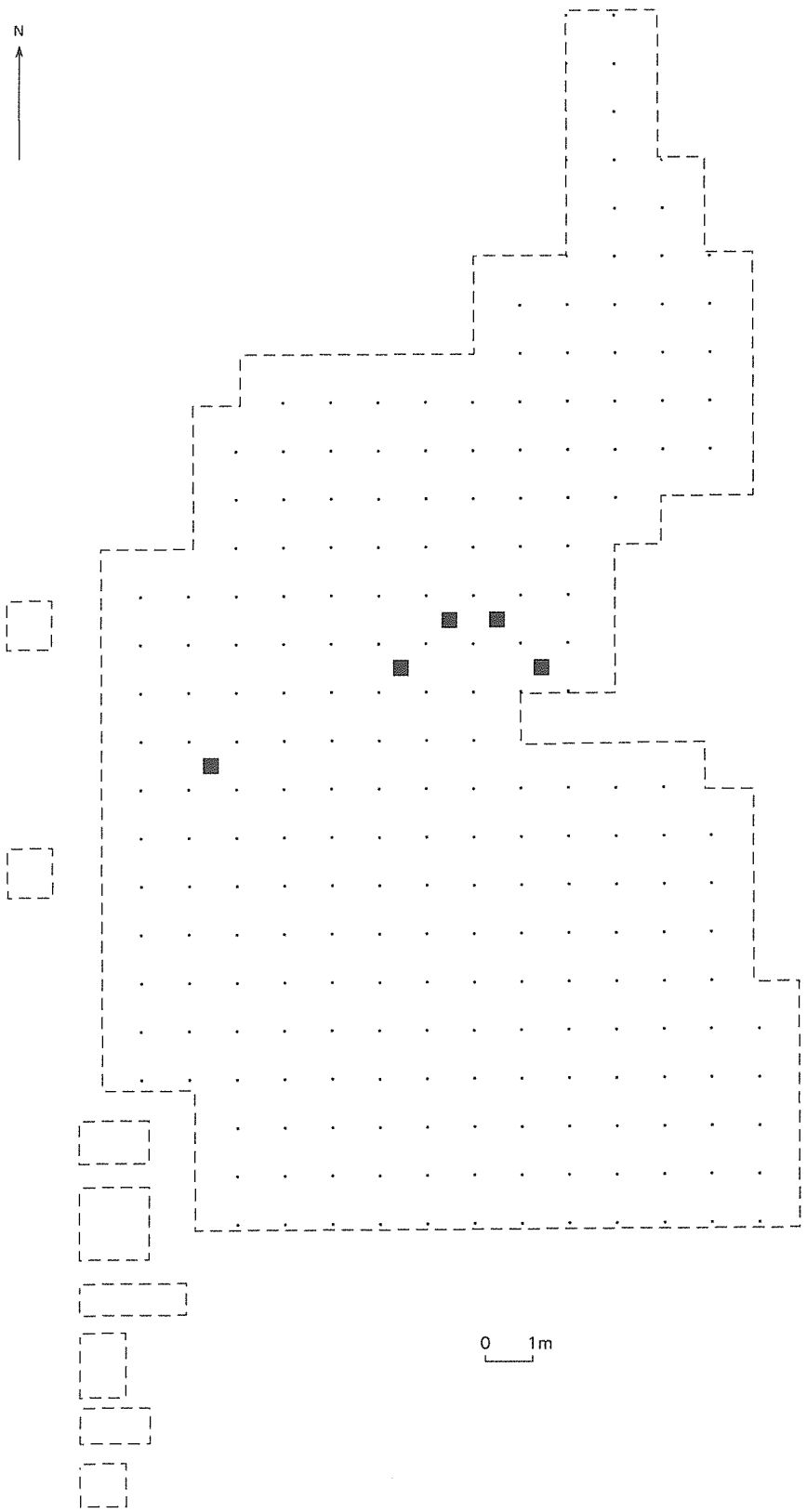
Tärnborg (s. S. 271), Fundstellen der Form- und Tiegelfragmente. – Dreieck = Formfragment; Quadrat = Tiegelfragment; Raster = Pfostengruben; Schraffur = Steine



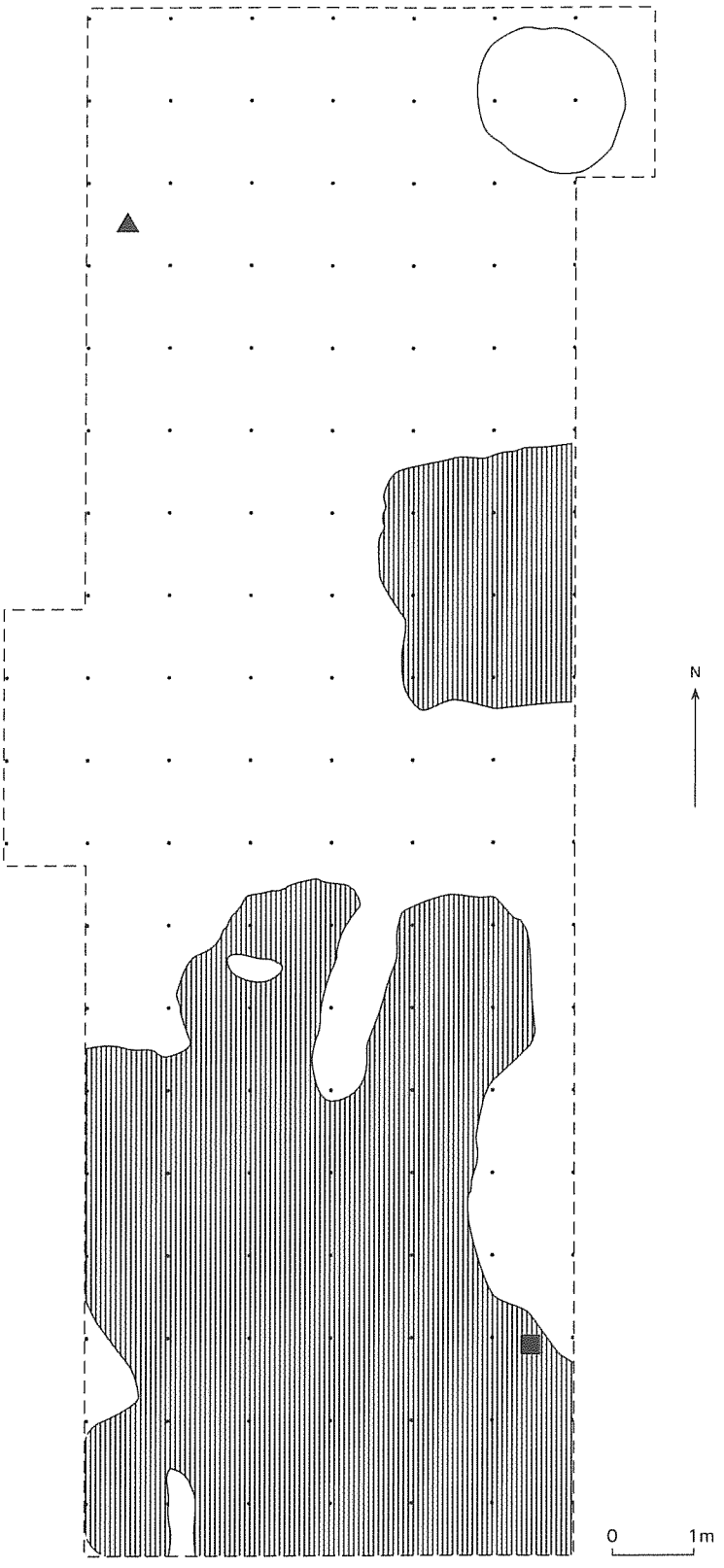
Ganløse (s. S. 272), Fundstellen der Form- und Tiegelfragmente. – Dreieck = Formfragment; Quadrat = Tiegelfragment; Raster = Pfostengruben



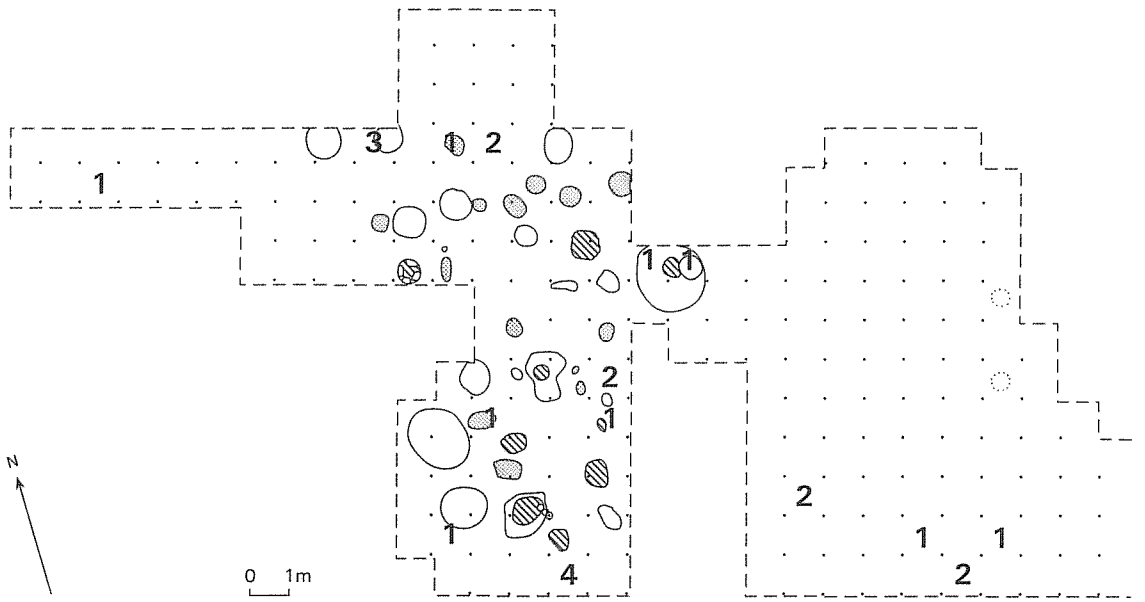
Flemløse (s. S. 272), Lage der Grabungsflächen (nach Berglund, Kirkebjerget 52 Abb. 1)



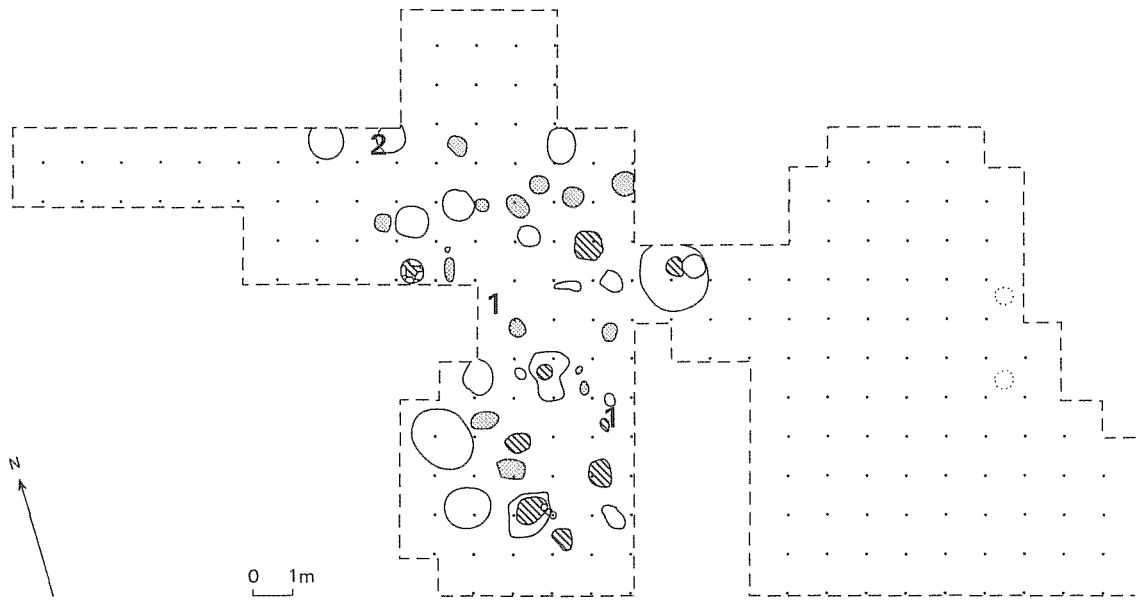
Flemløse (1915–1916; s. S. 272), Verteilung der Tiegelfragmente



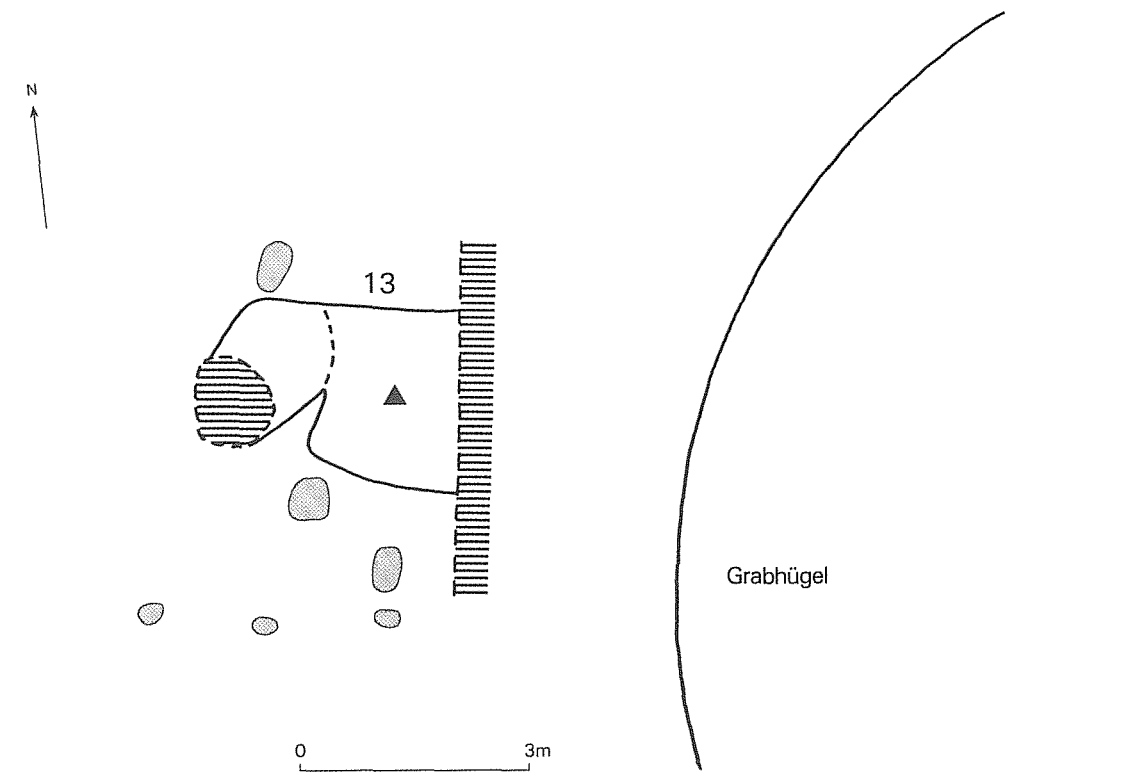
Flemløse (1909–1911; s. S. 272), Fundstellen der Form- und Tiegelfragmente. – Dreieck = Formfragment; Quadrat = Tiegel; Schraffur = Steinpackung



Lild (s. S. 273), Verteilung der Formfragmente (Anzahl pro Quadratmeter). – Raster = Pfostengruben; Schraffur = Feuerstellen

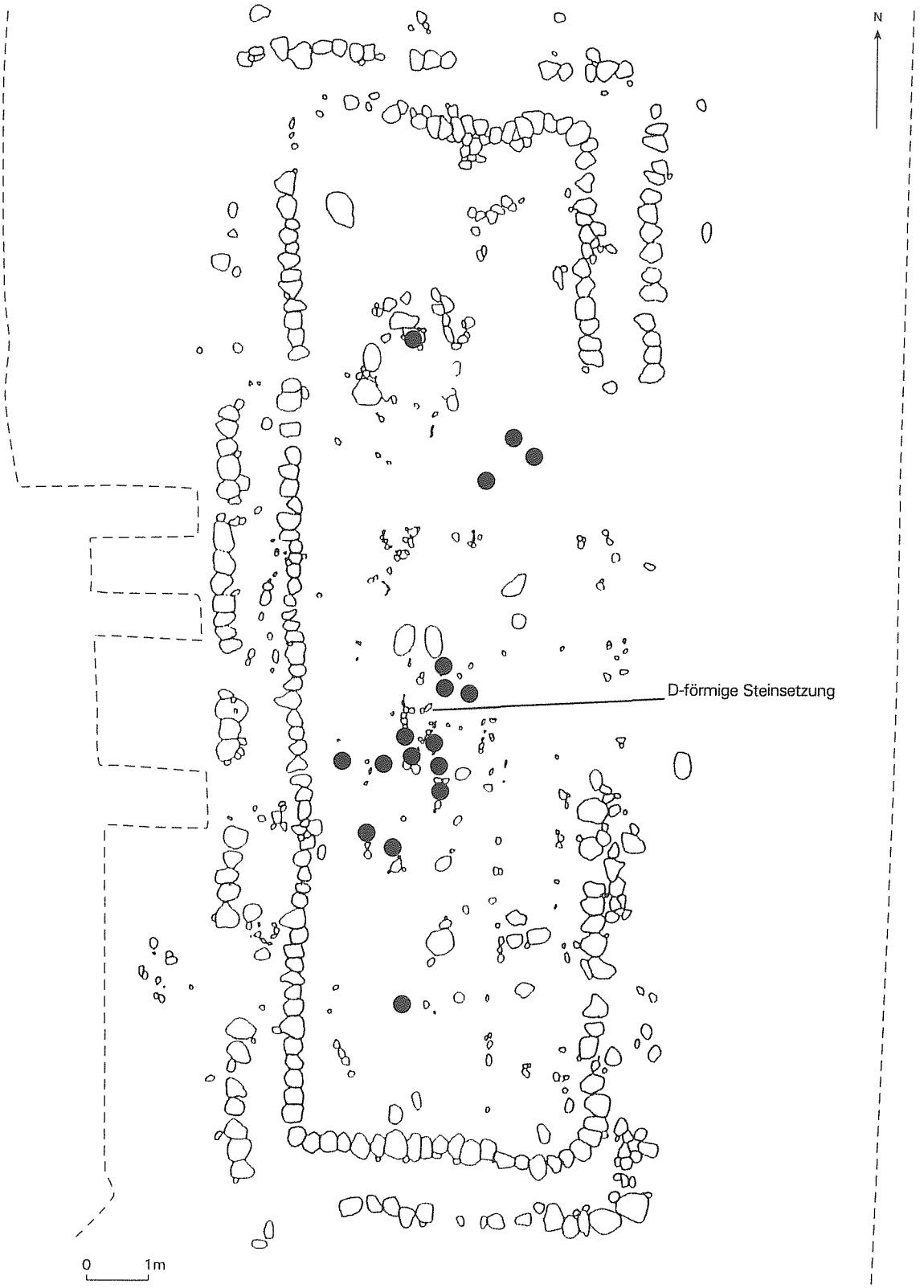


A

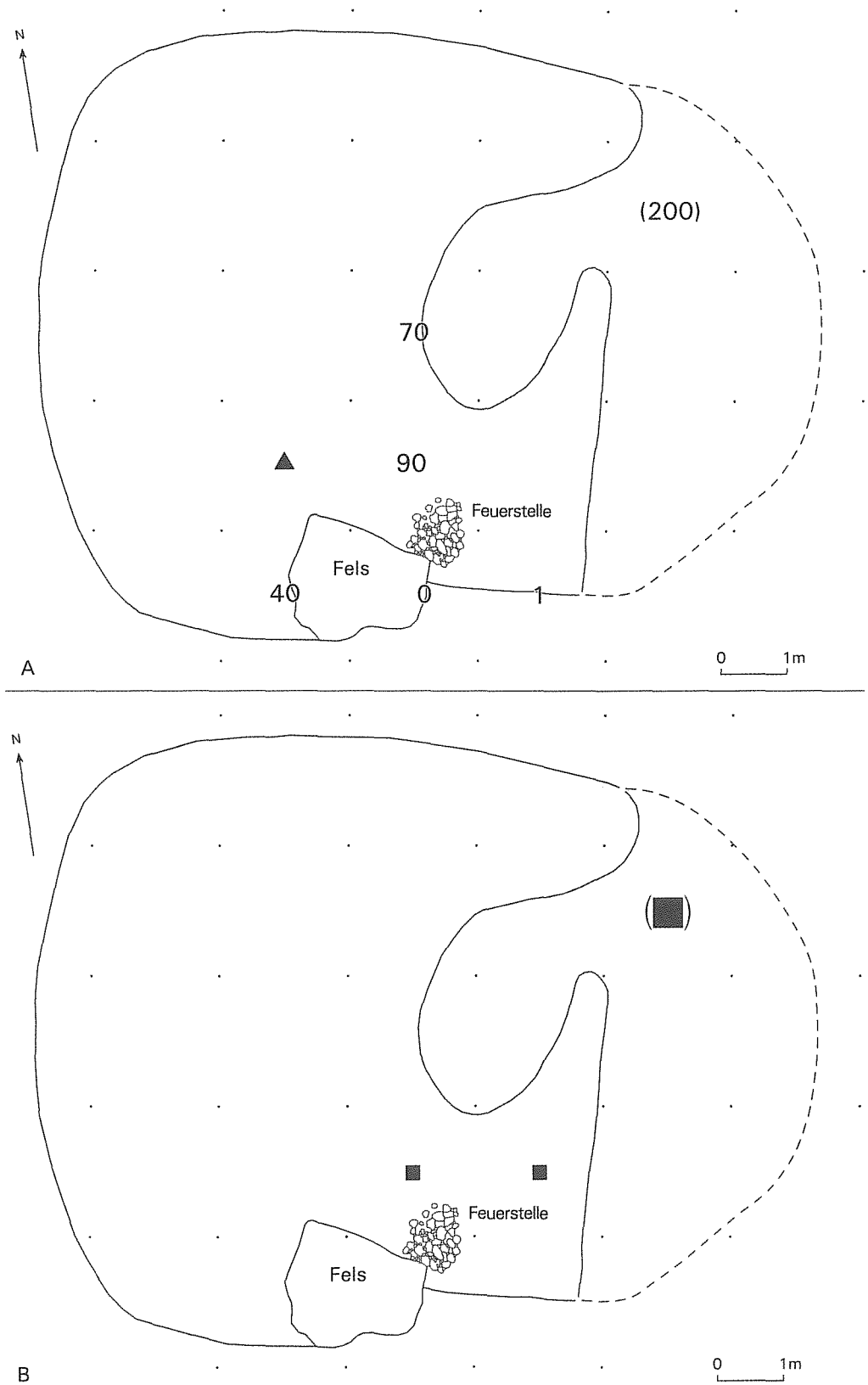


B

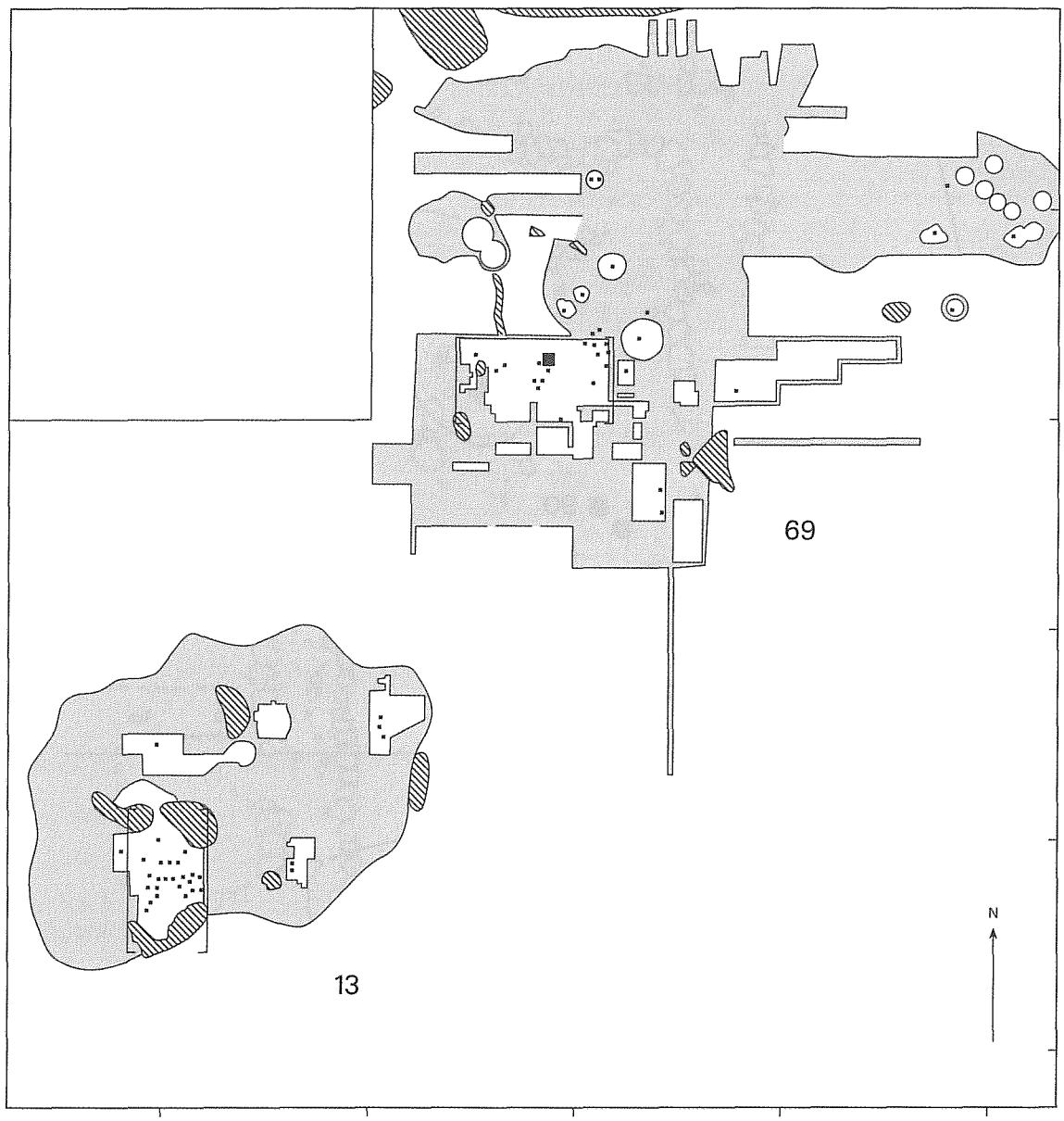
A Lild (s. S. 273), Verteilung der Tiegelfragmente (Anzahl pro Quadratmeter). – Raster = Pfostengruben; Schraffur = Feuerstellen. – B Brejning, Fundstelle der Formfragmente. – Raster = Pfostengruben; Schraffur = moderne Störung



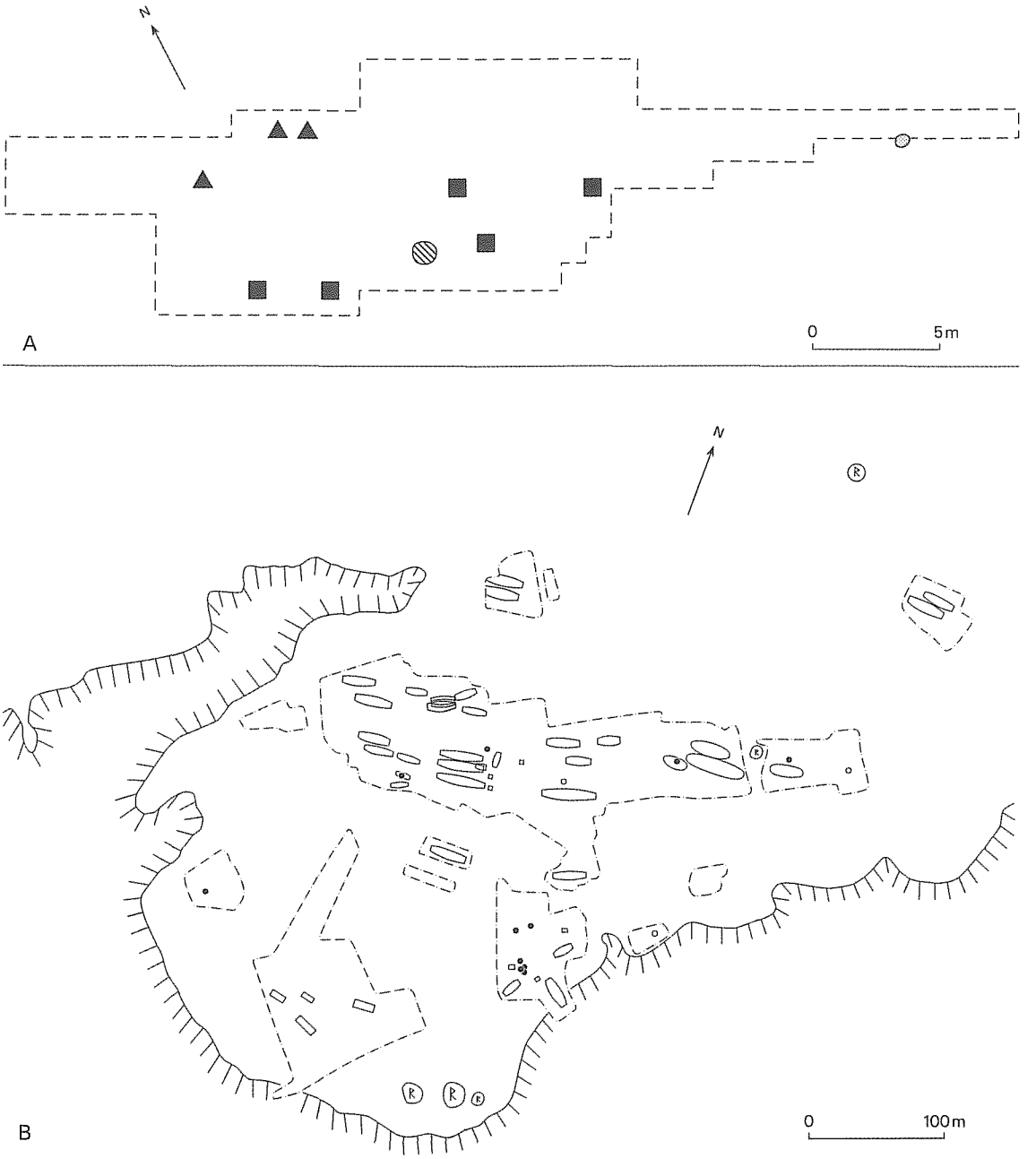
Ferslev (s. S. 274), Verteilung der Fundstücke mit Bezug zur Metallverarbeitung



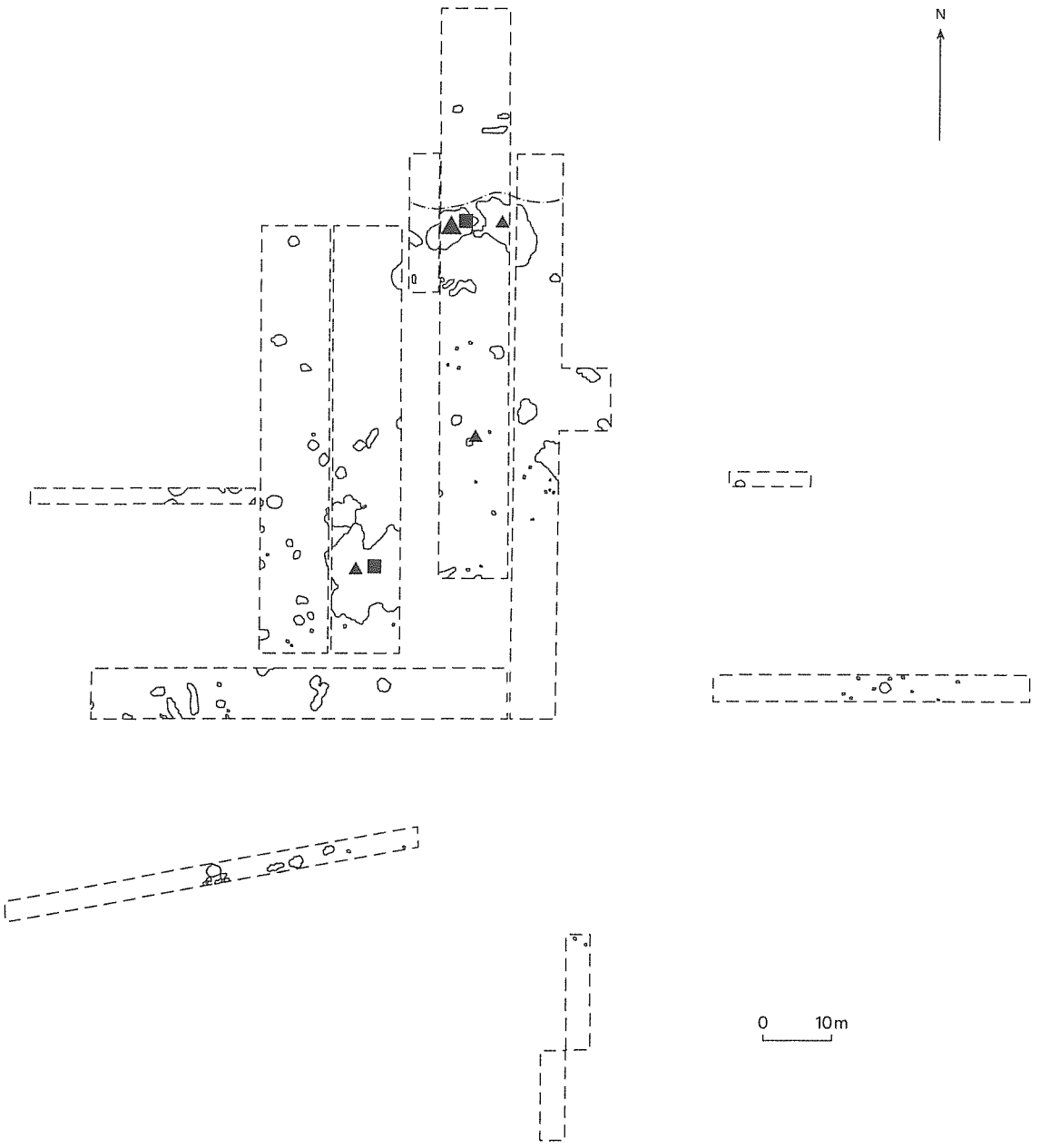
A Vårfrukyrka (s. S. 276. 298), Hügel I; Verteilung der Formfragmente (Anzahl pro Fläche). – Dreieck = Anzahl unbekannt. – B Vårfrukyrka (s. S. 276. 298), Hügel I; Verteilung der Tiegelfragmente



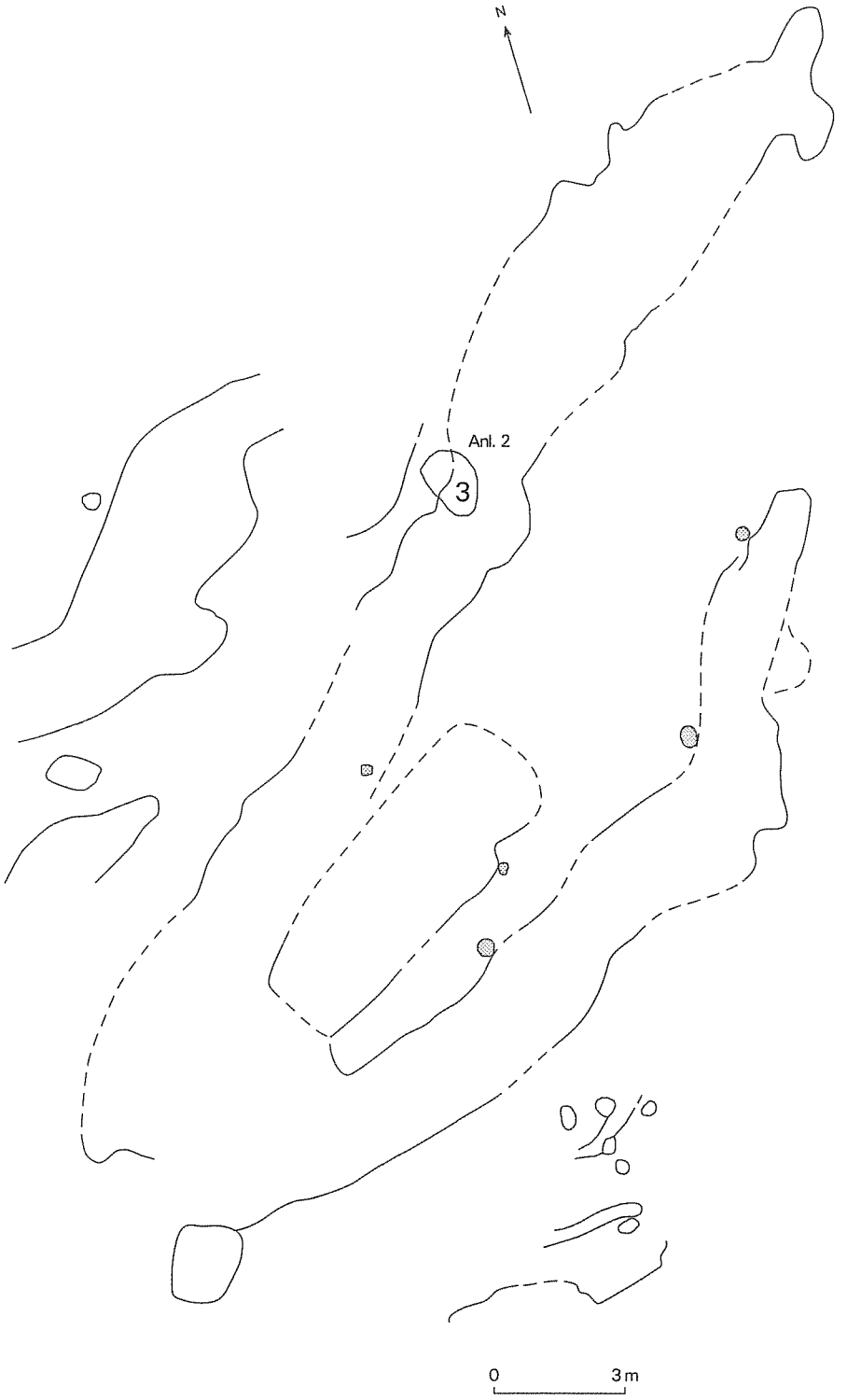
Botkyrka, Fundplätze 13 und 69 (s. S. 278–280); Gesamtverteilung der Funde mit Bezug zur Metallverarbeitung (nach Jaanuson, Pottery 7 Abb. 3; 31 Abb. 14; verändert durch Verf.). – Raster = untersuchtes Gebiet, darin Grabungsflächen; Schraffur = Fels; großes Symbol = Fundkonzentration; eckige Klammern = Ausschnitte Taf. 93–95



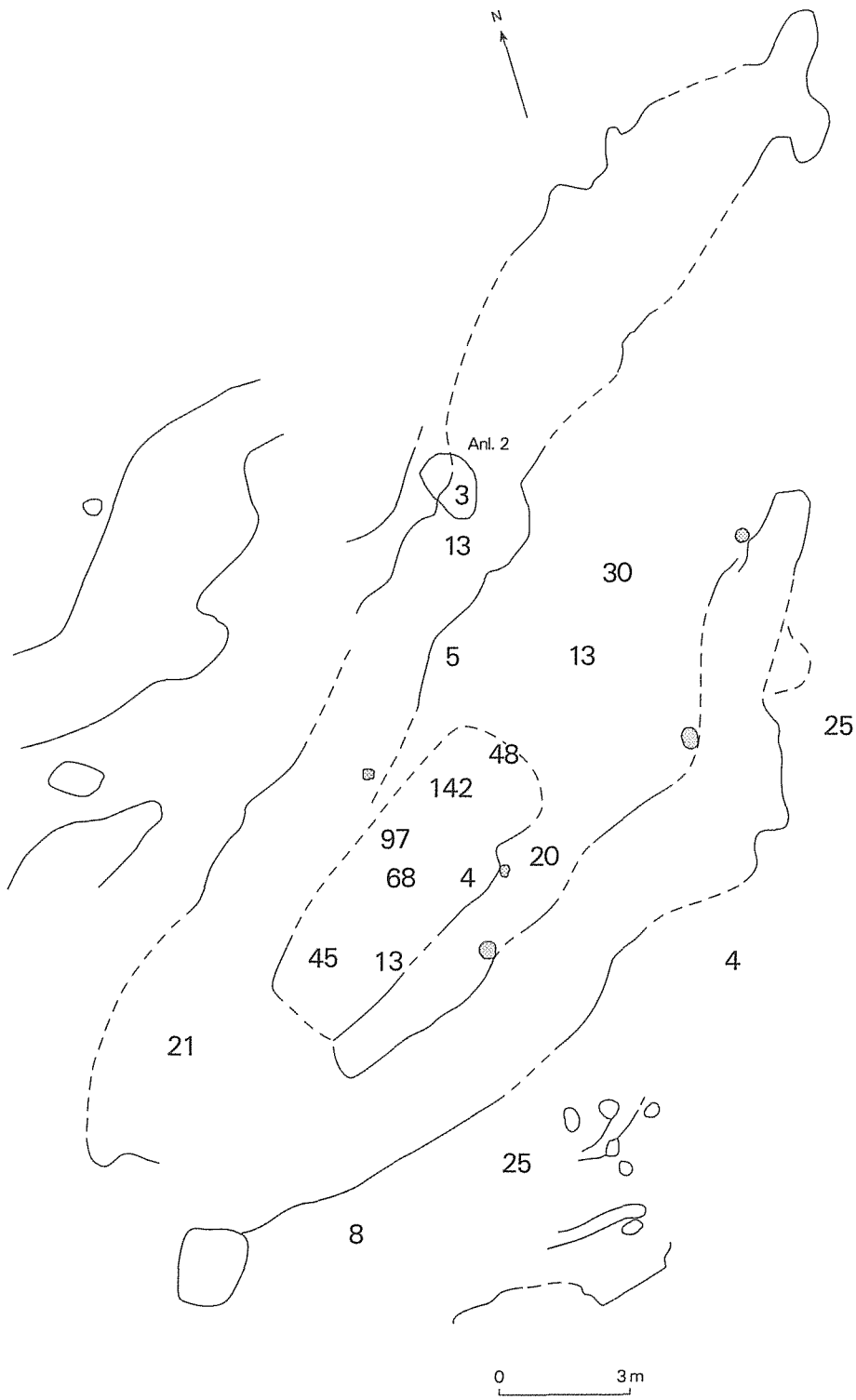
A Södra Åkarp (s. S. 278), Verteilung der Form- und Tiegelfragmente. – Dreieck = Formfragment; Quadrat = Tiegelfragment; Schraffur = Feuerstelle; Raster = Pfostengrube. – B Snöstorp (s. S. 278), Verteilung der Tiegel und Tiegelfragmente (nach Carlie, Brogård 68 Taf. 45)



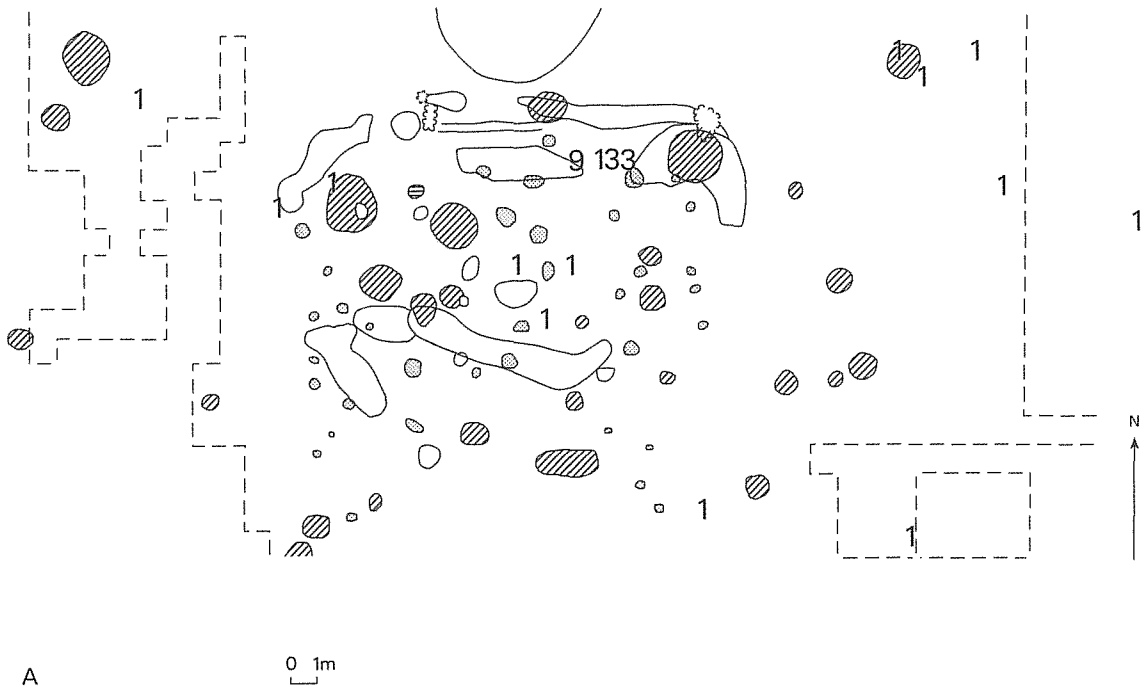
Göttingen-Walkemühle (s. S. 278), Verteilung der Form- und Tiegelfragmente. – Dreieck = Formfragment; Quadrat = Tiegelfragment



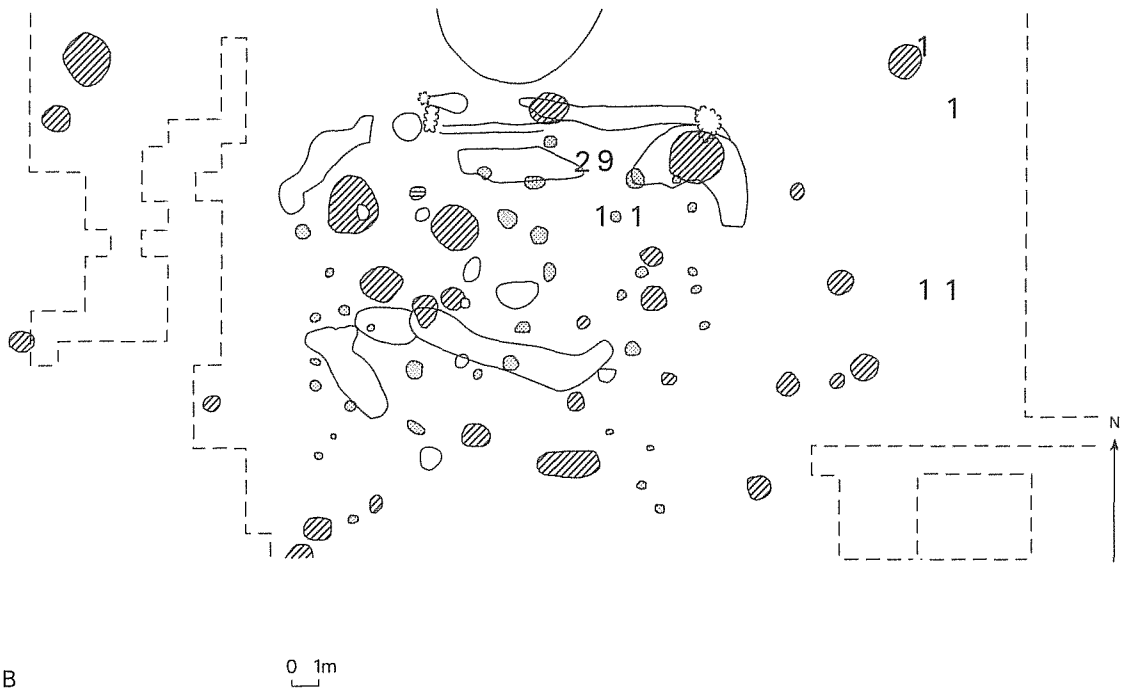
Björlanda (s. S. 297), Verteilung der Formfragmente (Anzahl). – Raster = Pfostengrube



Björlanda (s. S. 297), Verteilung der Tiegelfragmente (Anzahl). – Raster = Pfostengrube



A

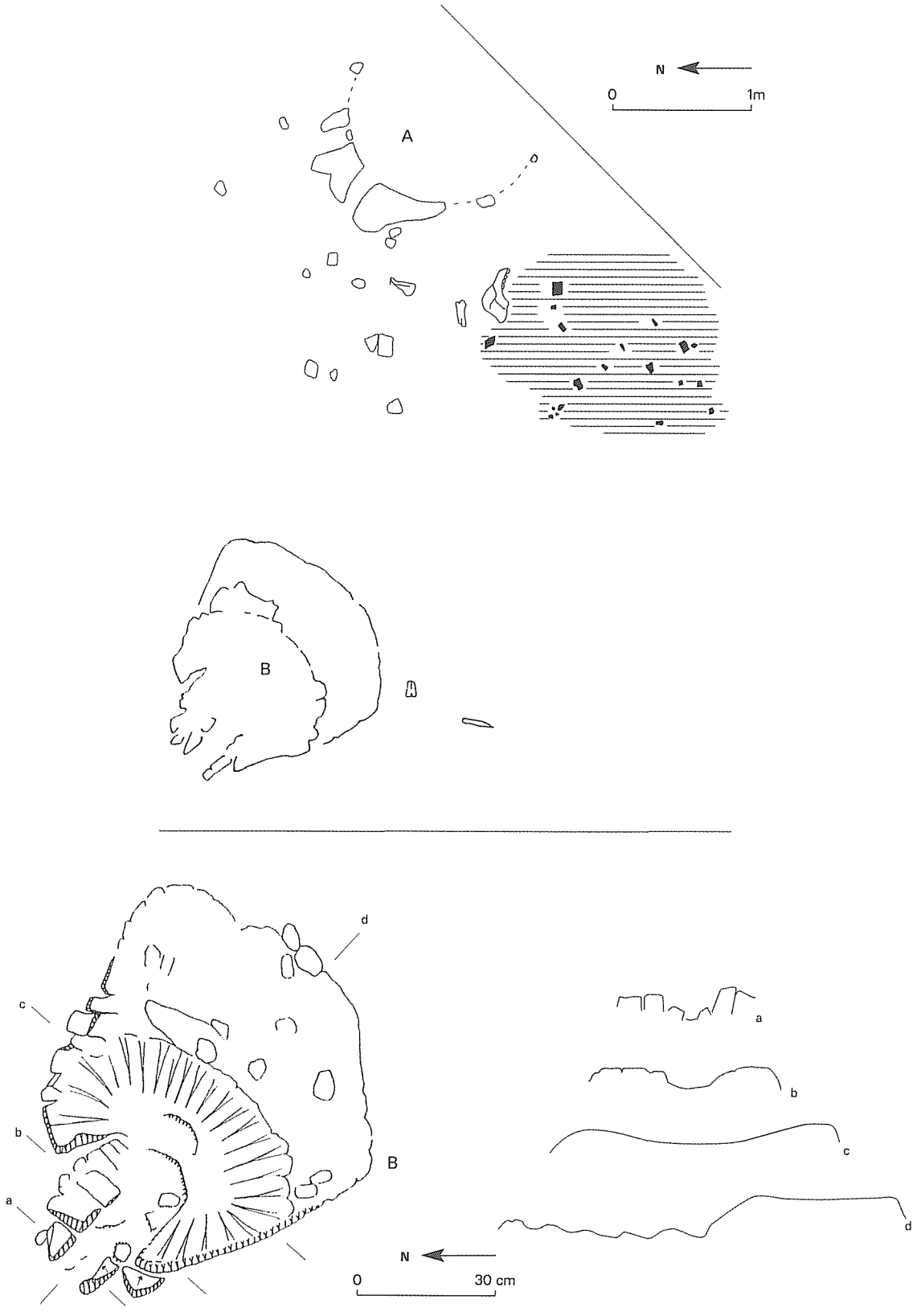


B

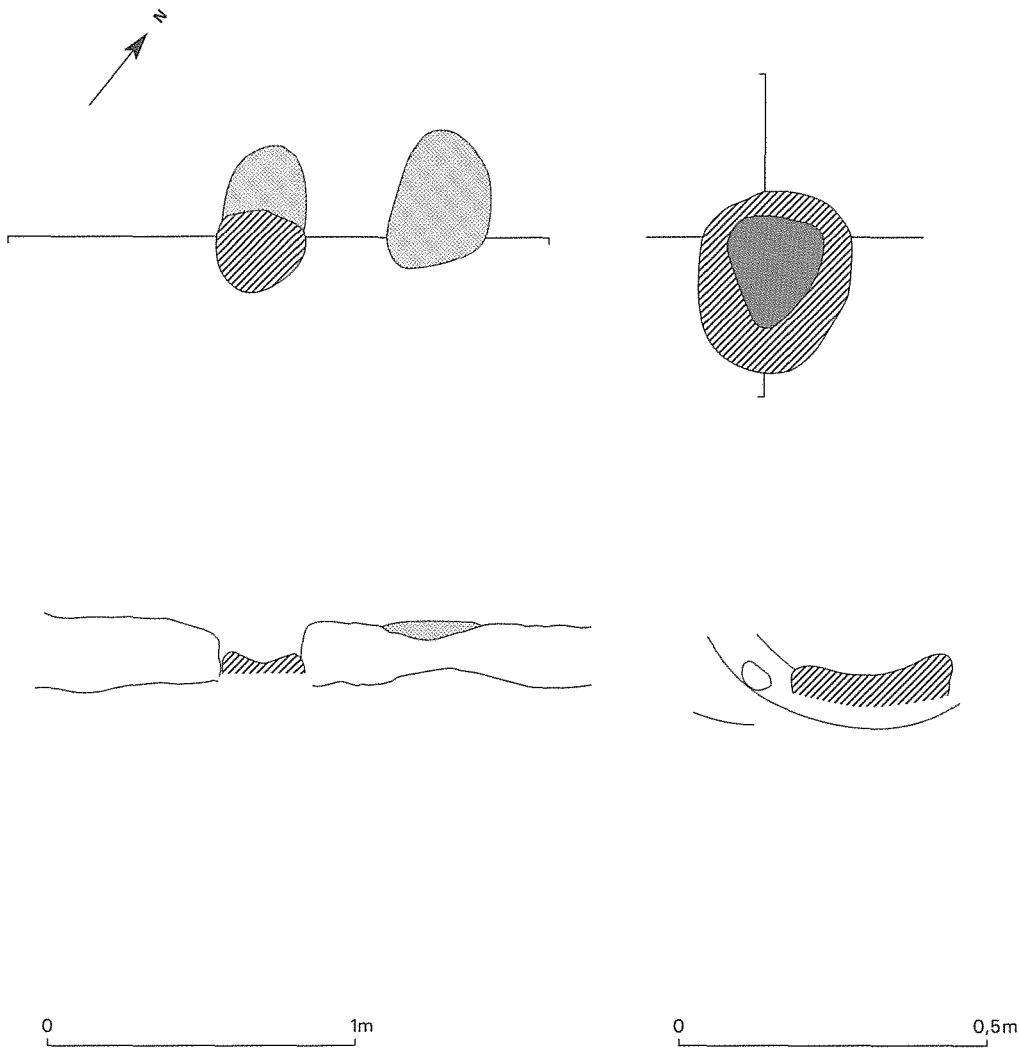
A Botkyrka, Fpl. 69 (s. S. 280); Verteilung der Formfragmente (Anzahl; zur Lage vgl. Taf. 88). – Raster = Pfostengrube; Schrägschraffur = Feuerstelle; waagerechte Schraffur = Ofenanlage. – B Botkyrka, Fpl. 69; Verteilung der Tiegelfragmente (Anzahl; zur Lage vgl. Taf. 88). – Raster = Pfostengrube; Schrägschraffur = Feuerstelle; waagerechte Schraffur = Ofenanlage

Botkyrka, Fpl. 13 (s. S. 298); Verteilung der Formfragmente (zur Lage vgl. Taf. 88). – Raster = Pfostengrube; Schrähschraffur = Feuerstelle; waagerechte Schraffur = Ofenanlage

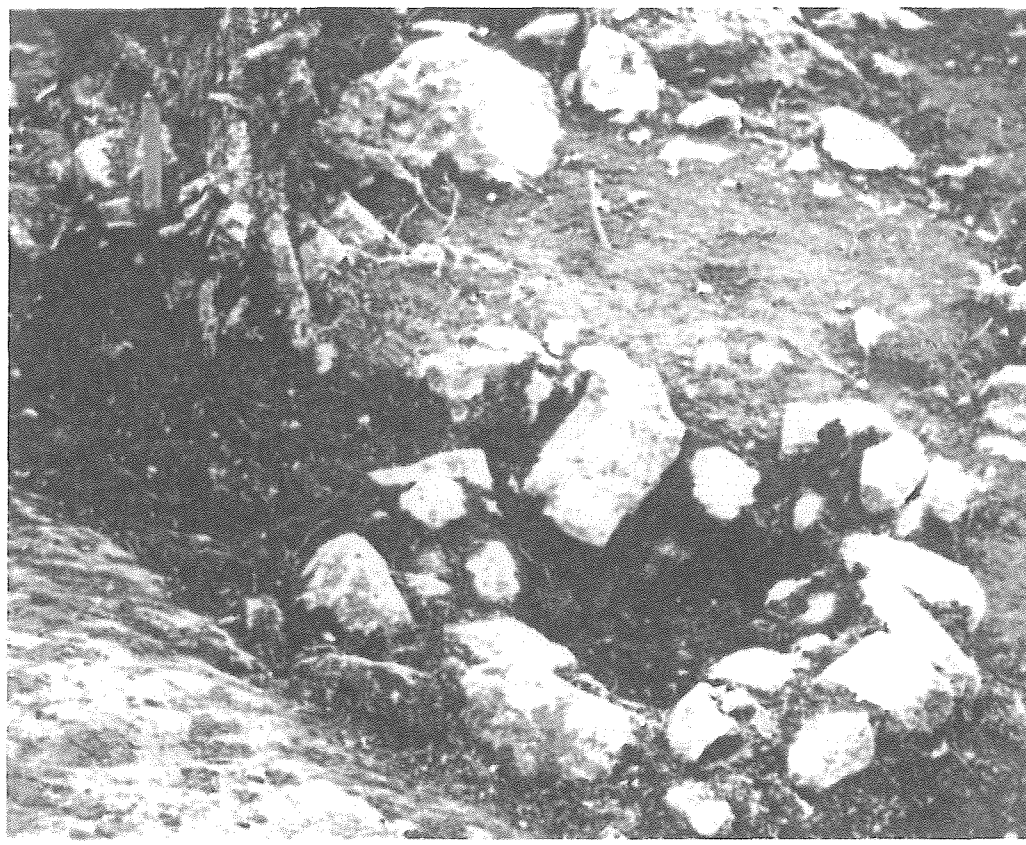
Botkyrka, Fpl. 13 (s. S. 298); Verteilung der Tiegelfragmente (zur Lage vgl. Taf. 88). – Raster = Pfostengrube; Schrägschraffur = Feuerstelle; waagerechte Schraffur = Ofenanlage

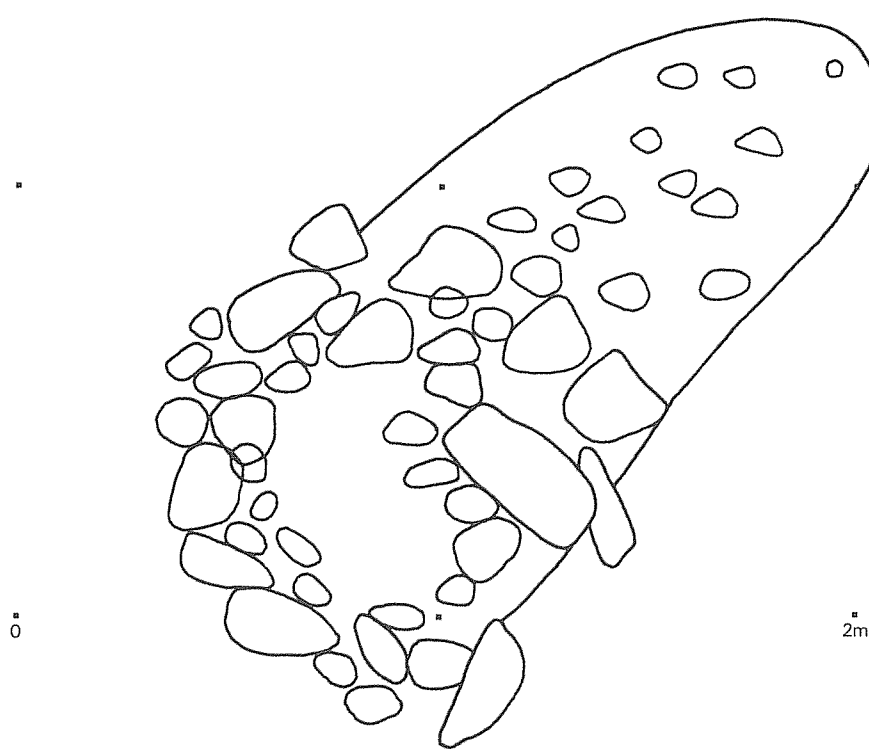


Fort-Harrouard (s. S. 297), Schmelzplatz (B) mit Auflagefläche für Gebläsedüse (nach Mohen/Bailloud, Fort-Harrouard 128 Abb. 70. 71)

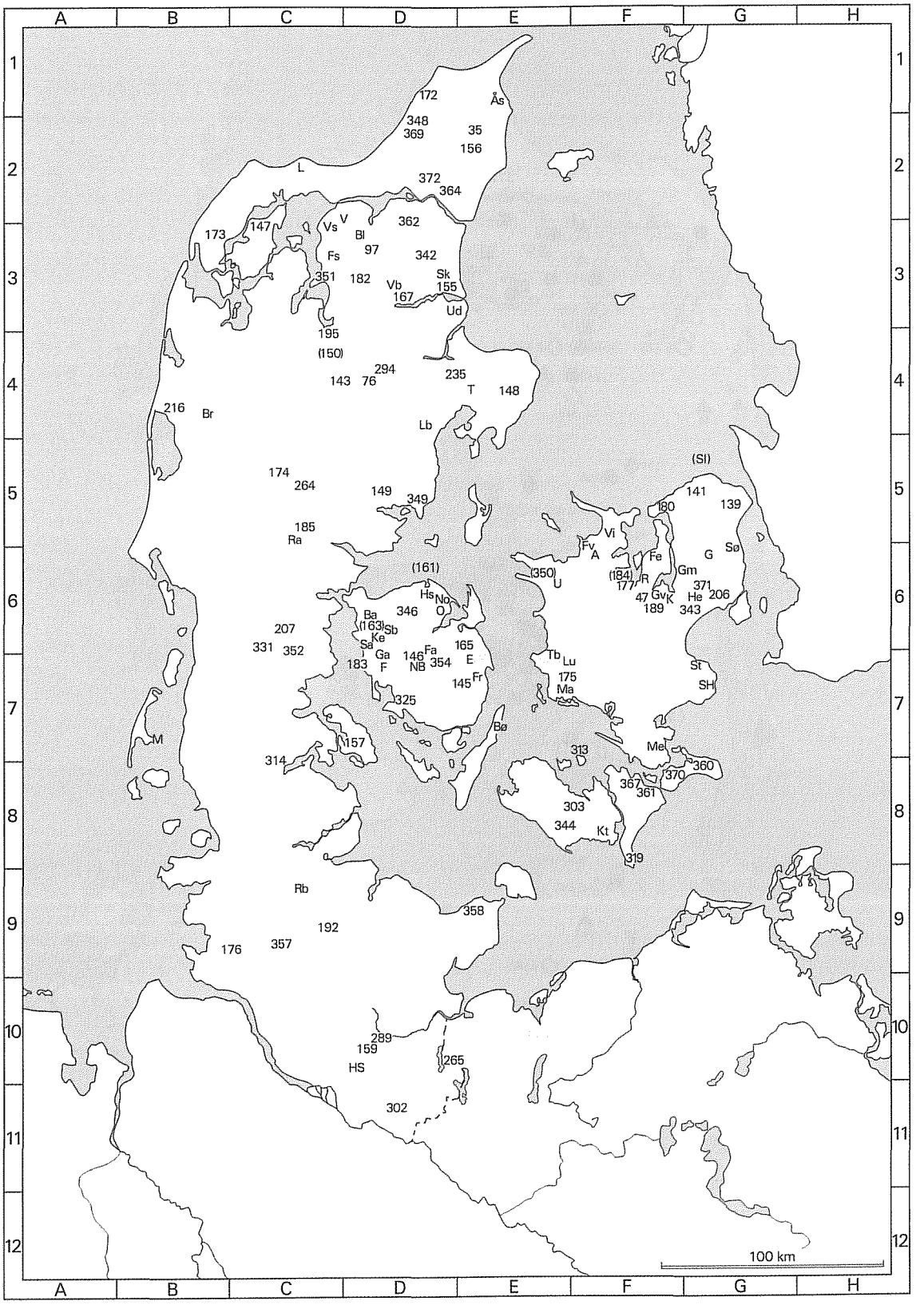


Björlanda, Anl. 2 (s. S. 297), Lehmplatte mit dreieckiger Vertiefung, vgl. Taf. 91. 92. – Schraffur = gebrannter Lehm; helles Raster = dunkle Füllung; dunkles Raster = dreieckige Vertiefung

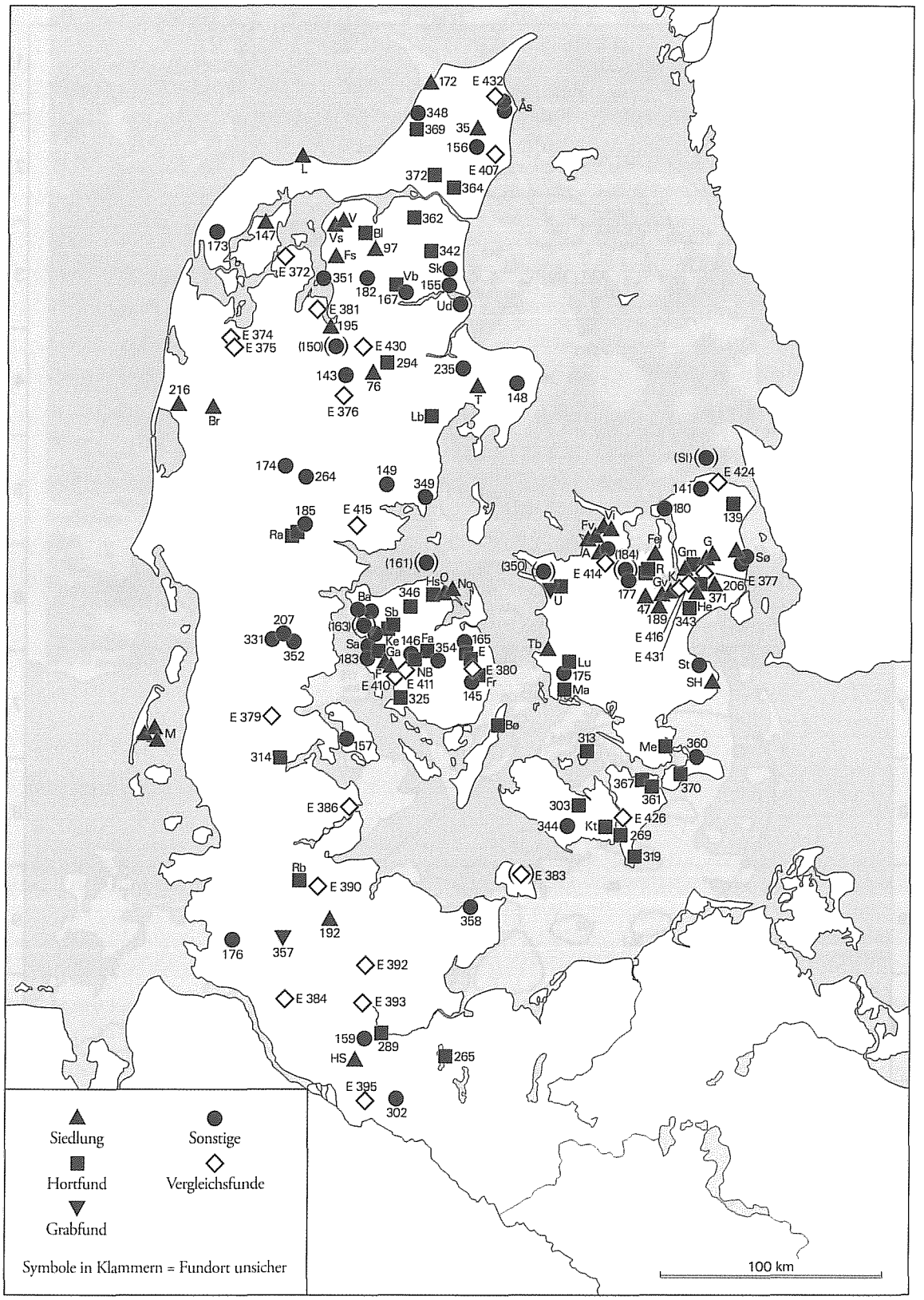




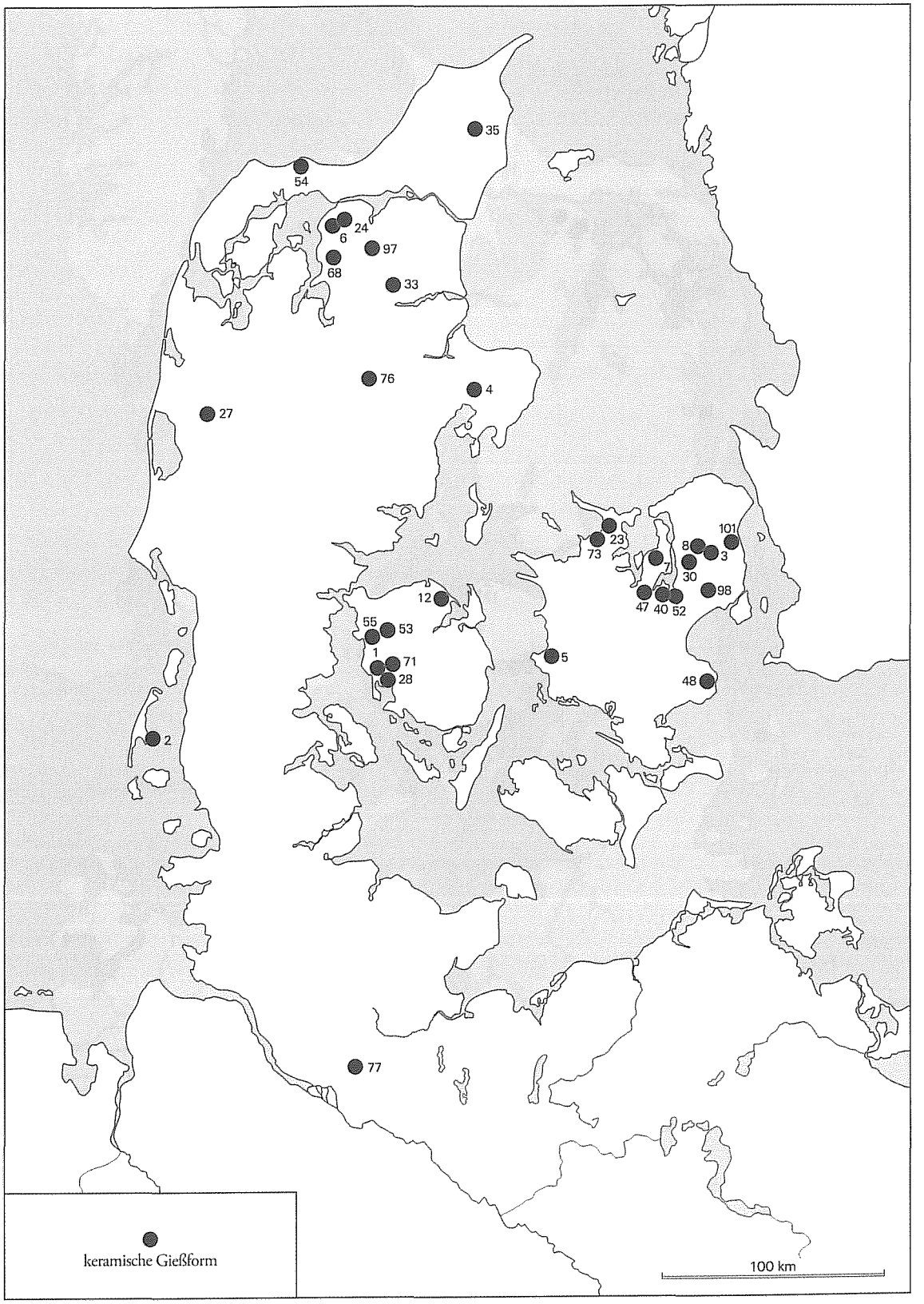
Botkyrka, Fpl. 13, Anl. 69 (s. S. 298), vgl. Taf. 94 (nach Jaanusson/Vahlne, Hallunda II 55 Abb. 29)



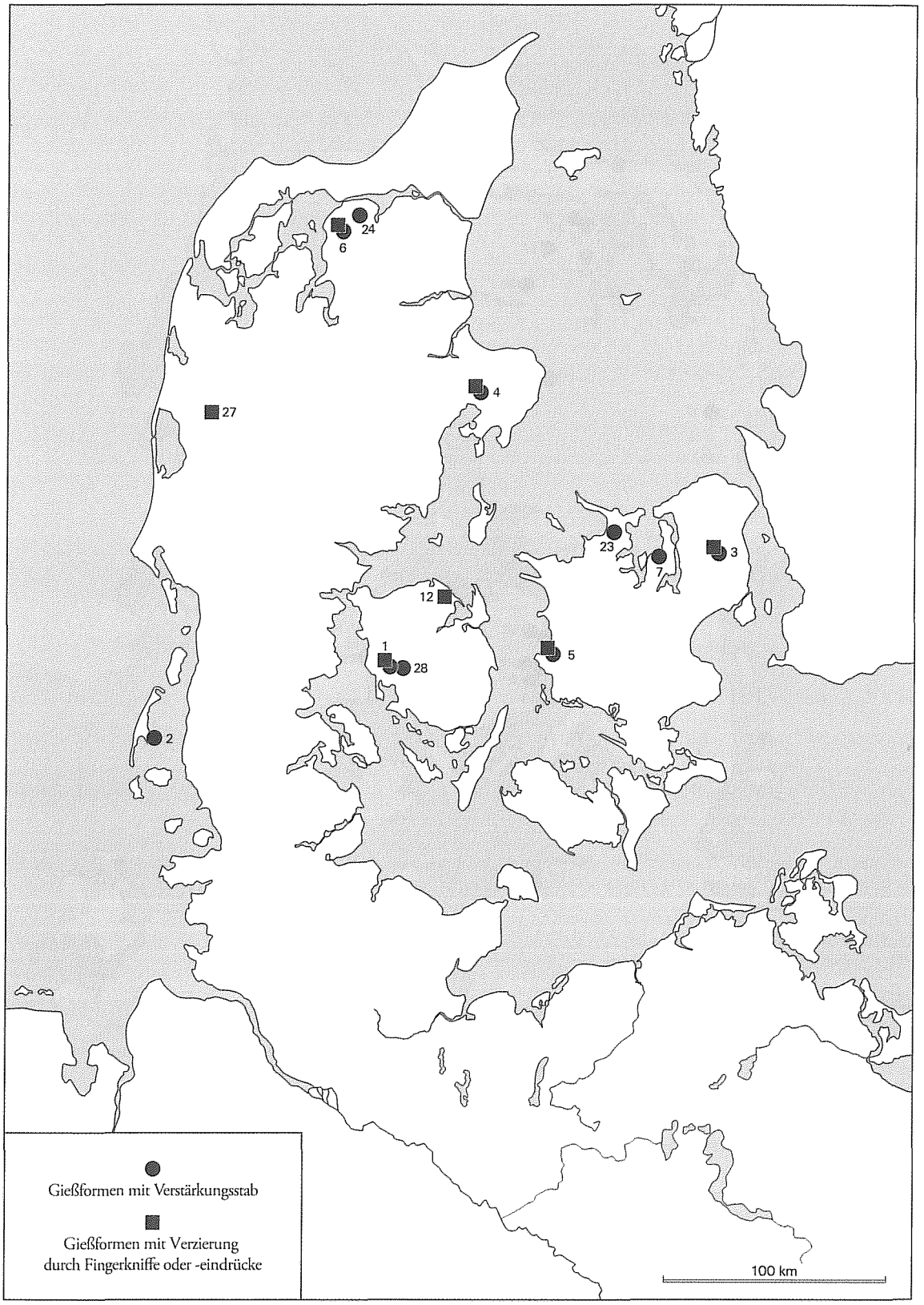
Verbreitung der im vorliegenden Band erfaßten Funde zur Metallverarbeitung im Arbeitsgebiet, angegeben sind die Katalognummern, für die Fundortabkürzungen vgl. das Verzeichnis auf Seite 453; ( ) = Fundort unsicher



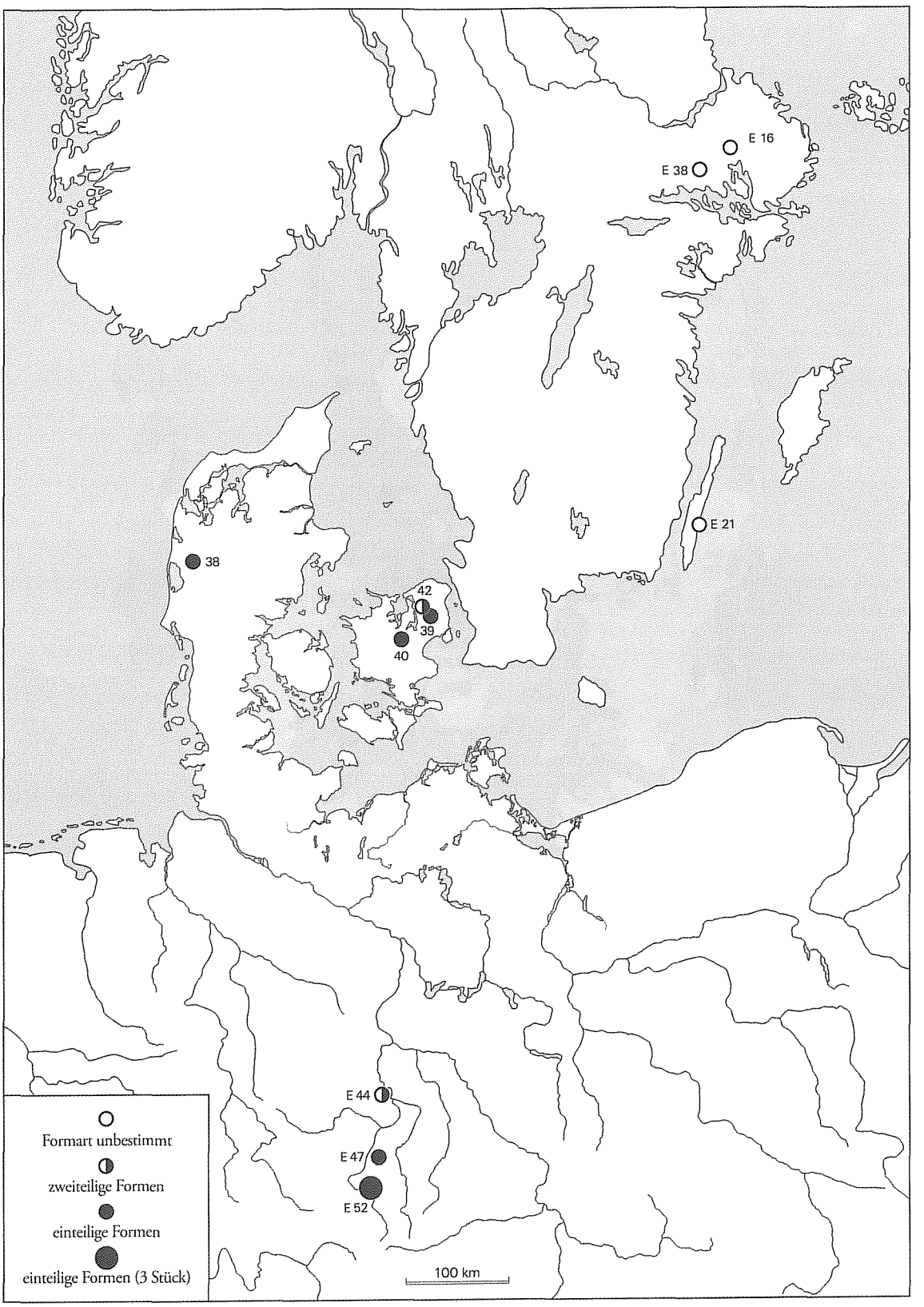
Verbreitung der Funde mit Bezug zur Metallverarbeitung im Arbeitsgebiet, angegeben sind die Katalognummern, für die Fundortabkürzungen vgl. das Verzeichnis auf Seite 453; E bezeichnet Nummern aus dem Ergänzungskatalog; ( ) = Fundort unsicher



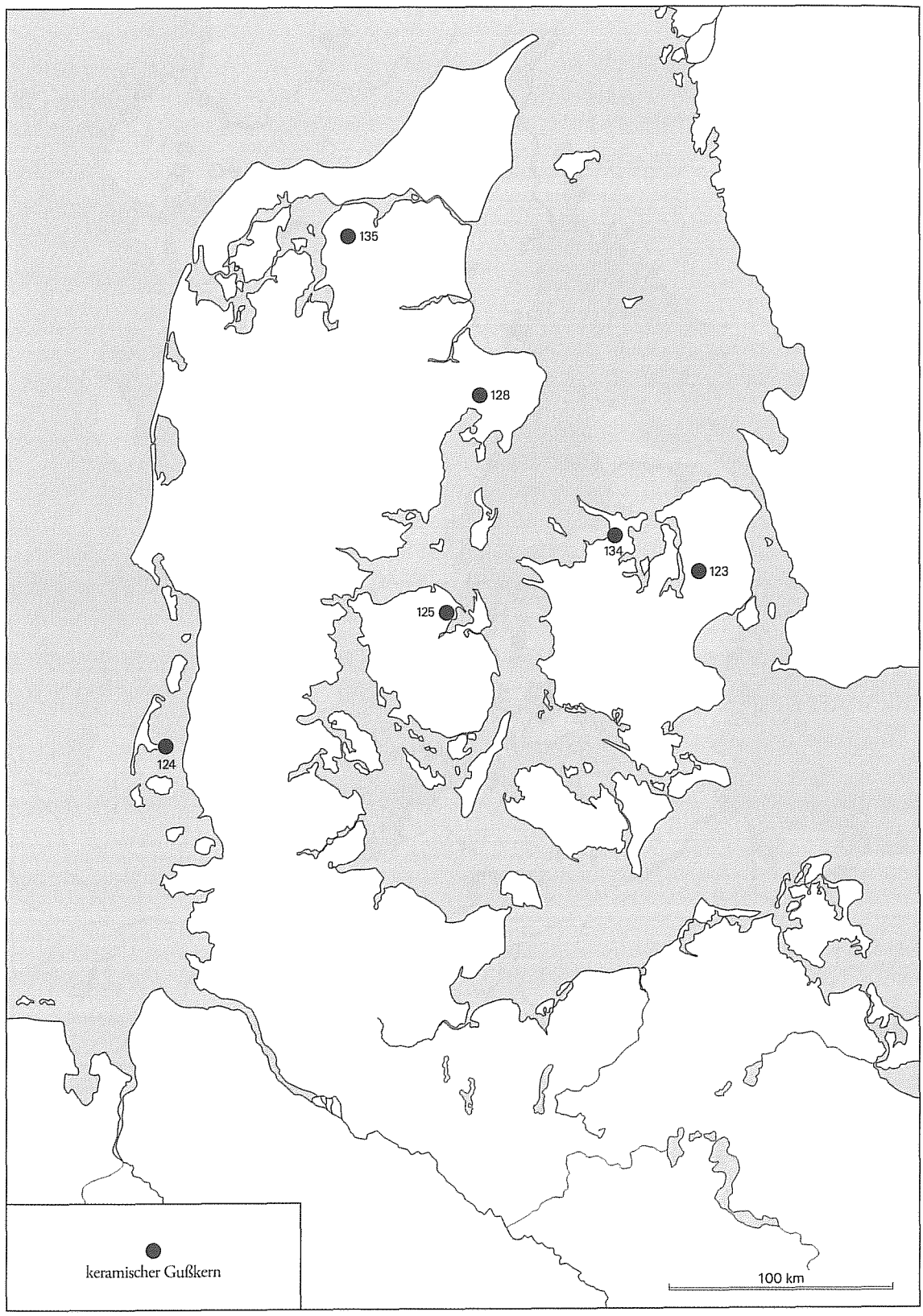
Verbreitung keramischer Gießformen im Arbeitsgebiet (die Nummern beziehen sich auf den ersten Katalogeintrag des Fundortes)



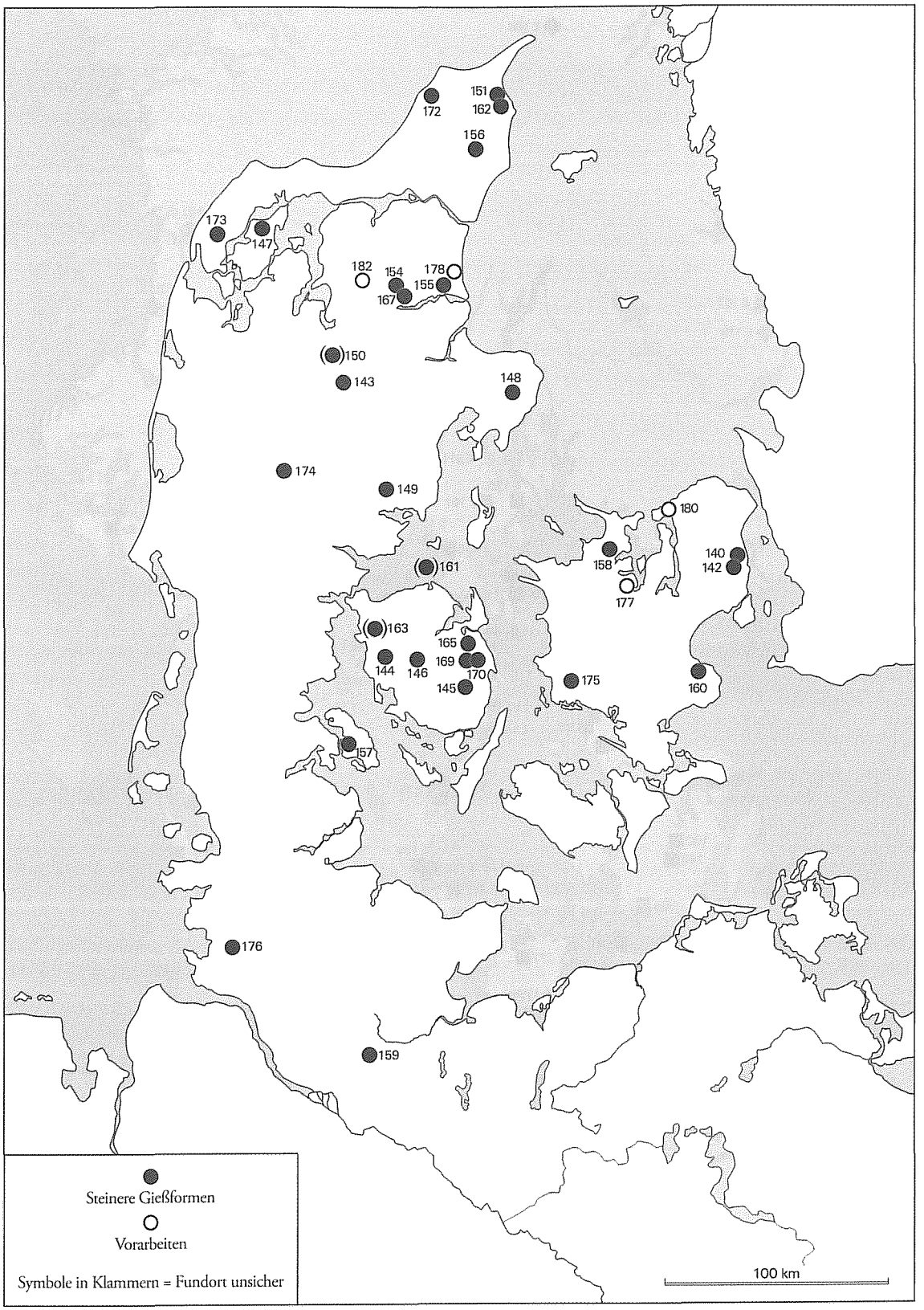
Verbreitung keramischer Gießformen mit Verstärkungsstab und Verzierung durch Fingerkniffe oder -eindrücke (die Nummern beziehen sich auf den ersten Katalogeintrag des Fundortes)



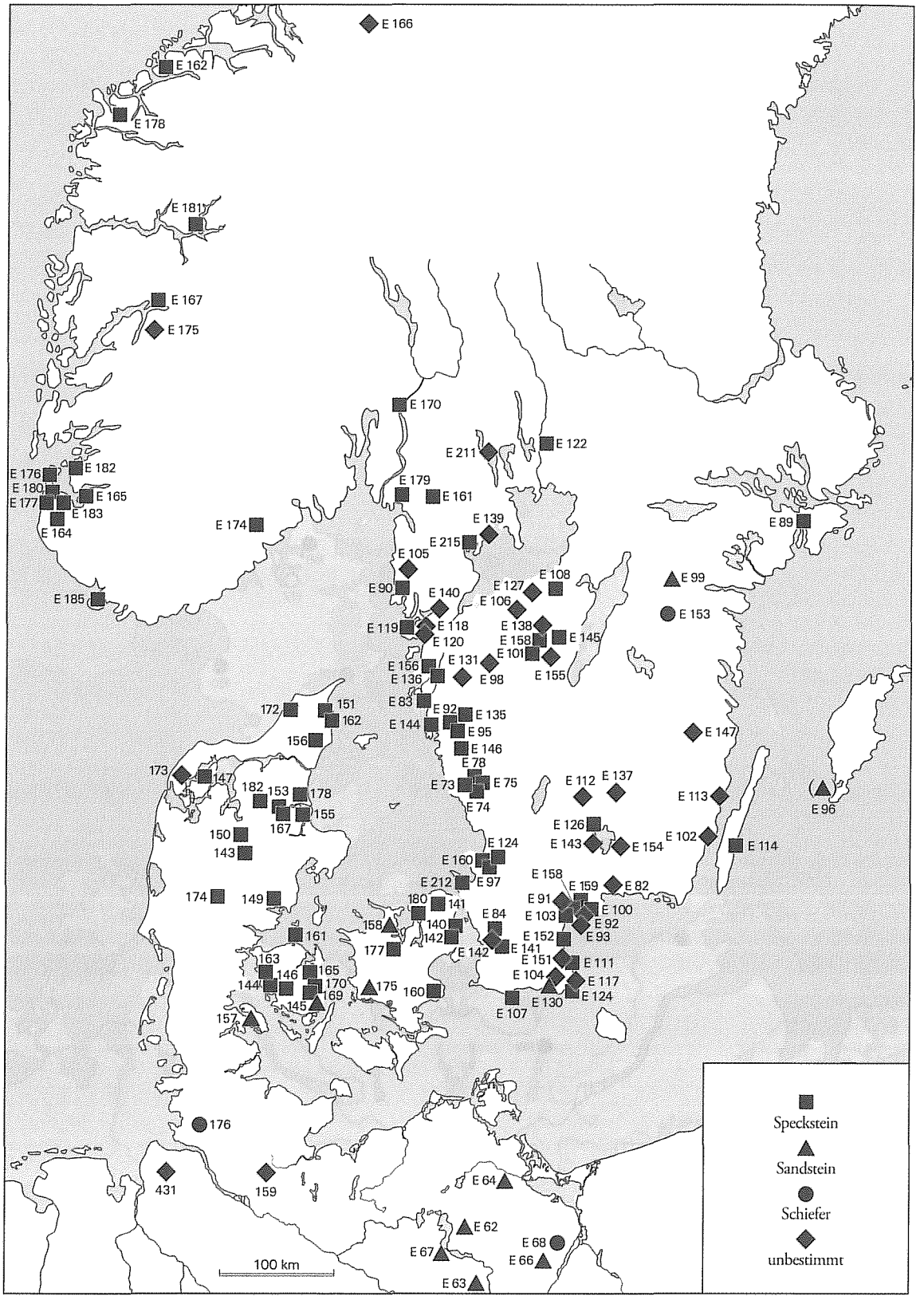
Verbreitung keramischer Gießformen für gedrehte oder Wendelringe (angegeben sind die Katalognummern, E bezeichnet Nummern aus dem Ergänzungskatalog)



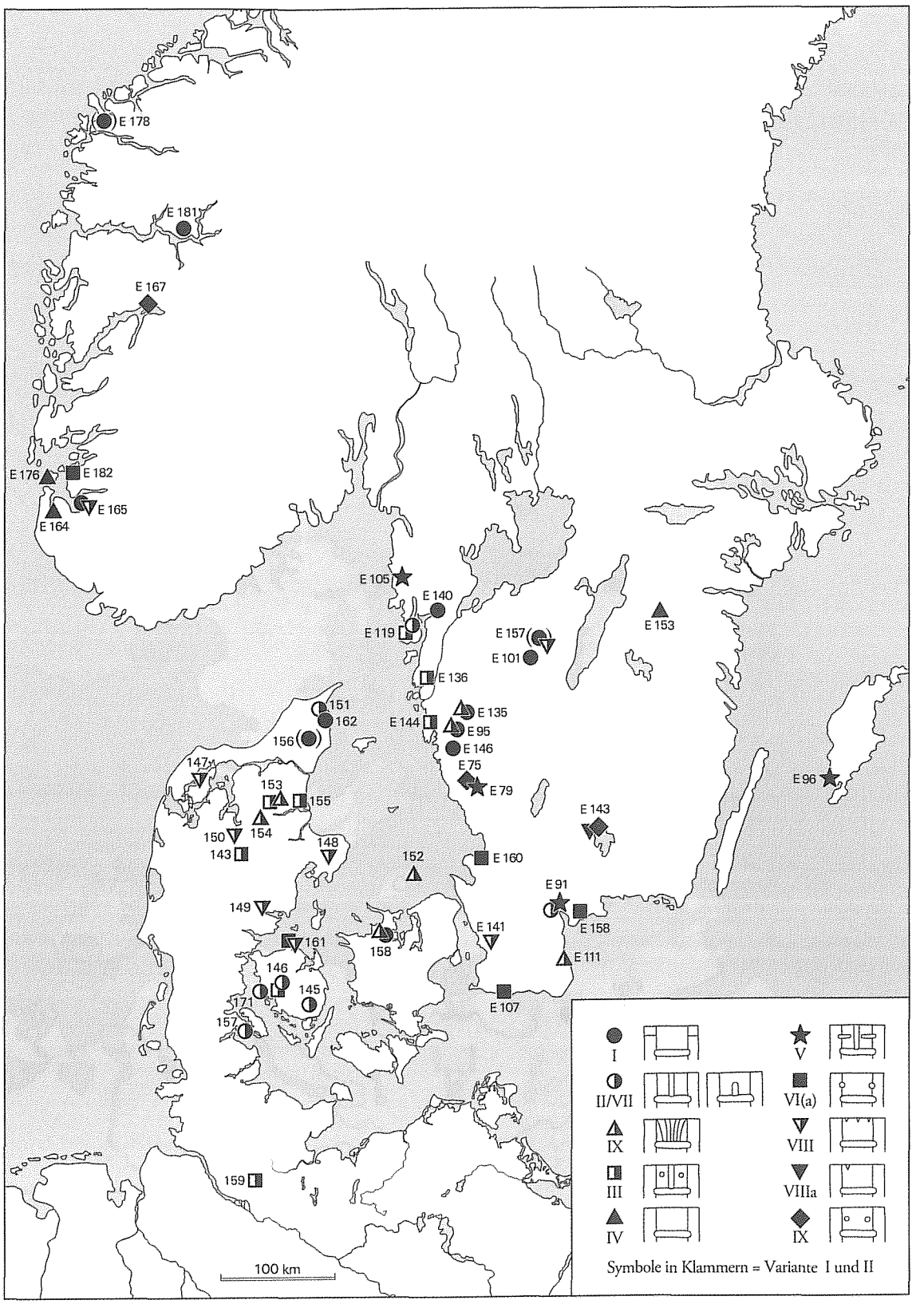
Verbreitung keramischer Gußkerne im Arbeitsgebiet (die Nummern beziehen sich auf den ersten Katalogeintrag des Fundortes innerhalb der Fundgattung)



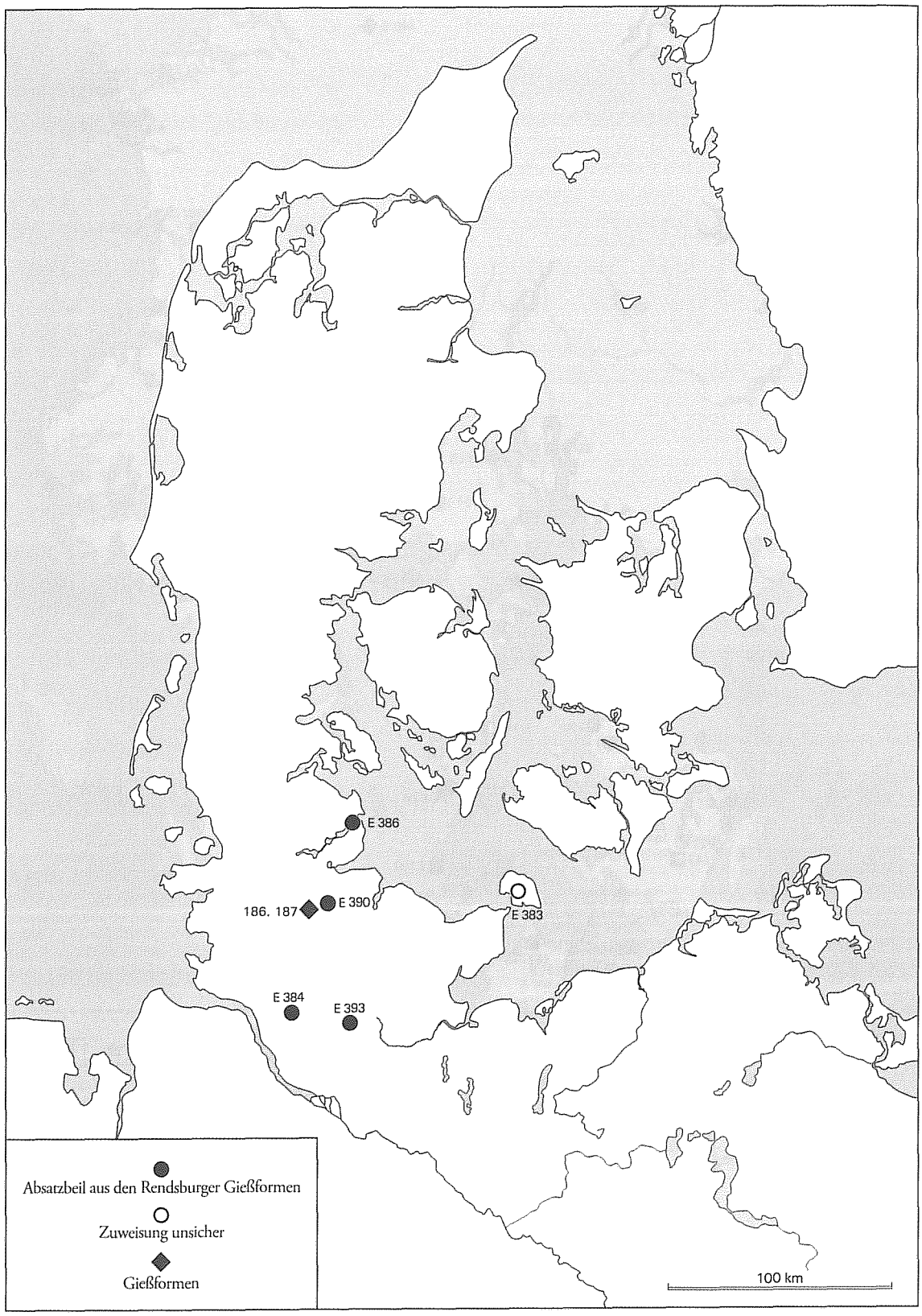
Verbreitung steinerner Gießformen und Vorarbeiten im Arbeitsgebiet (die Nummern beziehen sich auf den ersten Katalogeintrag des Fundortes innerhalb der Fundgattung)



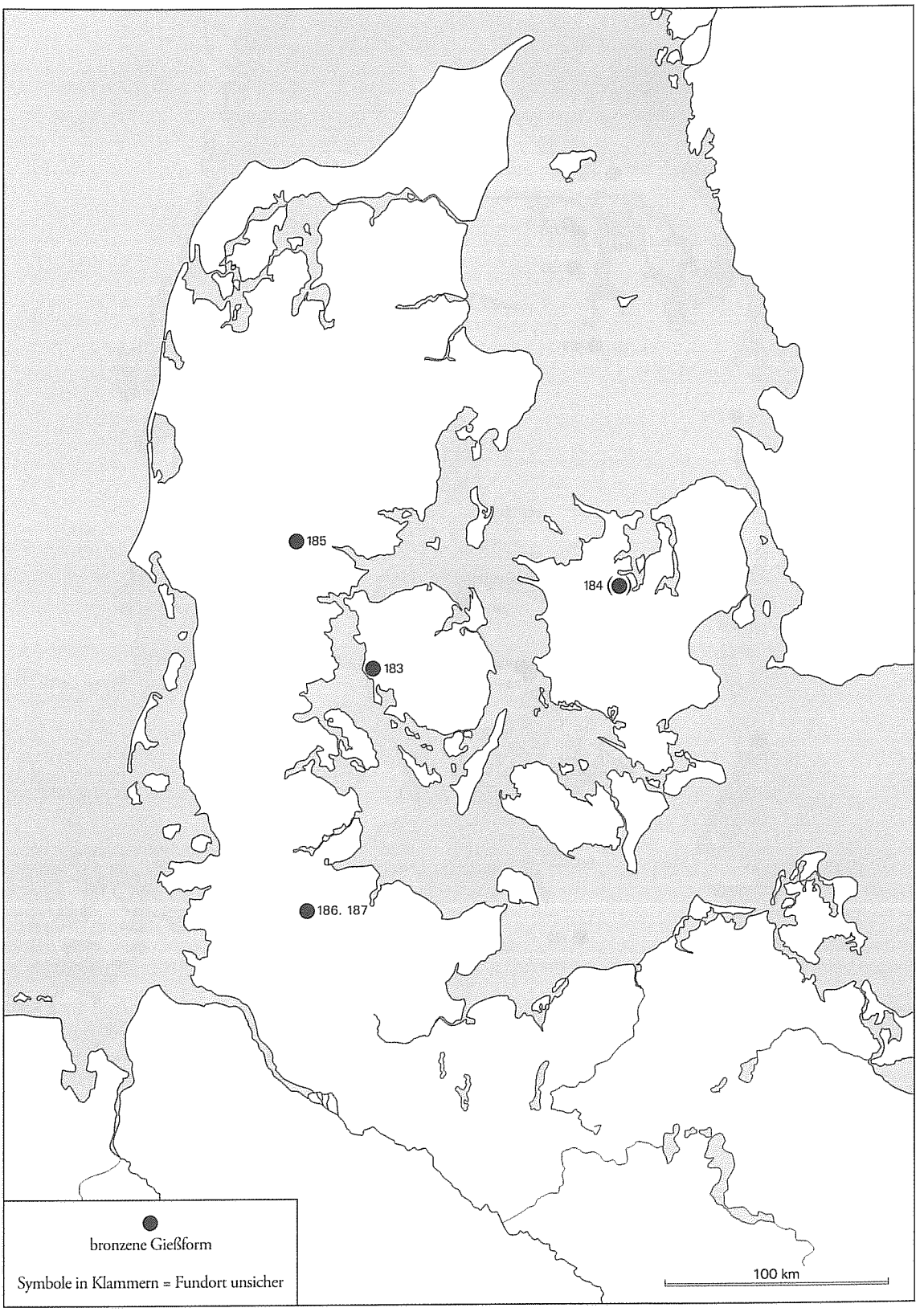
Verbreitung steinerner Gießformen und Vorarbeiten nach Gesteinsart (die Nummern beziehen sich auf den ersten Katalogeintrag des Fundortes innerhalb der Fundgattung, E bezeichnet Nummern aus dem Ergänzungskatalog)



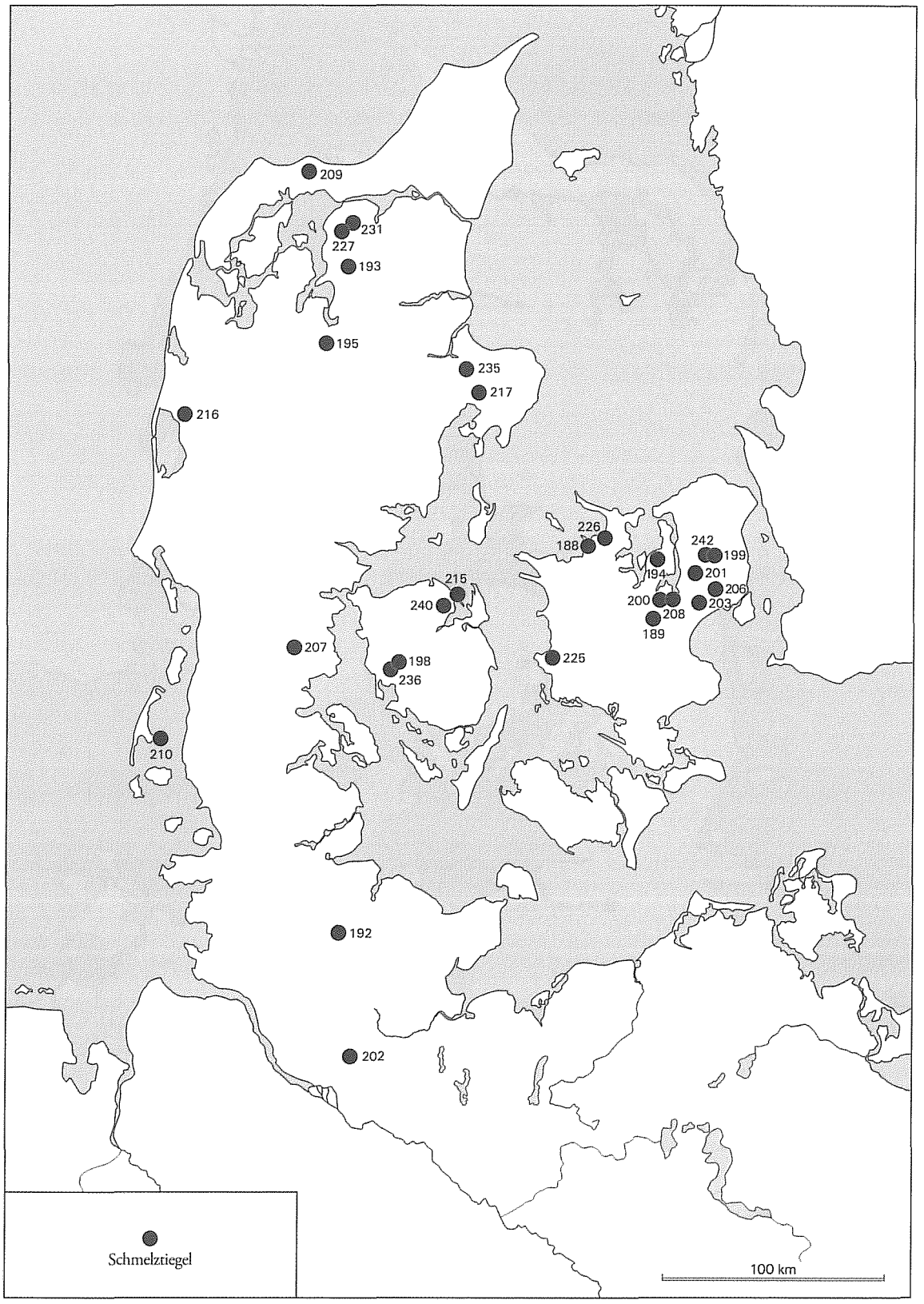
Verbreitung steinerner Gießformen und ihrer Eingußvarianten (angegeben sind die Katalognummern, E bezeichnet Nummern aus dem Ergänzungskatalog)



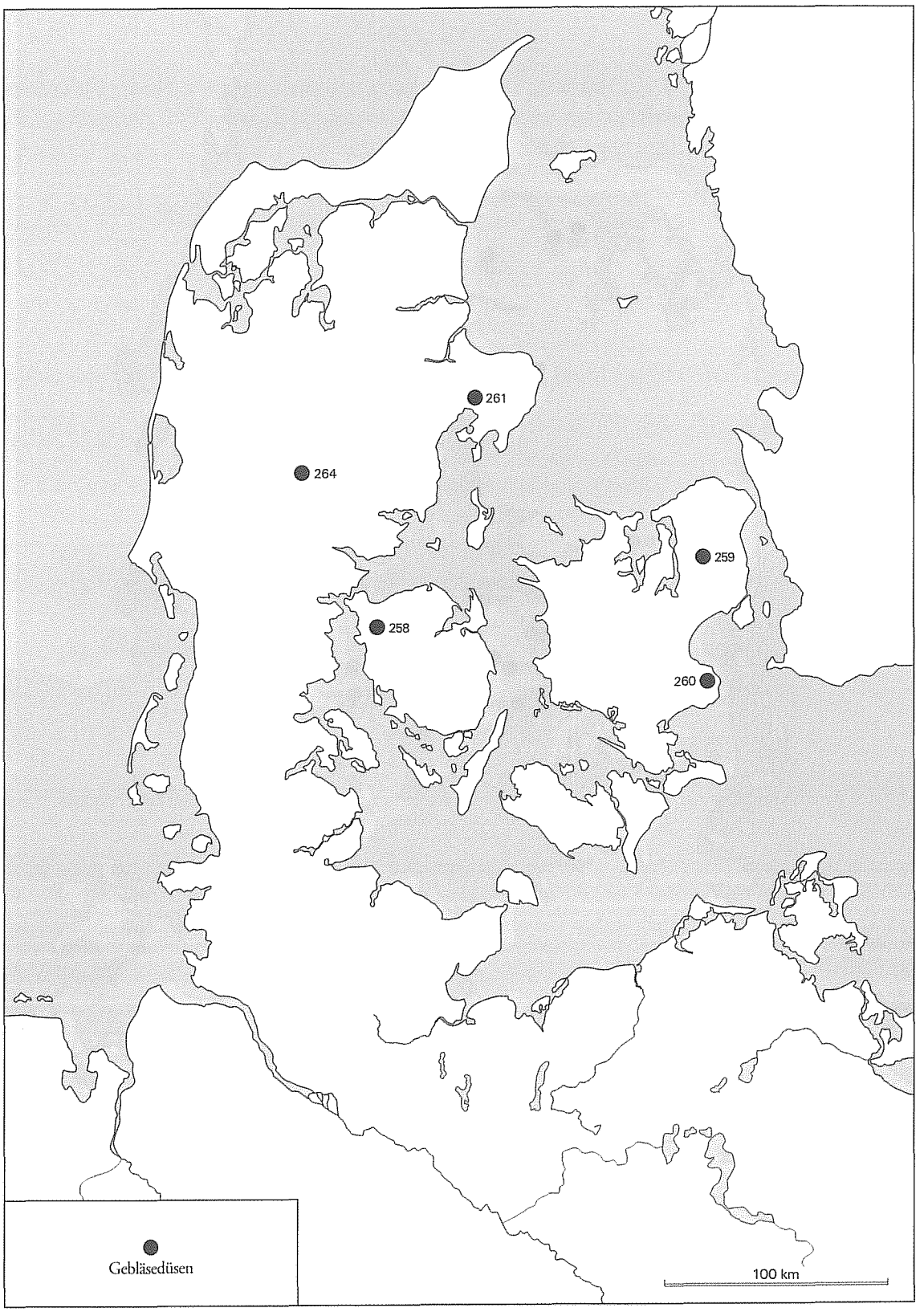
Verbreitung der Absatzbeile aus den Rendsburger Gießformen (angegeben sind die Katalognummern, E bezeichnet Nummern aus dem Ergänzungskatalog)



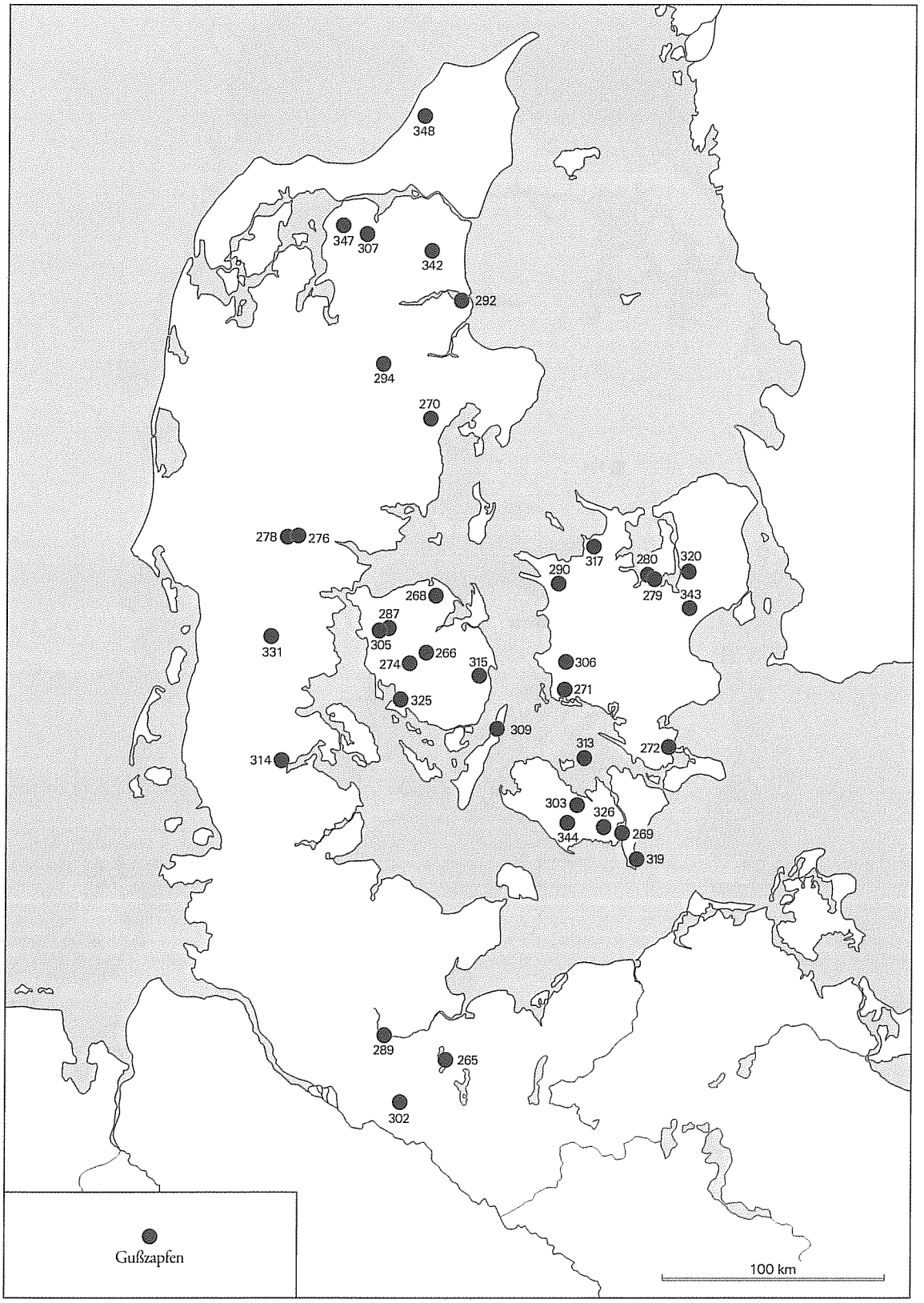
Verbreitung bronzener Gießformen im Arbeitsgebiet (angegeben sind die Katalognummern)



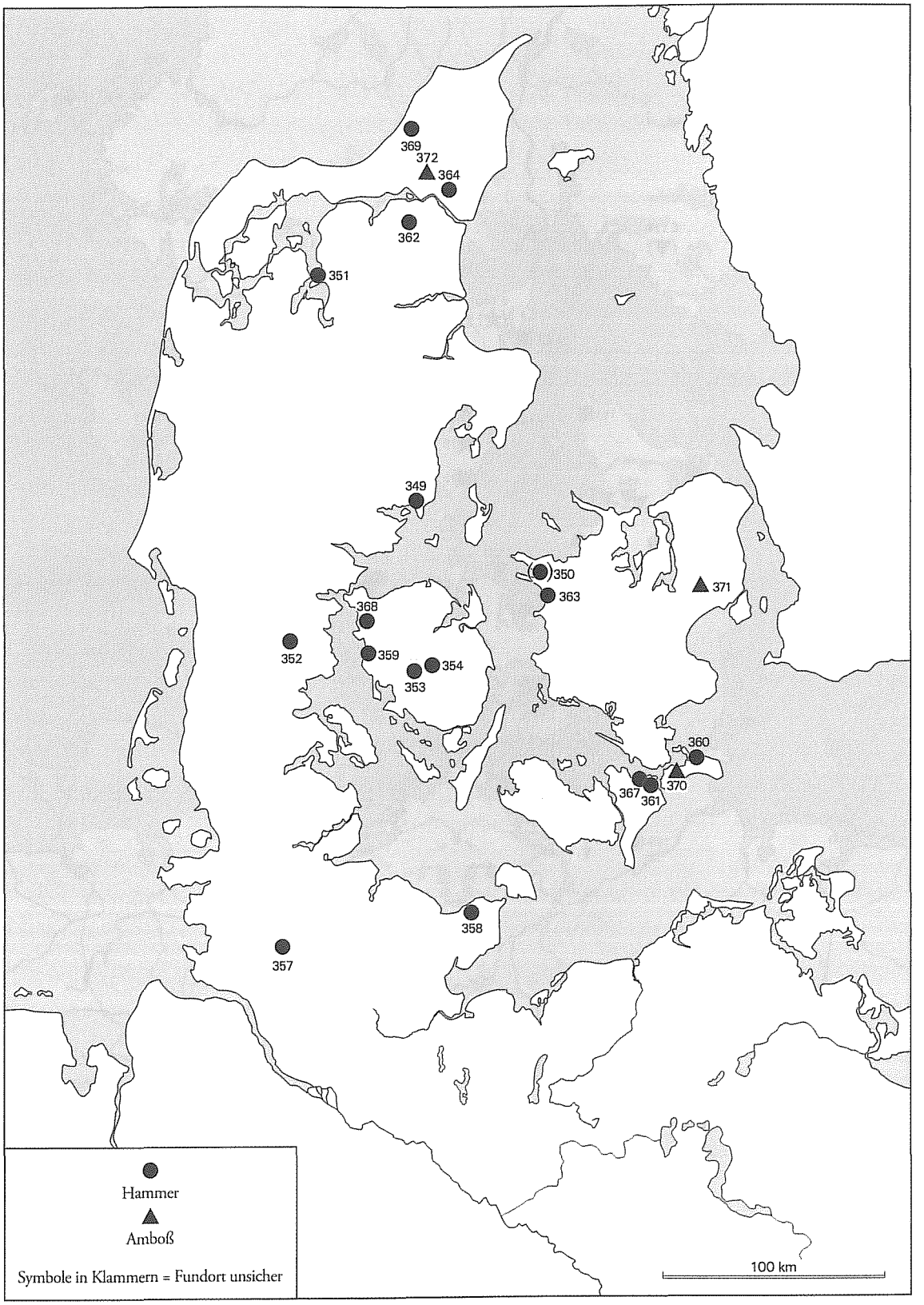
Verbreitung von Schmelztiegeln im Arbeitsgebiet (die Nummern beziehen sich auf den ersten Katalogeintrag des Fundortes innerhalb der Fundgattung)



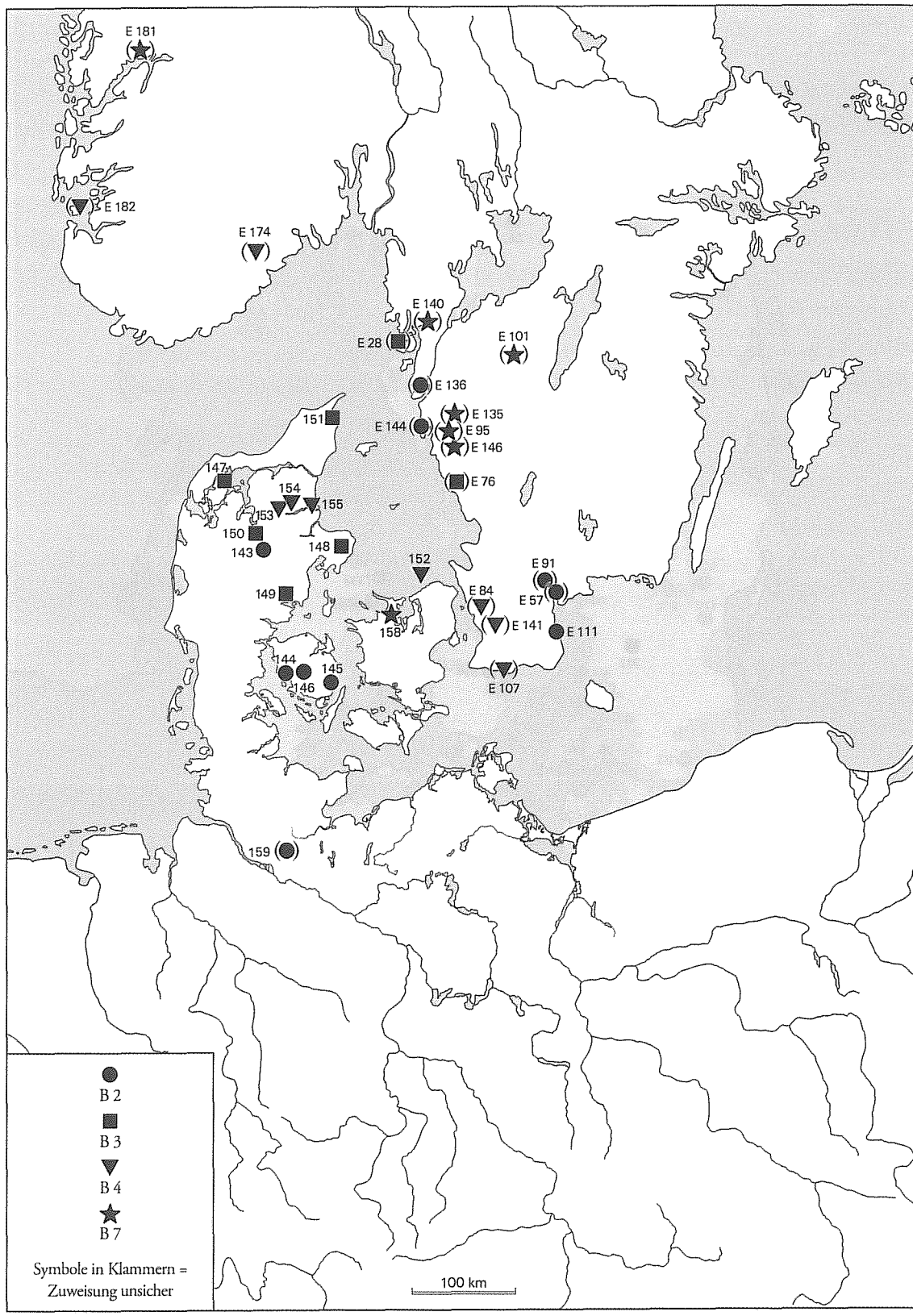
Verbreitung gebogener Gebläsedüsen im Arbeitsgebiet (die Nummern beziehen sich auf den ersten Katalogeintrag des Fundortes innerhalb der Fundgattung)



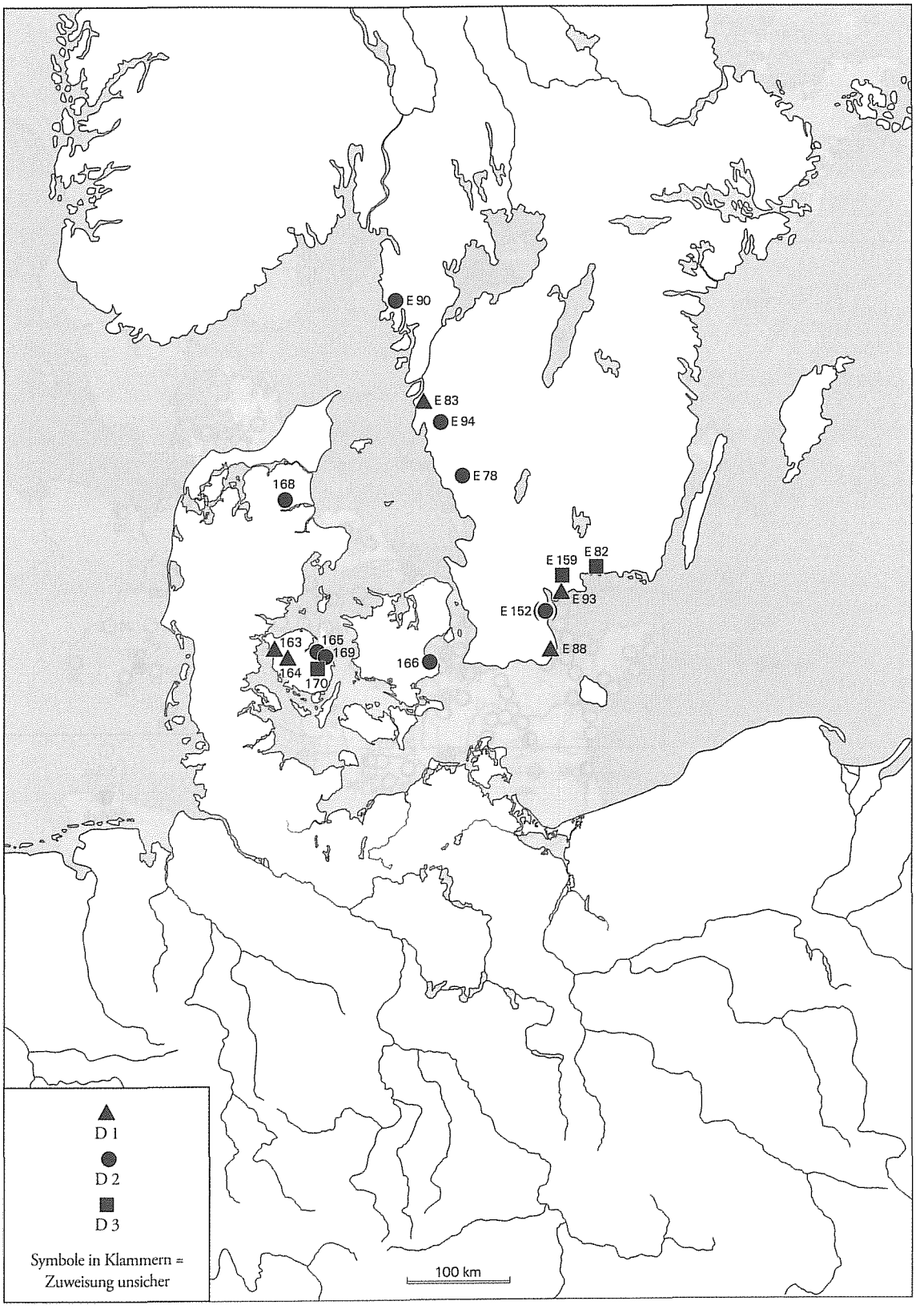
Verbreitung der Gußzapfen im Arbeitsgebiet (die Nummern beziehen sich auf den ersten Katalogeintrag des Fundortes innerhalb der Fundgattung)



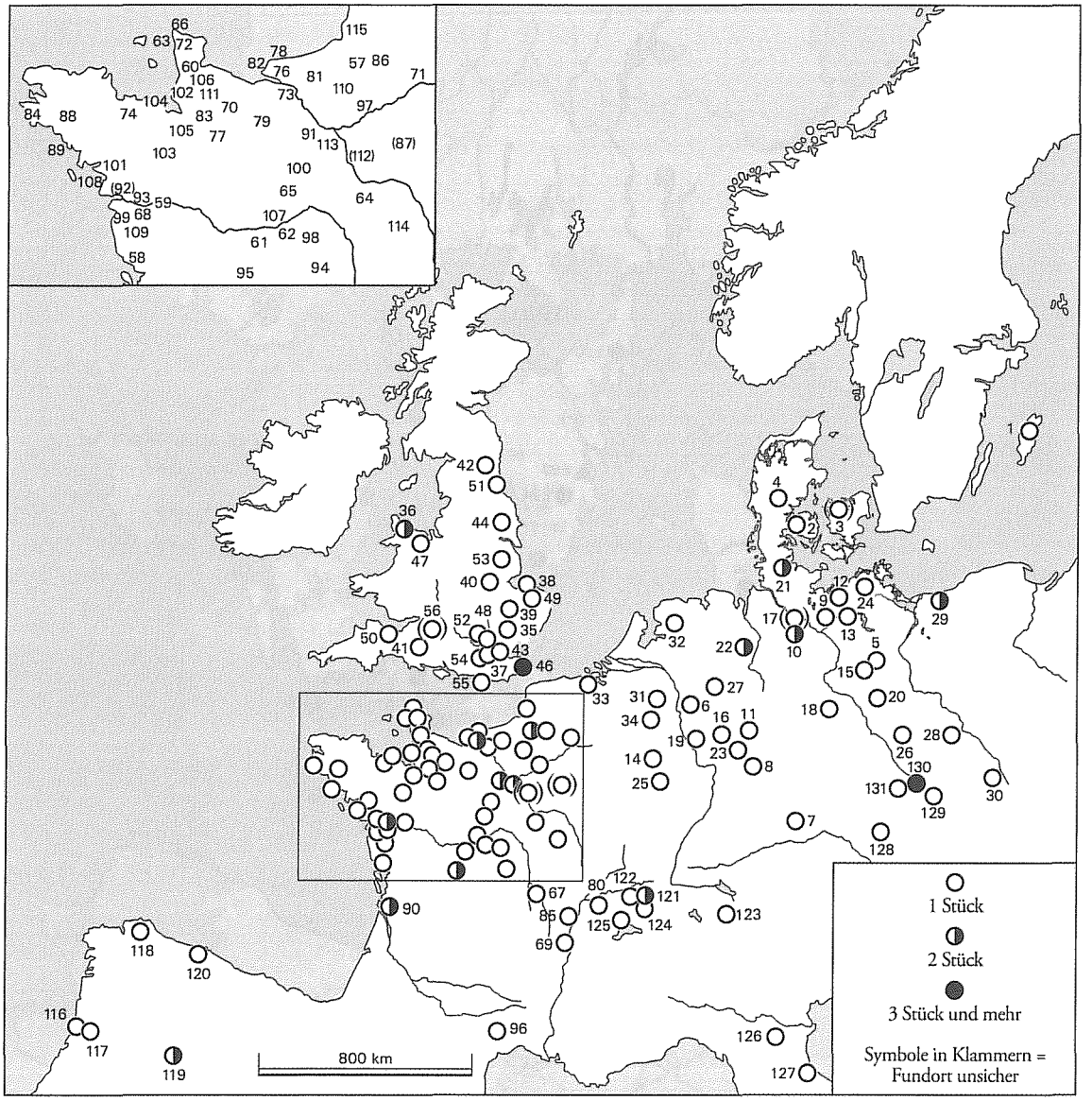
Verbreitung von Hämmern und Ambossen im Arbeitsgebiet (angegeben sind die Katalognummern)



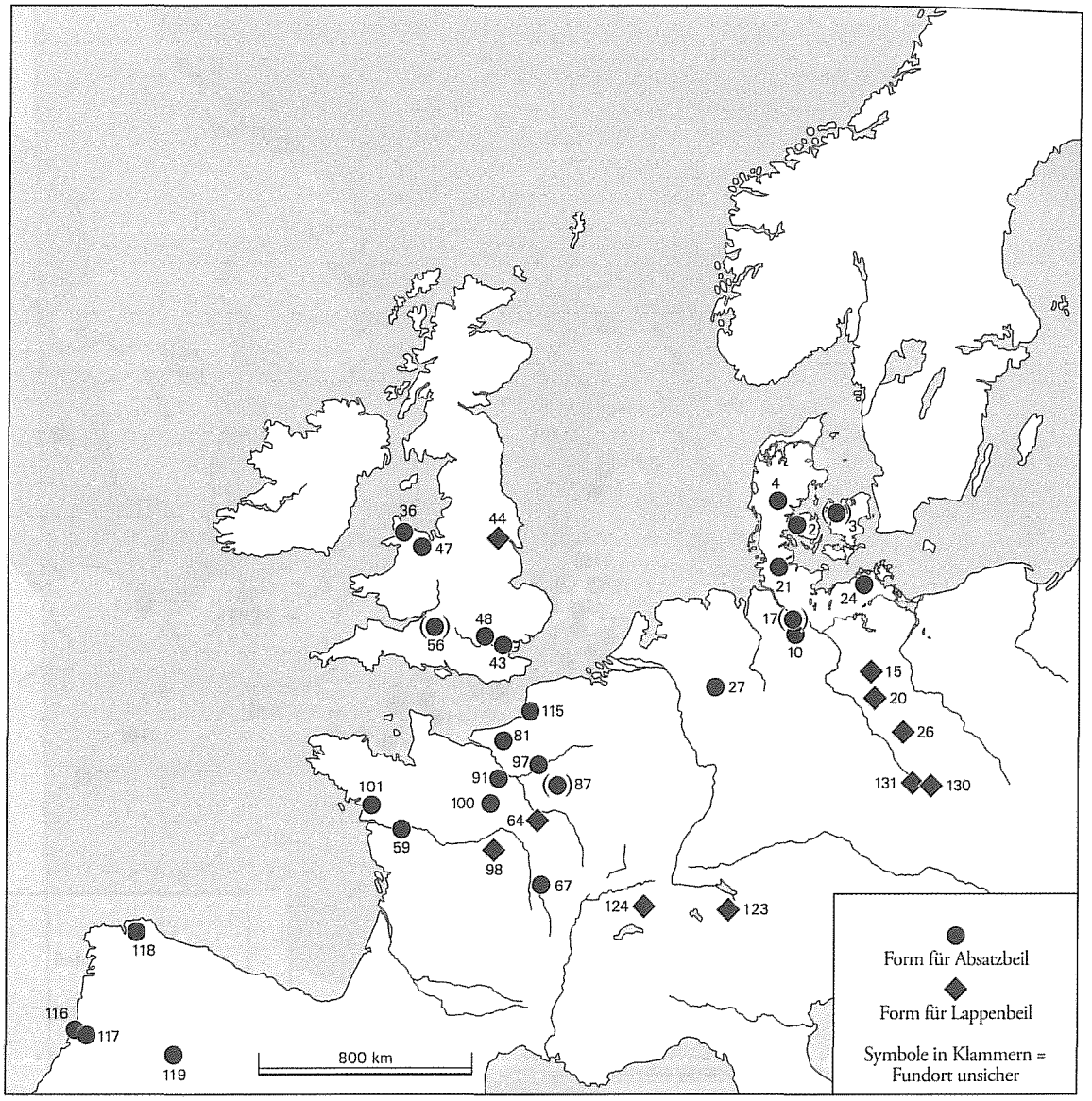
Steinerne Gießformen für Tüllengeräte. – B 2/3/4 = Gießformen für einfache Tüllenbeile; B 7 = Gießformen für Tüllenbeile (vgl. S. 137 ff.; angegeben sind die Katalognummern, E bezeichnet Nummern aus dem Ergänzungskatalog)



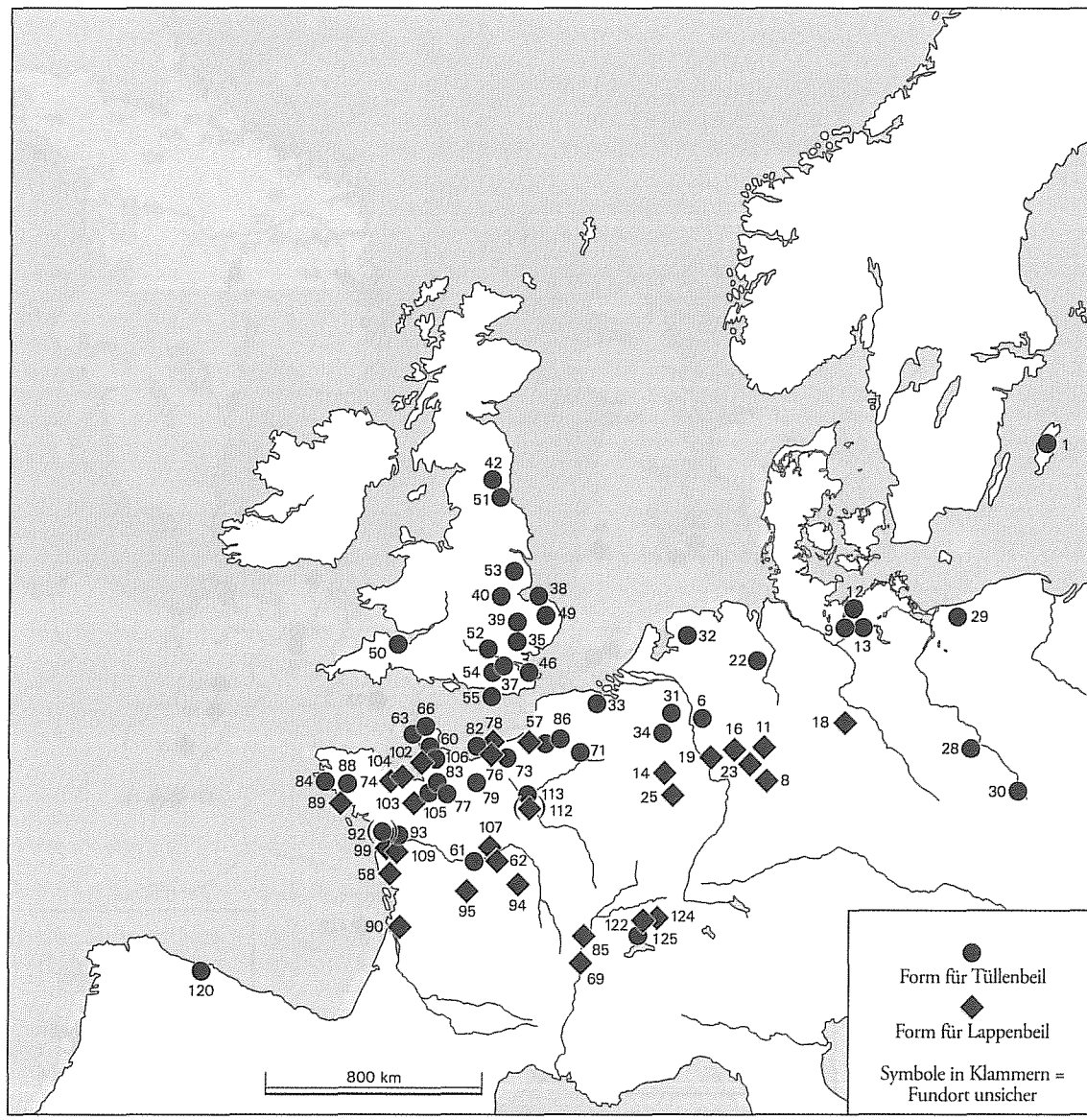
Steinerne Gießformen für Sicheln. – D 1 = Gießformen für Rückenzapfensicheln, Griffleiste auf der Rückseite; D 2 = Gießformen für Rückenzapfensicheln und Knopfsicheln mit schmalem Schaftende; D 3 = Gießformen für Rückenzapfensicheln und Messer (vgl. S. 141 ff.; angegeben sind die Katalognummern, E bezeichnet Nummern aus dem Ergänzungskatalog)



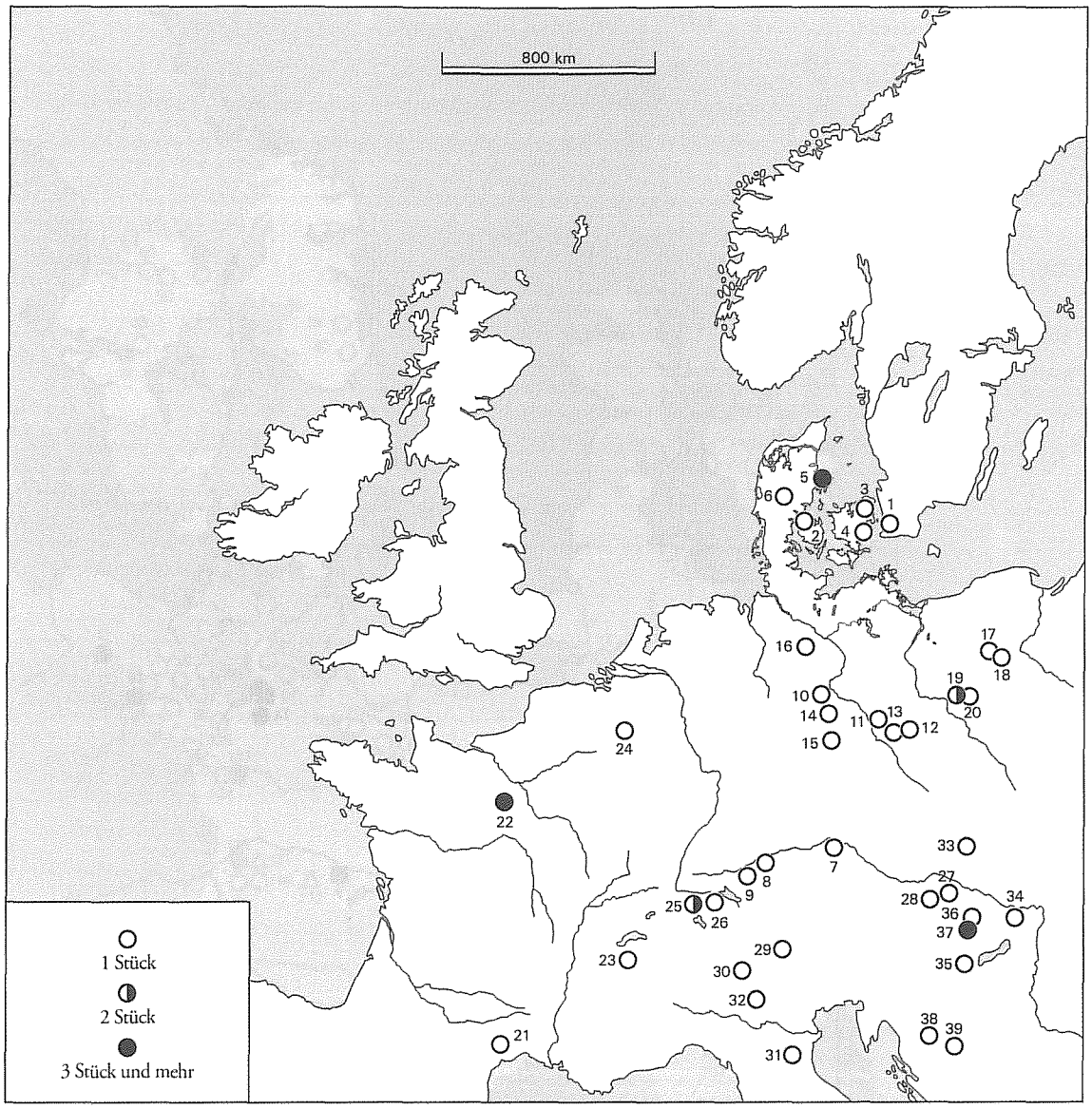
Verbreitung bronzener Gießformen (angegeben sind die Nummern aus Liste 1)



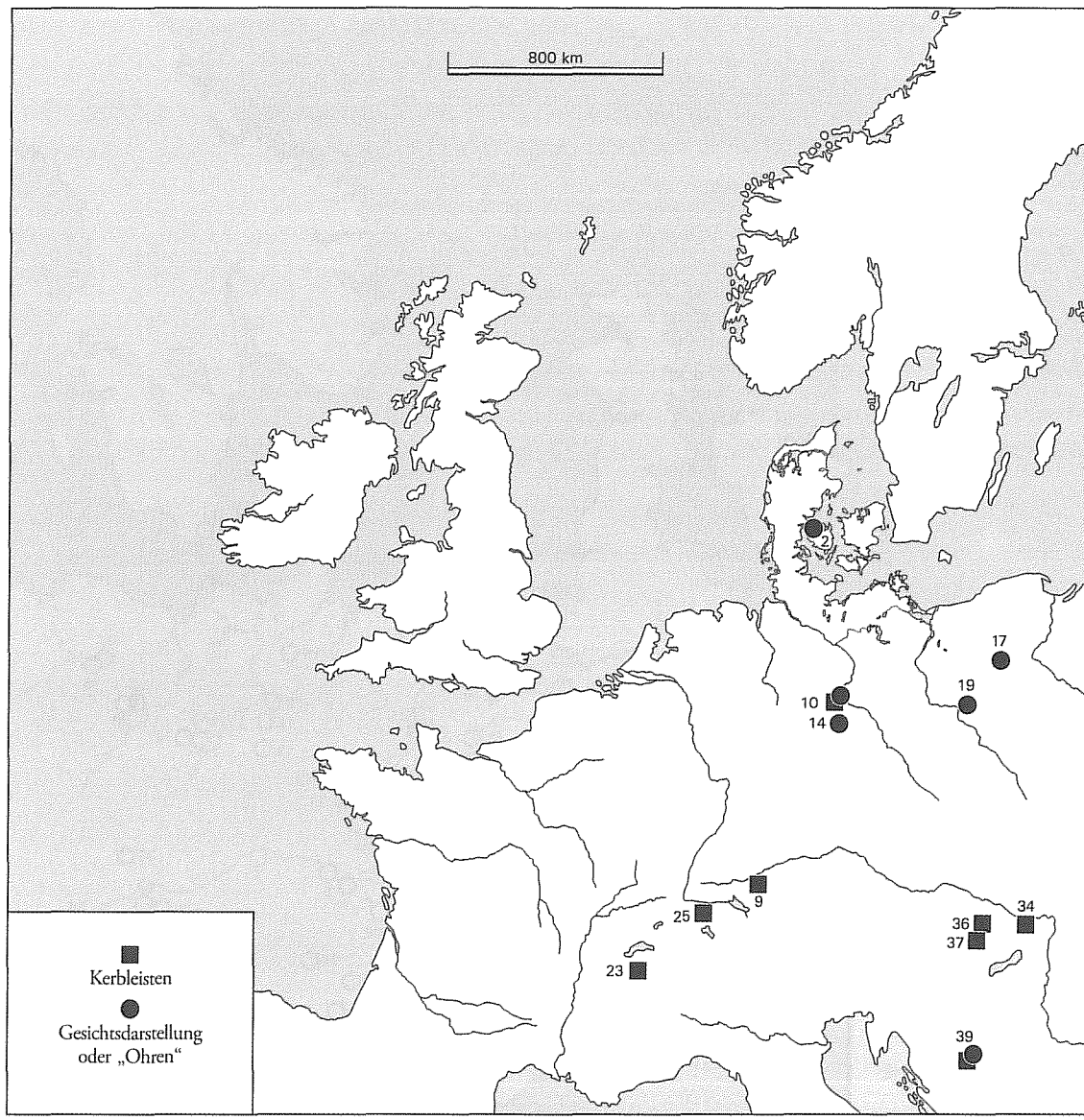
Verbreitung bronzener Gießformen der älteren Bronzezeit (angegeben sind die Nummern aus Liste 1)



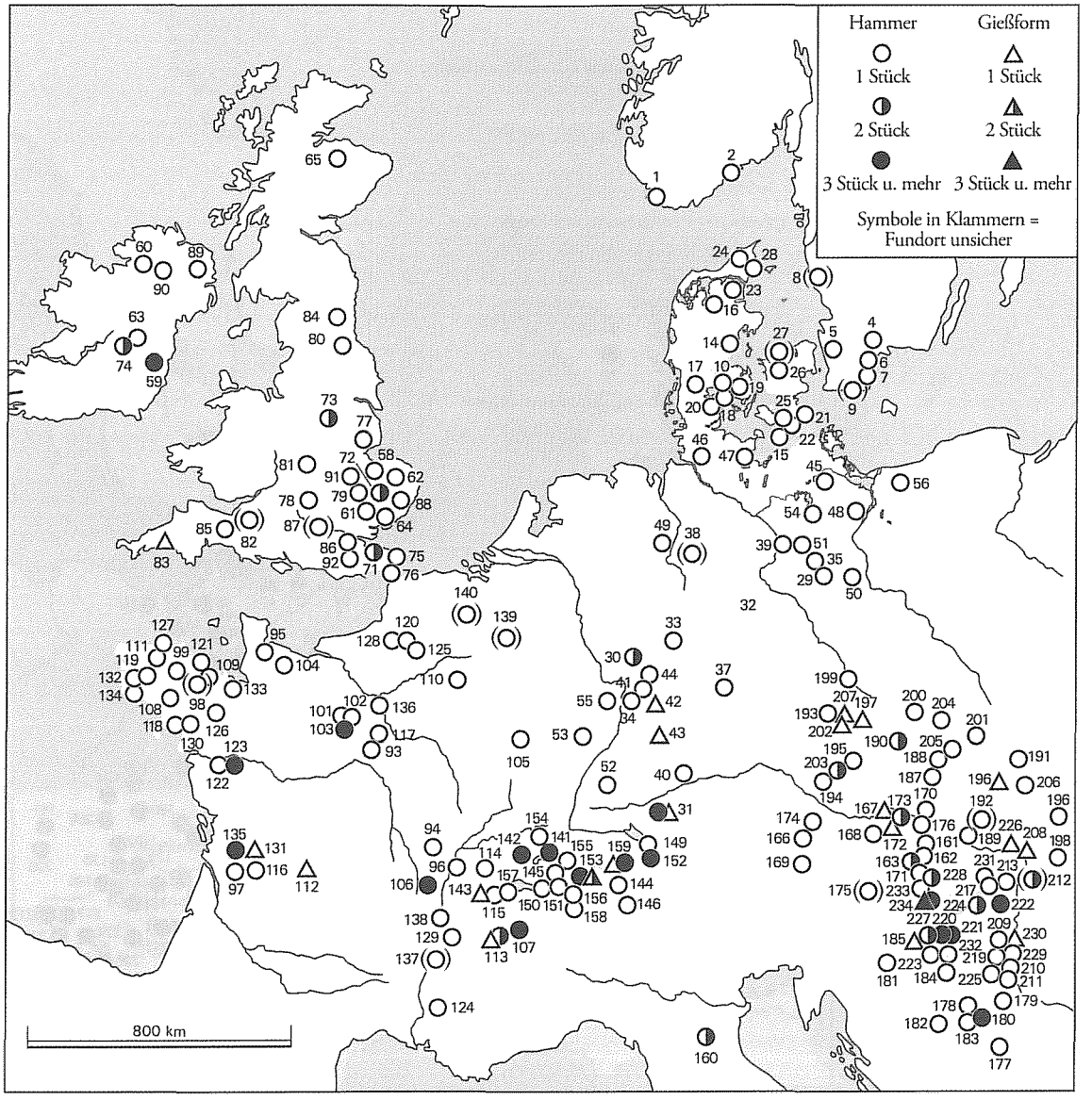
Verbreitung bronzener Gießformen der jüngeren Bronzezeit (angegeben sind die Nummern aus Liste 1)



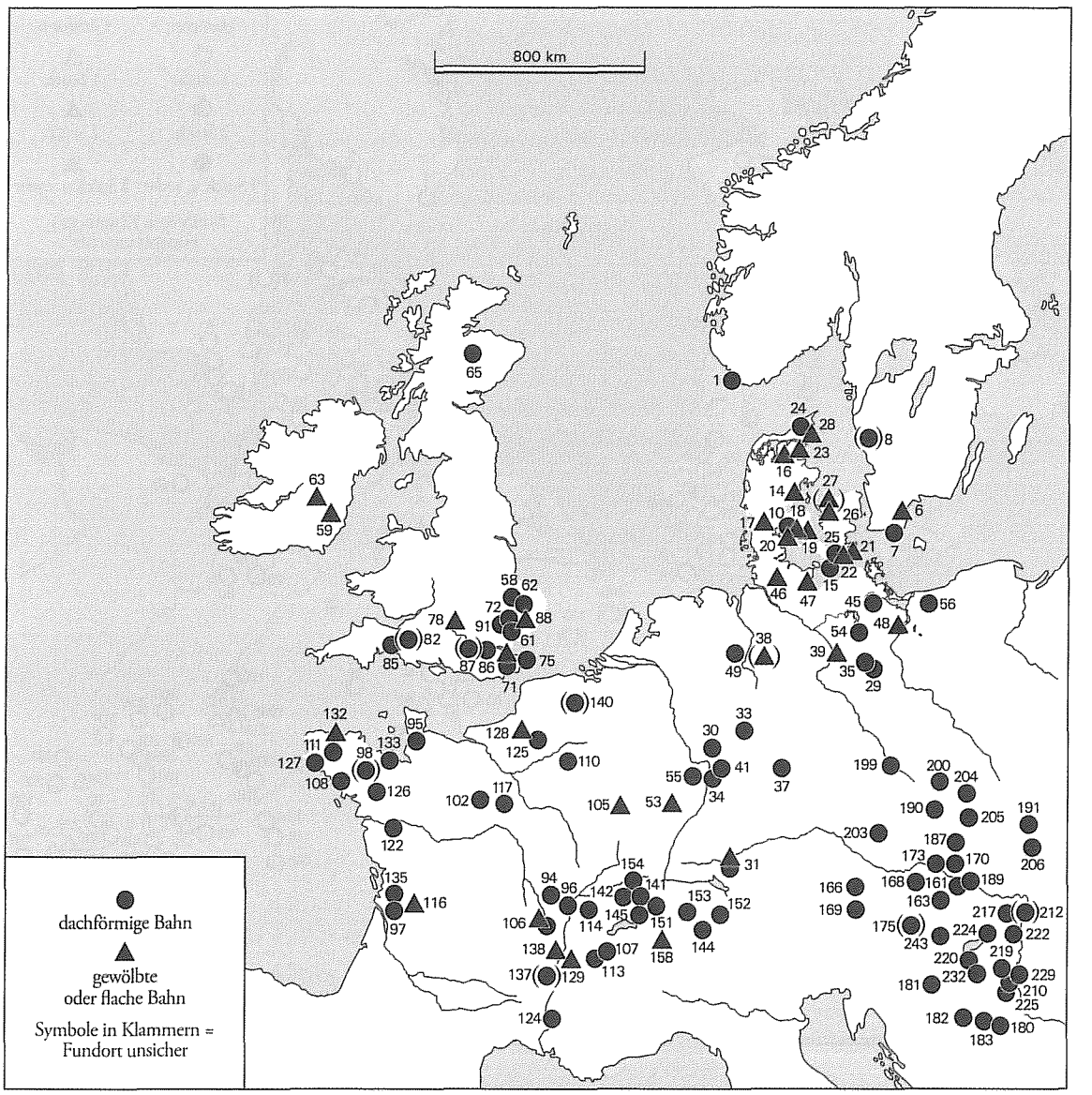
Verbreitung gebogener Gebläsedüsen (angegeben sind die Nummern aus Liste 2)



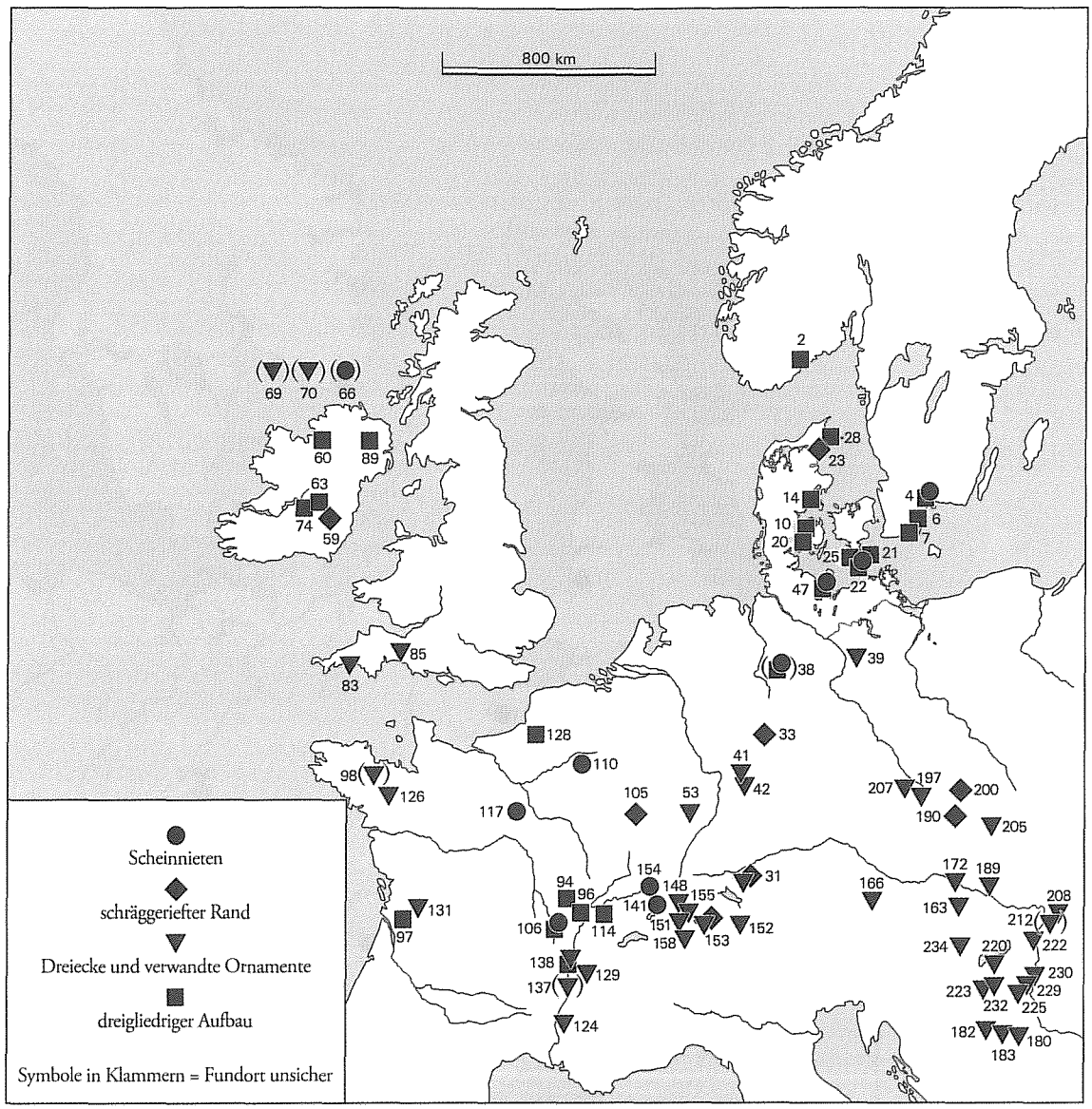
Verbreitung einzelner Merkmale an gebogenen Gebläsedüsen (angegeben sind die Nummern aus Liste 2)



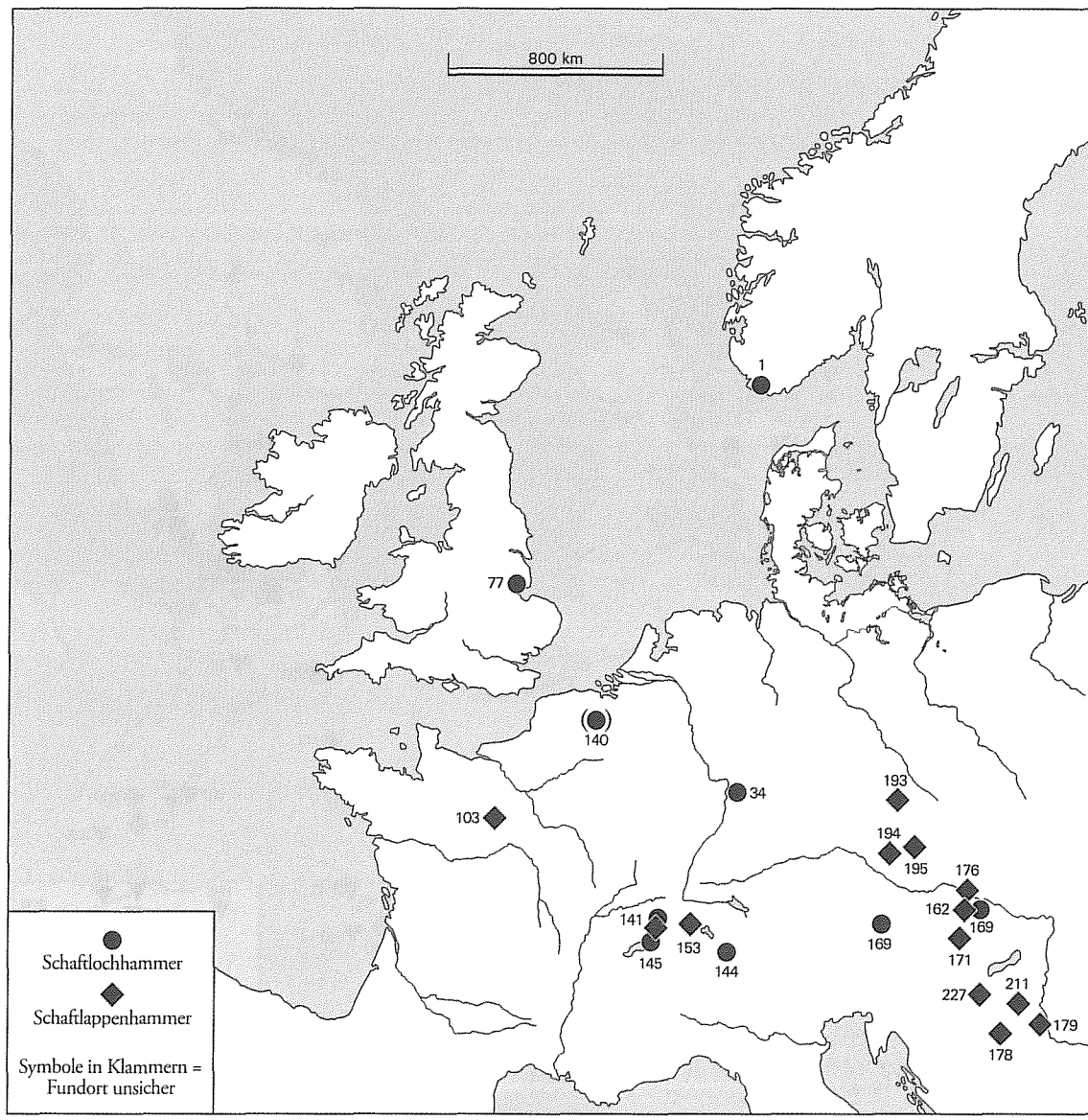
Verbreitung bronzener und kupferner Hämmer (angegeben sind die Nummern aus Liste 3)



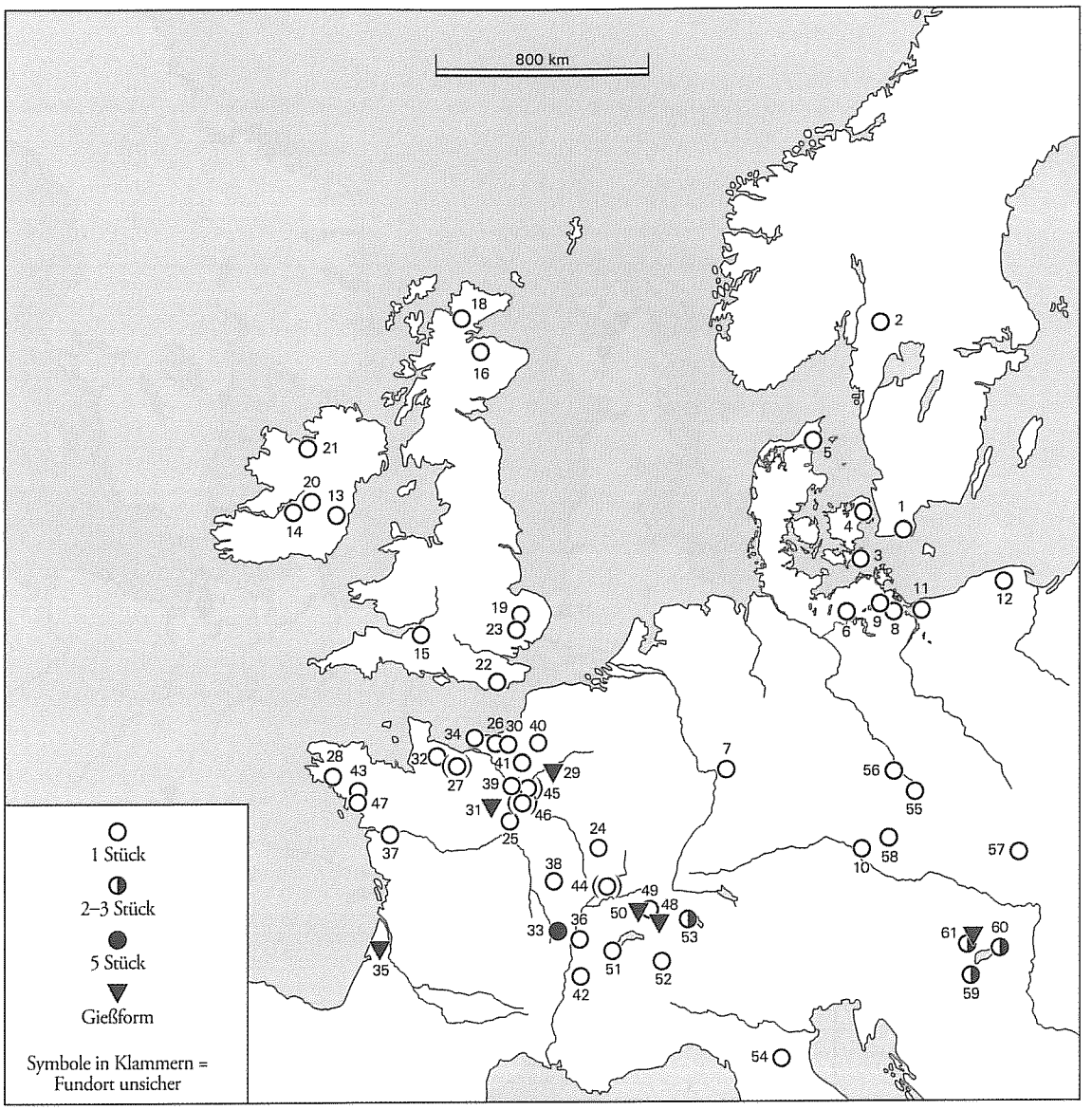
Verbreitung einzelner Merkmale an bronzenen und kupfernen Hämmern (angegeben sind die Nummern aus Liste 3)



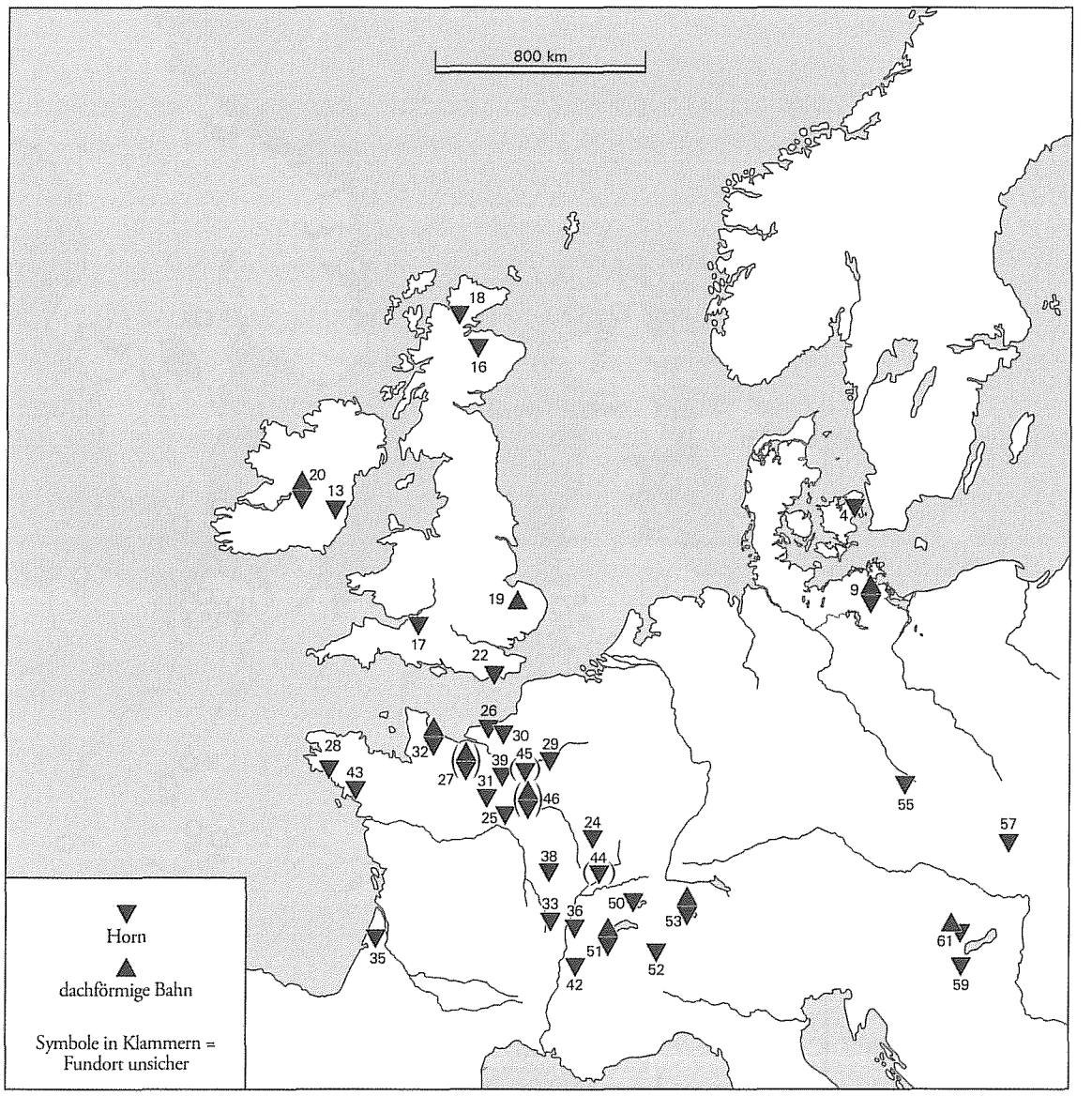
Verbreitung einzelner Merkmale an bronzenen und kupfernen Hämmern (angegeben sind die Nummern aus Liste 3)



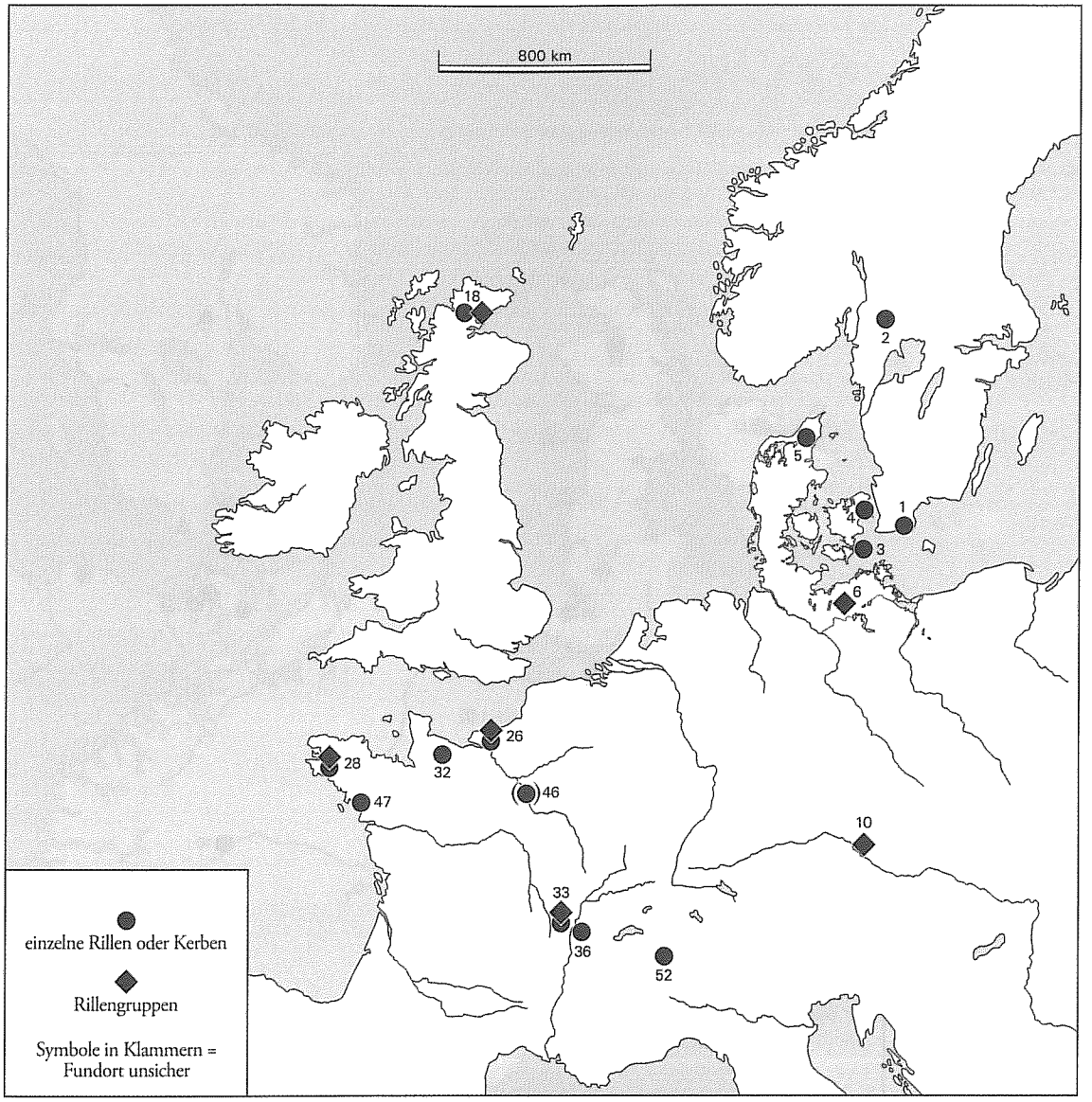
Verbreitung von Schaftloch- und Schaftlappenhämmern (angegeben sind die Nummern aus Liste 3)



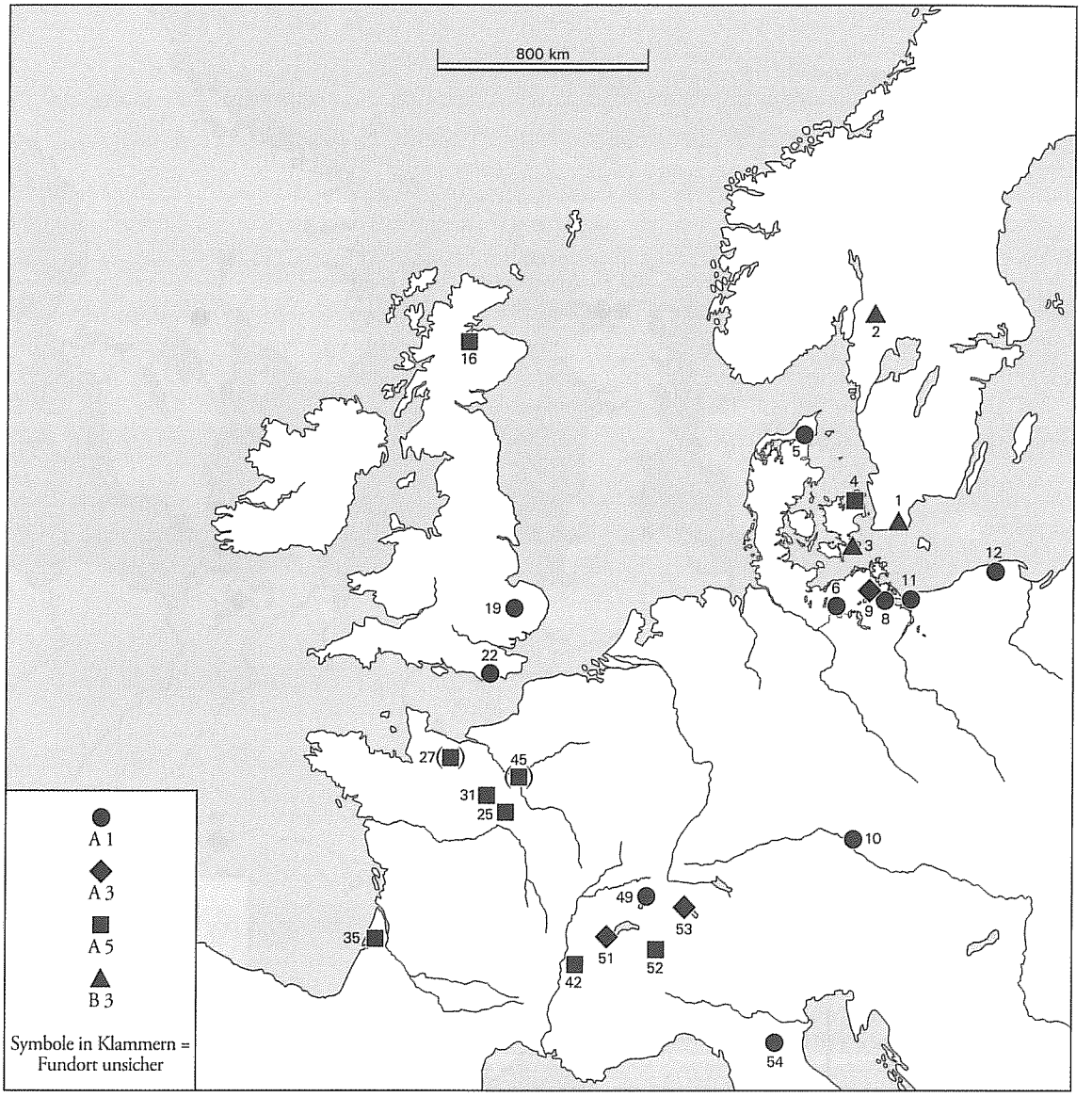
Verbreitung bronzener Ambosse (angegeben sind die Nummern aus Liste 4)



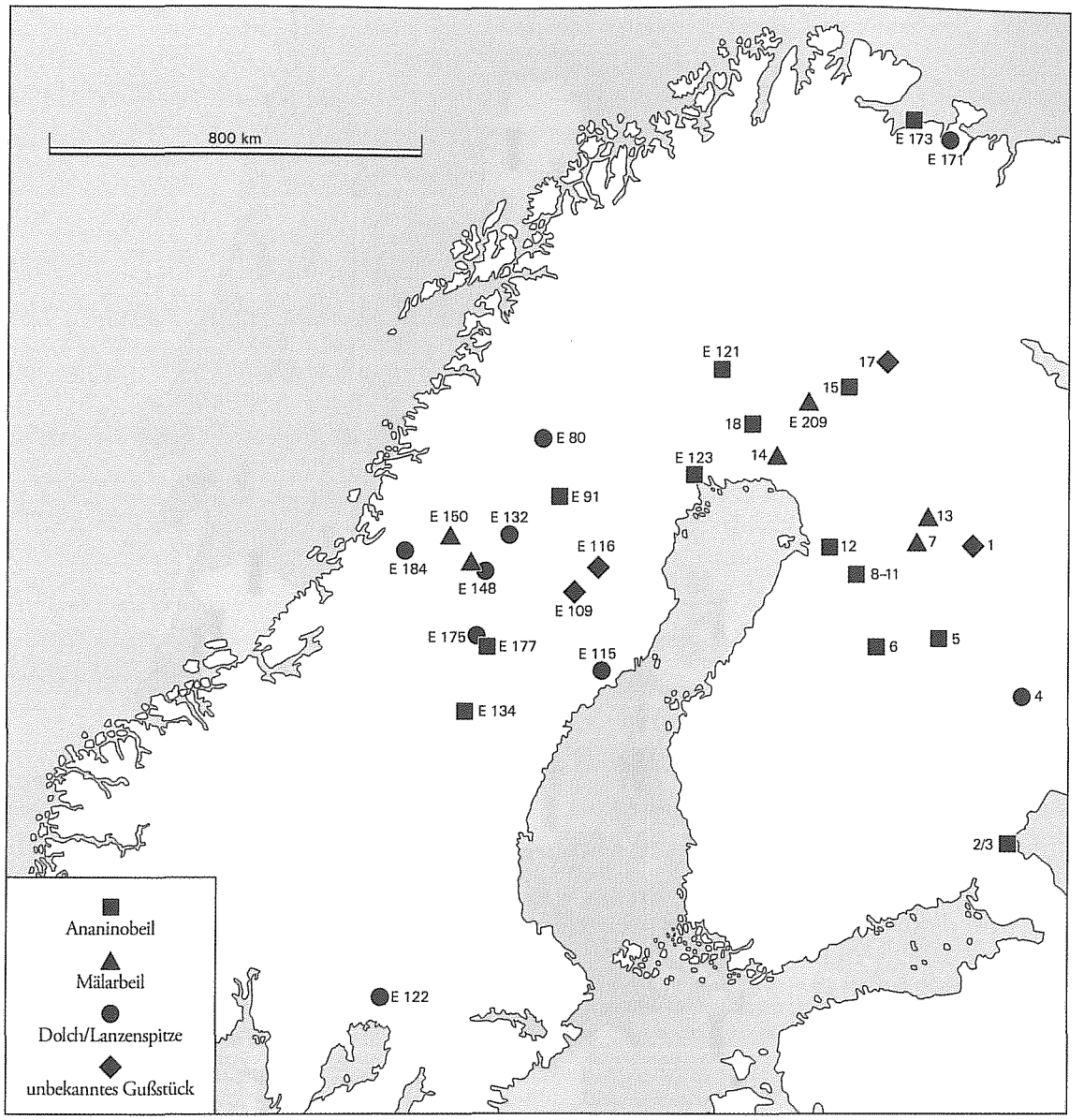
Verbreitung einzelner Merkmale an bronzenen Ambossen (vgl. Abb. 103; angegeben sind die Nummern aus Liste 4)



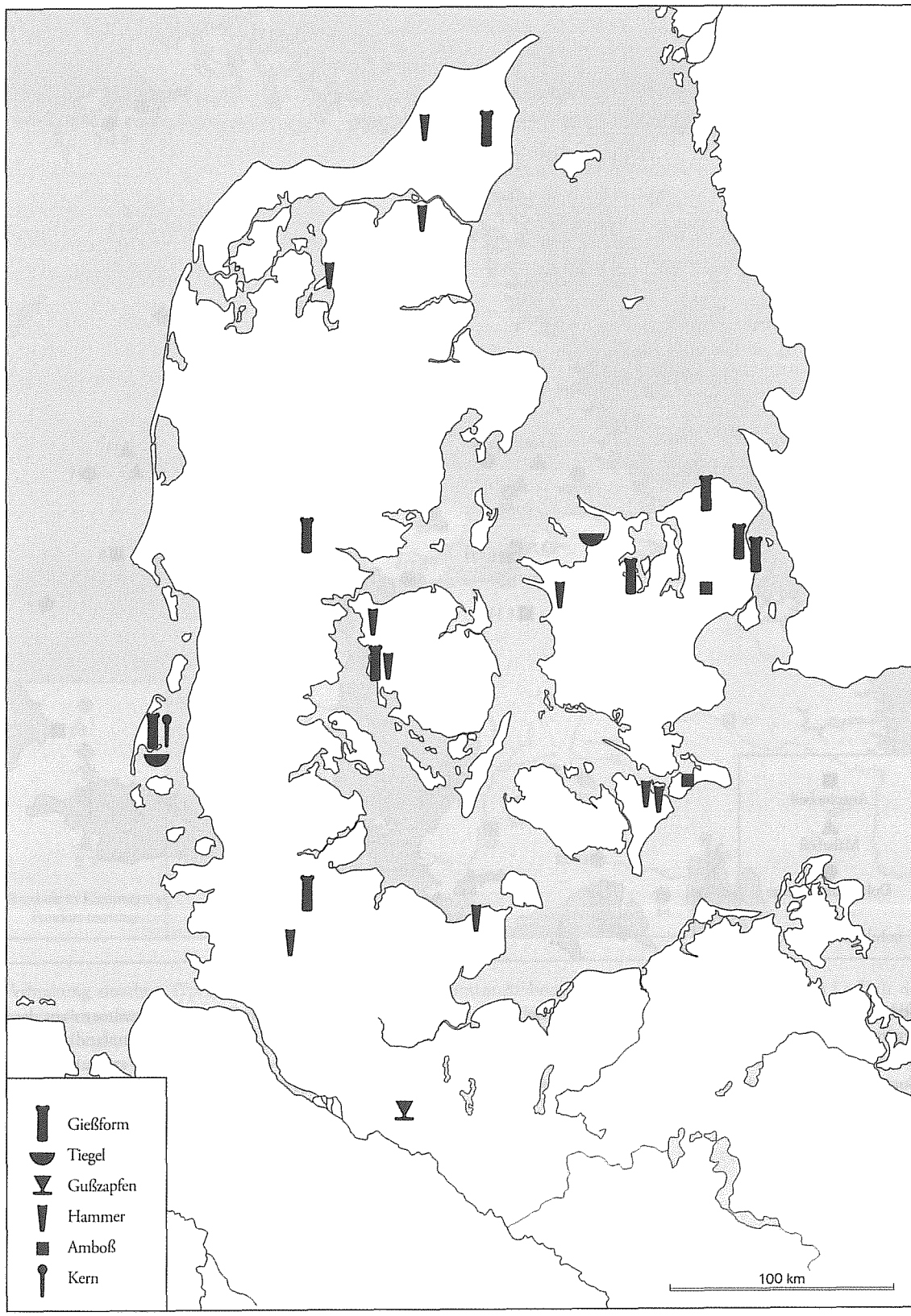
Verbreitung einzelner Merkmale an bronzenen Ambossen (vgl. Abb. 103; angegeben sind die Nummern aus Liste 4)



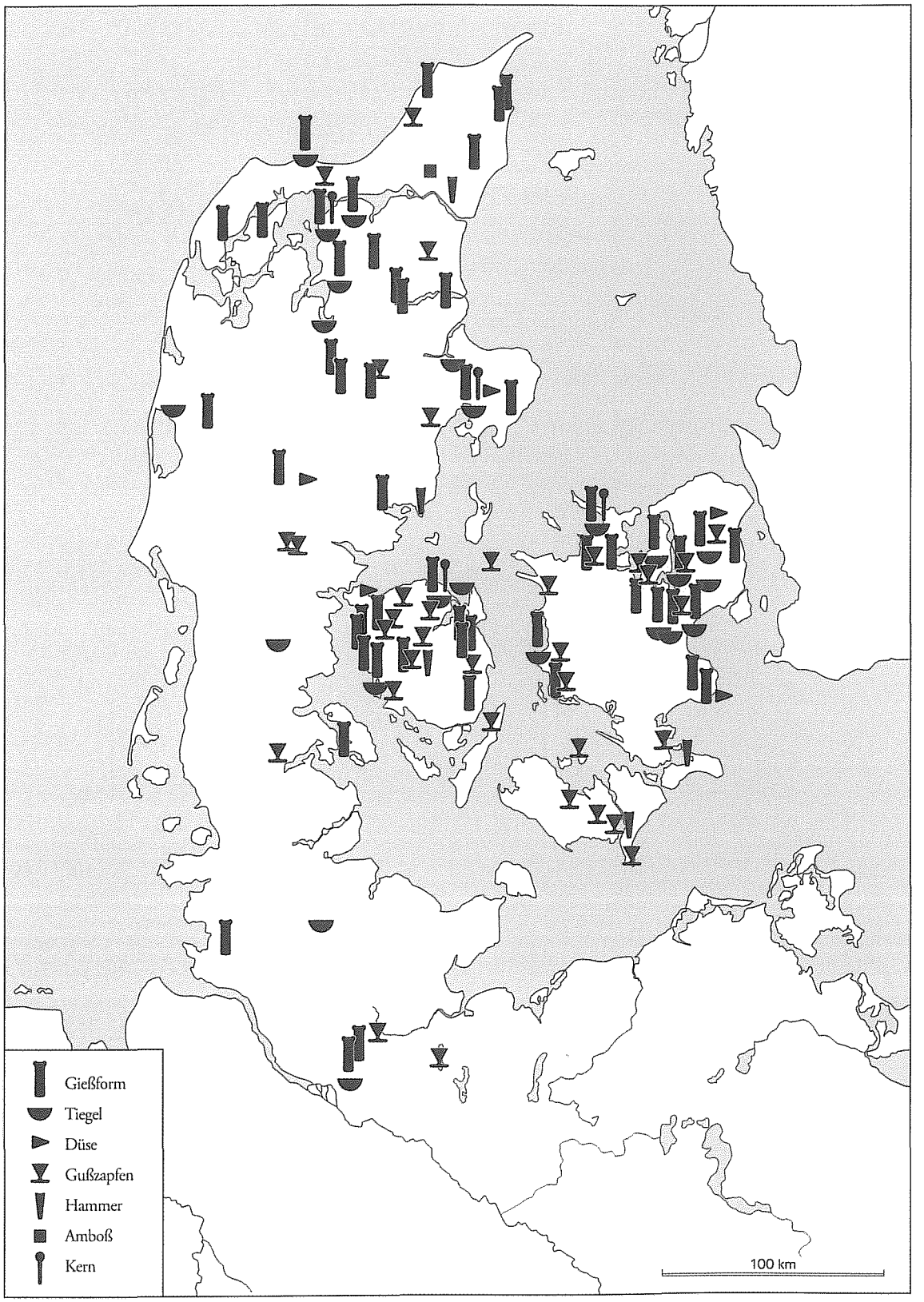
Verbreitung einzelner Typen von Ambossen. – A 1 = pilzförmige Ambosse mit zentraler Angel; A 3 = Form La Tour de Langin; A 5 = Form Porcieu-Amblangnieu; B 3 = aus Beilen umgearbeitete Ambosse; vgl. Abb. 104 (angegeben sind die Nummern aus Liste 4)



Verbreitung von Gießformen für arktische oder von diesen beeinflusste Metalltypen. – E bezeichnet Nummern aus dem Ergänzungskatalog. Die übrigen Nummern stehen für folgende Fundorte (1–3 Karelien, Rußland; 4–18 Finnland): 1 Babja Guba; 2. 3 Räisälä sn.; 4 Ilomantsi sn.; 5 Valtimo sn.; 6 Iisalmi sn.; 7 Hyrynsalmi sn.; 8–11 Säräisniemi sn.; 12 Muhos sn.; 13 Suomussalmi; 14 Kemi; 15 Kemijärvi sn.; 17 Sall; 18 Ylintornio (ergänzt und erweitert nach Bakka, Nordskandinavia 11–14)



Fundverteilung im Arbeitsgebiet während der älteren Bronzezeit



Fundverteilung im Arbeitsgebiet während der jüngeren Bronzezeit