

FUNKTIONELLE ASPEKTE DER BRONZENEN SÄGEBLÄTTER IN DER SPÄTEN BRONZE- UND URNENFELDERZEIT IM KARPATENBECKEN

Bianka Nessel*

Schlüsselwörter: *Sägeblätter, Bronzezeit, Urnenfelderzeit, Karpatenbecken*

Einleitung

Der Jubilar T. Soroceanu beschäftigt sich seit Langem mit den Bronzefunden des Karpatenbeckens. Dabei legte er stets großen Wert auf eine möglichst genaue Beobachtung und Dokumentation der Fundstücke. In diesem Sinn ist die hier dargelegte Behandlung der Sägeblätter aus den spätbronze- und urnenfelderzeitlichen Depotfunden für eine Jubiläumsschrift ihm zu Ehren besonders geeignet.

Das Sägen ist wohl eine der ältesten und ursprünglichsten Tätigkeiten der Menschheit. Teilweise werden sägende Werkzeuge schon für das Jungpaläolithikum angenommen, wobei es sich dabei mehr um retuschierte Klingen als um tatsächliche Sägeblätter gehandelt haben dürfte. Trotzdem ist mit einer zumindest teilweise sägenden Funktion dieser Klingen zu rechnen. Gerade bei zähen Werkstoffen dürfte schnell bemerkt worden sein, dass einige Scharten in der Klinge durchaus vorteilhafte Eigenschaften zum Durchtrennen aufweisen. Diese wohl zufällige Entdeckung ist möglicherweise als Auslöser zur Konstruktion echter Sägen bzw. Sägeblätter zu sehen. Feldhaus vermutet, dass gezähnte Sägen älter sind als jene ohne Zahnung. Er begründet dies mit Sägespuren an neolithischen Steinen und verweist auf zahnlose Holzbrettchen, die in Verbindung mit Sand und Wasser eine schleifende Trennung des Materials herbeigeführt haben sollen¹. Als Tätigkeit ist das Sägen auch seit jeher in ganz unterschiedlichen Bereichen des täglichen Lebens zu finden. Zunächst kommen die Werkzeuge in Verbindung mit Rohstoffen, wie Holz, Horn, Knochen, Stein oder Gips zum

Einsatz. Daneben sind aus dem antiken Griechenland und dem römischen Reich jedoch auch einschneidige fein gezähnte Bronzesägen als Gerätschaften zu Amputationen von Gliedmaßen im medizinischen Bereich verwandt worden. Um 1100 ist die Nutzung von feingezähnten aus Stahl gefertigten Sägen auch im metallverarbeitenden Bereich bei der Tauschierung belegt². Die ältesten bronzenen Sägeblätter in Südosteuropa stammen aus dem 2. Jt. v. Chr. Sie sind kaum in Grabkontexten vertreten, tauchen dagegen öfter in Siedlungen auf. In Depotfunden der späten Bronze- und Urnenfelderzeit bilden sie jedoch eine sehr häufig vertretene Komponente, Ihre absolute Fundkonzentration befindet sich in den Fundkomplexen Ungarns und Siebenbürgens, weshalb dieser Raum ein für diese Untersuchung ideales Arbeitsgebiet darstellt. Daneben sind zeitgleiche bronzene Sägeblätter jedoch auch von Knossos, den mykenischen Schachtgräbern, dem italischen Raum, den Schweizer Seeufersiedlungen und Sardinien bekannt³.

Bisherige Arbeiten

Das Ausbleiben überregionaler Studien oder zusammenfassender Darstellungen dieser Werkzeuggruppe in den letzten fünfzig Jahren verwundert kaum, wenn man sich vor Augen führt, dass nur ein Bruchteil des Materials veröffentlicht bzw. erhalten ist.

In Anbetracht dieser Quellenlage ist auch die oft kleinräumige oder auf eine bestimmte Fragestellung abzielende Beschäftigung mit bronzenen Sägeblättern verständlich⁴.

* Bianka Nessel, Freie Universität Berlin, Institut für Prähistorische Archäologie, Altensteinstr. 15, 14195 Berlin, nesbia@gmx.de

¹ Feldhaus 1914, 890; zu Steinsägen auch Burkart 1945.

² ebd., 891.

³ Rieth 1957, 53ff.

⁴ Meist handelte es sich dabei um die Frage welche Materialien mit den Stücken bearbeitet werden konnten und welche auszuschließen sind.

So spielt die Säge bei Müllers frühen experimentellen Versuchen 1878 eine recht untergeordnete Rolle. Er testete unter anderem Steinsägen auf ihre Eignung für verschiedene Materialien. Dabei konnte er feststellen, dass Sägen aus Silex Bronzebleche grob zu teilen vermögen⁵. Möglicherweise fußt auf diesen Beobachtungen die immer noch recht weit verbreitete Annahme, bronzene Sägeblätter seien ebenfalls zur Zerteilung von Blechen genutzt worden.

Dass bronzene Sägen im metallverarbeitenden Bereich genutzt wurden, war auch bei v. Miske für das urnenfelderzeitliche Material der befestigten Höhsiedlung Velem. St. Vid evident.

Er sah eine Nutzung der Sägeblätter bei der Entfernung von Gussnähten und Gusszapfen als wahrscheinlich an⁶. Ganz ähnlich äußerte sich Wyss und befürwortete ebenso eine Nutzung als Gerät zum Bearbeiten von Gussrohlingen⁷.

Dem widersprach Drescher 1954 ganz entschieden. Seiner Ansicht nach war es „... selbstverständlich...“, dass die bronzene Sägen nicht auf metallenen Flächen Verwendung fanden⁸. Er begründete dies allerdings mit der Härte der im rezenten Handwerk genutzten stählernen Metallsägen, welche Kupfer- oder Bronze auch bei noch so guter Härtung nicht erreichen könne. Zum einen ist Kupfer durch entsprechende Härtung jedoch durchaus in der Lage Härtegrade zu erreichen, die dem von Stahl recht nahe kommen. Zum anderen erscheint es mir günstiger eine derartige Argumentation direkt auf die prähistorischen Rohstoffe und deren Materialeigenschaften zu beziehen.

Die beste und meines Wissens nach wie vor einzige überregionale Studie zu Metallsägen der Vorgeschichte erstellte Rieth 1957. In dieser zeigte er in vorbildlicher und überzeugender Weise die Entwicklung der Sägen des 4. bis 1. Jt. v. Chr. zwischen Europa und dem vorderen Orient auf. Nicht zuletzt unter Berücksichtigung bildlicher Darstellungen der Antike sprach er sie ausschließlich als Werkzeuge zur Bearbeitung organischer Materialien an⁹. Ganz ähnlich

äußerte sich bereits Neuburger 1929. Allerdings sah er die großen Sägen des vorderen Orients als Hilfsmittel zum Fällen von Bäumen und Zerteilen von Brettern¹⁰. Außerdem verweist er darauf, dass diese Stücke nicht geschränkt waren¹¹. Capelle fügte hinzu, dass die eher kurzen bronzene Sägen, wie jene aus Österlögum, sicherlich nur „...für feine Arbeiten...“ genutzt wurden, ohne dies jedoch näher zu spezifizieren¹².

Die hier zu besprechenden Sägen der südosteuropäischen Depotfunde spielten bei Rieths Untersuchungen allerdings nur eine untergeordnete Rolle und wurden lediglich summarisch erwähnt. Zudem waren ihm die meisten der in den Depots niedergelegten Stücke noch unbekannt. Seine Typengliederung für die römischen Sägeblätter ist nach wie vor gültig und zeugt von großem handwerklichem Wissen. Die ausgewiesenen Handhabungen und Funktionen für die kleinen, schmalen karpatenländischen Stücke bedürfen jedoch inzwischen einiger Modifikationen. Dies ist nicht zuletzt auf die seit den 50er Jahren des 20. Jd. stark angestiegene Anzahl von Sägeblättern mit unterschiedlichen Formen und Funktionen zurückzuführen.

Nach Rieths Studie ist mir nur noch eine weitere zu südosteuropäischen Fundstücken bekannt. Teržan widmete sich in jüngster Vergangenheit den bronzene Sägen der Urnenfelder- und Hallstattzeit. In der entwickelten Hallstattzeit bezog sie auch das norditalische Gebiet in ihre Überlegungen ein. Ihre Gliederung teilt das vorhandene Material in einseitig und beidseitig gezähnte Sägeblätter. Der Schäftung folgend, möchte sie die bronzene Sägen in Stich-, Bügel- und Zugsägen einteilen. Eine Nutzung der Werkzeuge auf Holz ist ihrer Meinung nach aufgrund der geringen Schnitttiefe und der sehr feinen Zahnung unwahrscheinlich. Stattdessen schlug sie eine Anwendung der Sägen mit schneidender Funktion auf metallenen Oberflächen, sowie auf Knochen und Horn vor¹³. In einer anderen Untersuchung spricht sie die sehr ähnlich gearbeiteten bronzene

⁵ Müller 1878, 56.

⁶ Allerdings ging er dabei weder auf verschiedene Formen der Stücke, noch auf funktionelle Eigenheiten (v. Miske 1929, 85f.) ein.

⁷ Wyss 1967.

⁸ Drescher 1954, 41.

⁹ Rieth 1957, 47ff.

¹⁰ Neuburger 1929, 71.

¹¹ ebd., 72.

¹² Capelle 2004, 77.

¹³ Teržan 2003, 197; Auch Nicholardot und Gaucher nehmen neben der sägenden Funktion eine Verwendung als Schneidgerät an. Sie betrachteten jedoch die insgesamt recht ähnlichen französischen Exemplare dieser Werkzeuggattung. (Nicholardot/ Gaucher 1975, 39ff.)

Sägeblätter der entwickelten Hallstattzeit gleichfalls als Arbeitsmittel von Schmieden und Toreuten an¹⁴.

Diesen Folgerungen kann jedoch nicht in jedem Fall zugestimmt werden, da einige grundlegende funktionelle Eigenschaften der Werkzeuge unberücksichtigt geblieben sind. Eine neue typengliedernde Bearbeitung der Sägen unter rein funktionellen Gesichtspunkten, sowie eine Zusammenstellung der bis heute bekannten Exemplare aus den Depotfunden des Karpatenbeckens ist daher gerechtfertigt und soll im Folgenden vorgenommen werden.

Methode

Der angestrebten Gliederung liegt im Wesentlichen die Annahme zugrunde, dass die Form eines Werkzeuges stets durch seine Funktion bestimmt wird. Gerade bei so zweckgebundenen Geräten wie Sägeblättern beruht keines der Konstruktionsmerkmale auf dem Zufallsprinzip. Daher wird sich diese Gliederung ausschließlich an den funktionalen Merkmalen der Stücke orientieren. In erster Linie werden die Zahnung und der Querschnitt der Sägen untersucht, da sie Aufschluss über die Handhabung der Stücke und die bearbeiteten Werkstoffe geben. Die Schäftung der Sägen ist dabei kein primäres Merkmal. Viel entscheidender für den Gebrauch der Werkzeuge ist die Ausrichtung der Zähne zur Schäftung. Sie entscheidet über die Eignung zur Schub-, Zug- oder Bügelsäge.

Um diese Charakteristika untersuchen zu können, ist jedoch eine einigermaßen gute Dokumentation der Stücke nötig, da nicht alle Sägeblätter selbst in Augenschein genommen werden können. Besondere Bedeutung kommt dabei vor allem den Querschnittsformen und Maßen der Stücke zu. Da diese oft nicht ausreichend erfasst sind¹⁵, konnten ca. 351 der publizierten Sägeblätter nicht in die Typengliederung einbezogen werden. Hinzu kommen die vielen nicht abgebildeten oder nur summarisch erwähnten Exemplare. Bei ihnen handelt es sich um mehrere Tausend ursprünglich deponierte Sägeblattfragmente. Obwohl also die Mehrheit der Stücke zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht für eine

funktionsorientierte Analyse genutzt werden kann, bilden aufgrund ihrer Vielzahl auch die verbleibenden 204 Geräte eine recht gute Basis für die Auswertung. Der Jubilar ist momentan mit der Aufarbeitung des großen Depotfundes von Band beschäftigt. Aus ihm ist bisher nur ein einziges Sägeblatt veröffentlicht. T. Sorocceanu wird bei der Publikation des Fundes den Sägeblättern einen prägnanten Platz einräumen. Gleichzeitig wird sich dadurch der veröffentlichte Bestand an diesen Werkzeugen nahezu verdoppeln. Daher kann die hier erstellte Gliederung des Fundstoffes nur als Versuch verstanden werden, dessen Aussagen es stets neu zu prüfen gilt.

Herstellung der Fundstücke

Fast alle bekannten Sägeblätter des Karpatenbeckens wurden gegossen. Bei Exemplaren mit einer ebenen und einer gewölbten Seite wird es sich um einen oder verdeckten Herdguss mit nur einem Formnegativ gehandelt haben. Stücke mit beidseitig ausgeprägten Querschnittsformen müssen jedoch im Zweischalenguss oder Wachsausschmelzverfahren gewonnen worden sein. Inzwischen sind sogar Gussformenfragmente bekannt, die zur Herstellung der dünnen Sägeblätter gedient haben¹⁶. Eine mechanische Nachbearbeitung der Stücke musste zusätzlich jedoch immer erfolgen, da die Zahnung nicht mitgegossen werden konnte. Spuren dieser Behandlung sind auf den Stücken selbst jedoch so gut wie nicht zu erkennen. Wenigstens ein grober Poliervorgang ist bei einigen Exemplaren jedoch vorauszusetzen. Bisher ungeklärt ist die Anbringung der Sägezähne, was den technischen Vorgang betrifft. Drescher meint, bezogen auf norddeutsche Stücke, ein einseitiges Einfeilen der Zahnung sei bei Sägen „dieser Art“ üblich¹⁷. Auf die für das „Einfeilen“ genutzten Werkzeuge geht er dabei nicht ein. Auch Capelle geht für die bronzezeitlichen Sägeblätter von einem

¹⁴ Teržan 1994, 659f.

¹⁵ Die Gemeinsamkeiten einer gleichmäßigen Wellenlinie und der Zahnung einer Säge sind mir zumindest bei allen selbst begutachteten Fundstücken bisher verborgen geblieben.

¹⁶ Ich konnte ein solches Exemplar aus Teleac selbst in Augenschein nehmen. Auf der Form aus hellgelblichem Stein ist der Gusschatten einer Säge zu sehen. An einer ihrer Seiten befindet sich eine deutliche Verbreiterung. Entweder handelt es sich dabei um einen Gusszapfen, oder um eine Vorrichtung zur Befestigung des Griffes. Für die Möglichkeit der Ansicht danke ich Dr. H. Ciugudean, Museum Unirii in Alba Julia herzlich.

¹⁷ speziell die Sägen von Österlögum und Ståde (Drescher 1954, 41).

Einfeilen der Zahnung aus¹⁸. An den karpatenländischen Pendants lässt sich eine solche Vorgehensweise jedoch nicht erkennen. Dies ist nicht zuletzt der fast durchweg sehr stark abgenutzten Zahnung zuzuschreiben. Oft sind die Sägezähne nur noch als „stummelige“ Überreste erhalten. Der Vermutung, die Zähne seien mittels Feilen nachgearbeitet worden, muss widersprochen werden. Alle bisher bekannten bronze- und früheisenzeitlichen Feilen weisen einen groben bis sehr groben Hieb auf. Dieser ist, auch wenn die einzelnen Ausprägungen in einem gewissen Rahmen variieren, bei weitem nicht fein genug um auf metallenen Oberflächen von Nutzen zu sein¹⁹. Andere Schleifmittel, wie Sande und Pasten, sind zwar zum Polieren der Stücke, jedoch nicht zum Einarbeiten der Zähne geeignet.

Es ist eher vom Einschlagen der Zähne mit Meißeln und anschließender Schärfung mit Schleifsteinen auszugehen. Klarheit können hier jedoch erst analytische oder mikroskopische Verfahren bringen. Allerdings verhindert die starke Abnutzung der karpatenländischen Exemplare vielfach die Sichtung und Bestimmung von Schleif- oder Einschlagspuren. Selbst bei gut erhaltenen Sägeblättern konnte ich bisher keine relevanten Hinweise auf solche Vorgänge identifizieren.

Funktionsweise einer Säge

Die primäre Aufgabe von Sägen besteht im Abheben dünner kleinflächiger Teile eines Werkstückes (Abb. 1a). Sägen sind hoch entwickelte Werkzeuge, die sowohl bei der Fertigung, als auch beim Gebrauch gewisse technische Kenntnisse erfordern.

Ihre Konstruktionen sind zudem unterschiedlich. Handhabung und Nutzung einer Säge hängen in erster Linie von der Zahnform und dem Körperquerschnitt ab. Für eine gut funktionierende Säge ist ein möglichst dünnes Blatt ideal²⁰. Der Querschnitt sollte keilförmig oder rechteckig sein, da sich nur dann der größte Durchmesser des Sägenkörpers an der Zahnung befindet. Dies ist elementar, wenn eine Säge eine hohe Schnitttiefe erreichen soll. Ausschlaggebend für die Bestimmung und Anwendung einzelner

Sägetypen ist vorrangig ihre Zahnung. Bei Zugsägen sind die Sägezähne zum Griff hin gerichtet. Die Spanabnahme erfolgt dementsprechend in Zugrichtung des Griffes, was eine einseitige Schäftung des Werkzeuges bedingt. Zugsägeblätter können sehr dünn sein, da sie sich bei der ziehenden Bewegung selbst spannen und weder „knittern“ noch reißen können. Unter den bronzezeitlichen Exemplaren des Karpatenbeckens sind mir bisher jedoch keine Sägen mit zum Griff gerichteter Zahnung begegnet.

Ist eine sägende Funktion des Werkzeuges sowohl beim Ziehen, als auch beim Stoßen angestrebt, sollten die Zähne vertikal ausgerichtet sein und die Form eines gleichschenkligen Dreieckes aufweisen²¹. Sägeblätter mit einer gleichschenkligen dreieckigen Zahnung sind in Südosteuropa vor allem aus Gräbern der frühen Eisenzeit bekannt. Da die Zahnung bei den bronzezeitlichen Exemplaren aus den Depotfunden fast immer unregelmäßig verläuft und teilweise bis zur Unkenntlichkeit abgenutzt ist, kann eine solche Zahngestaltung hier kaum nachgewiesen werden.

Die Schränkung der Sägezähne ist das entscheidende Merkmal für den guten Lauf einer Säge. Ohne diese gegenläufige Schrägstellung der Zähne bleibt das Blatt schnell im Material stecken. Zudem gibt sie auch die Schnittbreite vor und entscheidet dem entsprechend über die maximale Schnitttiefe (Abb. 1b). Ist die Zahnung sehr fein und der maximale Durchmesser des Sägenkörpers übersteigt die Breite der Schränkung, folgt daraus eine begrenzte Schnitttiefe. Das Werkstück kann dann nicht durchtrennt werden, da das Sägeblatt nur wenig in die Oberfläche einzudringen vermag. Umgangen werden kann dies nur durch eine Schränkung die den maximalen Körperquerschnitt übersteigt.

Wie bereits erwähnt, finden sich bisher keine Hinweise auf eine besondere Härtung der Schneiden an den Fundstücken. Dies bedeutet, dass die Härte des Stückes und seiner Arbeitsfläche durch die Legierung bestimmt wird. Die wenigen vorhandenen Metallanalysen zeigen jedoch ein sehr unterschiedliches Bild, was die Zusammensetzung des verwendeten Gussmaterials betrifft. Ein bronzenes Sägeblatt

¹⁸ Capelle 2004, 77.

¹⁹ Der Aussage Teržans, es gäbe grobe und feine Hiebe an den Feilen ist nicht zuzustimmen (Teržan 1994, 660); siehe dazu auch für die entwickelte Hallstattzeit: Kromer 1985, 7ff.

²⁰ Rieth 1957, 53ff.

²¹ Feldhaus 1914, 890.

aus dem Depotfund von Dipsa beispielsweise wies einen sehr hohen Zinngehalt von 12 % auf²². Damit handelt es sich um ein sehr hartes und sprödes Werkzeug. Andere Stücke weisen dagegen nur einen sehr geringen Zinnanteil auf. Weitere Sägeblätter aus den südosteuropäischen Depotfunden sind zwar beprobt, meines Wissens aber bisher noch nicht analysiert. Daher können vorerst keine Erkenntnisse aus den Materialeigenschaften der Fundstücke gewonnen werden. Umso mehr fallen die feine Zahnung und die meist geringen Schnitttiefen der Werkzeuge ins Gewicht. Aufgrund dieser Charakteristika ist eine Nutzung vor allem auf Holz, Horn, Geweih, Gips und weichen Gesteinen anzunehmen. Dabei handelt es sich um ausreichend weiche Materialien, die gut zu sägen sind und oft nur kleinflächige Schnitte erfordern.

Abnutzungsspuren

Die Abnutzungsspuren der deponierten Sägeblätter unterscheiden sich sowohl in ihrem Grad, als auch in ihrer Art voneinander. Generell sind die Geräte fast immer sehr stark und teilweise sogar bis zur Unkenntlichkeit abgenutzt. Bei der Autopsie der Sägeblätter verschiedener Depotfunde ist mir kein einziges neues oder intaktes Exemplar bekannt geworden. Dies erschwert nicht nur die Dokumentation der Stücke, sondern auch ihre Bearbeitung. Symptomatisch für die bestehende Publikationslage ist, dass oft weder anhand der Photographien, noch anhand der Zeichnungen Sägeblätter von Blechstreifen zu trennen sind. Die stark fortgeschrittene Abnutzung der Sägezähne ist, wenn überhaupt, oft nur durch Erläuterungen erfahrbar. Daraus ergeben sich vielfach nicht zu überprüfende Angaben. Zusätzlich finden sich Bronzen, die den Sägeblättern formal absolut gleichen, jedoch nicht als solche angesprochen werden. So bezeichnet z. B. König solche Artefakte als korrodierte Klingensfragmente²³, während Mozsolics meist nur von Blechstücken spricht²⁴. Bei Petrescu- Dîmbovița finden sich insgesamt nur selten Angaben zu Gestaltung und Abnutzung der Sägeblätter. Meist kann nicht einmal entschieden werden, ob es sich um einseitig oder beidseitig gezähnte

Exemplare handelt. Meine eigenen Beobachtungen zeigten jedoch, dass vielfach ursprünglich gleichschenkelig dreieckige Zähne angebracht waren, die jedoch weder eine regelmäßige Anordnung, noch eine Richtungsgebundenheit aufwiesen. Sie wurden so lange genutzt, bis ihre Spitze geradezu abraziert waren und sich so eine Trapezform ergab. Derartige Abnutzungsspuren können unter anderem bei Sägen aus den Depots von Dipsa, Șpálnaca II und Aiud beobachtet werden. Allerdings sind diese Spuren nur an den besser erhaltenen und noch recht intakten Stücken abzulesen. Häufig sind die Zahnungen so stark in Mitleidenschaft gezogen, dass sich die ursprüngliche Art und Form der Zähne nicht, oder nur noch bei einzelnen Segmenten der Zahnung ansprechen lässt. Die Zähne selbst sind dann nur noch als kleine, stark abgerundete „Hügel“ zu beschreiben, ohne dass sich Form und Ausrichtung derselben einwandfrei bestimmen ließe. Festgestellt werden kann also lediglich, dass die bronzenen Sägen definitiv einer starken Nutzung mit einer tatsächlichen Sägefunktion unterlegen haben. Auffällig ist dabei, dass sie offenbar kaum instand gesetzt und gepflegt worden sind. Soll eine Säge gut funktionieren, muss sie in regelmäßigen Abständen nachgeschärft werden. Auch die Schränkung der Zähne ist regelhaft zu kontrollieren und zu wiederholen. Geschieht dies nicht, wird das Gerät erst schlecht und schließlich überhaupt nicht mehr sägen. Ein Unbrauchbarwerden des Werkzeuges ist vielfach jedoch bewusst in Kauf genommen worden (Abb. 3 b, d, g). Dass dies nicht ausschließlich Sitte war, zeigt ein Sägeblatt aus dem kroatischen Depotfund von Pustacovec. Hänsel weist die Schneide des Stückes als sehr stark abgenutzt aus²⁵. Trotzdem ist die Zahnung und sogar die Form und Ausrichtung der einzelnen Zähne immer noch gut zu erkennen (Abb. 6 d). Offenbar handelt es sich hier um ein genutztes, aber gepflegtes Werkzeug.

Einen ganz anderen Aspekt wirft der Vergleich einiger karpatenländischer Fundstücke mit nordischen Sägeblättern auf. Mozsolics bemerkt bei einem Exemplar aus dem Depotfund Gyermely sei „...eine Seite gezähnt, die andere abgenutzt...“²⁶. Damit stellt sich zwangsläufig die Frage, weshalb die nicht gezähnte Seite des Stückes

²² Kienlin/Pernicka 2006, Tab. 2.

²³ König 2004, Taf. 14, 13 und 14; Taf. 18, 51; Taf. 20, 4; Taf. 37, 6; Taf. 41, 57- 66.

²⁴ Mozsolics 1985, Taf. 255, 10.

²⁵ Hänsel 1999, 85.

²⁶ Mozsolics 1985, 57.

Abnutzungsspuren aufweist. Eine mögliche Erklärung liegt in den noch zu erläuternden Schäftungsmöglichkeiten (siehe unten). Einen anderen Erklärungsansatz bieten recht selten erkannte gezähnte Rasiermesser. Als Beispiel lässt sich ein niedersächsisches Exemplar aus einem Urnengrab von Glandorf, Kr. Osnabrück anführen. Es hat die formale Gestalt nordischer Rasiermesser, trägt jedoch auf dem breiteren Rücken eine Zahnung, wobei die schmalere Schneide scharf und nicht gezähnt ist (Abb. 2)²⁷. Ein ähnliches Bild zeigen auch andere Funde aus dem niedersächsischen Raum²⁸. Obwohl meiner Ansicht nach bezüglich des Glandorfer Stückes keine entscheidenden Argumente gegen eine Nutzung als Sägeklinge vorgebracht werden konnten, ist der Gedanke die nicht gezähnte Klinge des Objektes zum Zentrum der funktionellen Bestimmung zu erklären, durchaus nicht abwegig. Zumindest die teilweise sehr unregelmäßig oder nur partiell angelegte Zahnung der karpatenländischen Sägeblätter wäre dadurch gut zu erklären. Bedingung dafür ist jedoch die Einschnidigkeit der Stücke. Einschnidige Sägen sind auch in den Depotfunden zu finden. Bei ihnen wäre eine genauere Untersuchung der nicht gezähnten Flächen sicherlich lohnenswert. Zudem ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass sich unter den vielen nicht ausreichend dokumentierten Sägeblättern einschnidige Exemplare befinden oder solche mit verschieden ausgearbeiteten Schneiden.

Wie viele Erkenntnisse sich aus einer Sichtung des Materials gewinnen lassen, verdeutlichen einige wenige Funde mit guten Erläuterungen. Beispielhaft können die sechs Sägeblätter aus dem Depotfund von Buj angeführt werden²⁹. Bei einem handelt es sich um einen Rohguss³⁰, das Zweite ist nur zu einem Drittel gezähnt³¹, das Dritte zeigt keine Gebrauchsspuren³², während das Vierte deutlich abgenutzt ist³³. Ein weiteres Sägeblatt wird als grobgezähnt beschrieben³⁴, wohingegen ein anderes beidseitig gezähnt sein soll³⁵. Die Stücke sind also nicht nur unterschiedlich konzipiert, sondern

repräsentieren auch verschiedene „Lebensstadien“ eines Werkzeuges³⁶. Ähnliches lässt sich bei den Exemplaren des Depots von Rohod- Podmaniczky III beobachten. Wenn auch nur summarisch erwähnt, werden die dort enthaltenen Sägen immerhin als „...z.T. Halbfabrikate, z.T. noch nicht gezähnt...“ bezeichnet³⁷. Gerade bei diesen noch „nicht gezähnten“ Stücken wird die nicht erfolgte aber grundsätzlich beabsichtigte Zahnung in erster Linie wegen der Formgleichheit zu anderen Sägeblättern postuliert. Genauso denkbar ist jedoch eine Ausarbeitung zu nicht gezähnten Schneidgeräten bzw. Messern. Nicht zuletzt Depotfunde, die viele als Sägeblätter angesprochene Bronzen enthalten, wie jener von Cugir, geben Anlass zum Nachdenken. Unter den 51 hier deponierten „Sägefragmenten“ befinden sich gerade einmal zwei Exemplare, an denen überhaupt eine Zahnung auszumachen ist³⁸. Alle übrigen sind zwar stark angegriffen, lassen jedoch keine regelmäßigen oder absichtsvoll angebrachten Zähne erkennen. Dafür ähneln sie allerdings verblüffend jenen Stücken die König als korrodierte Klingen bezeichnet³⁹. Ob und inwieweit diese gezähnt oder ungezähnt sein sollen, wird jedoch nicht erläutert.

Schäftungsmöglichkeiten

Da die Sägeblätter meist als Zug-, Schub- oder Bügelsägen interpretiert werden, haben sich bisher auch die rekonstruierten Schäftungen meist an den Idealvorstellungen dieser Handhabungen orientiert⁴⁰. Dementsprechend wurden die wenigen besser erhaltenen Sägeblätter entweder als einseitig mit Griff geschäftet oder aber bei vorhandener Lochung an einem Ende mit einem Bügel versehen, betrachtet. Die Schäftungen sollen durch Wicklungen oder Nietten mit den Sägeblättern verbunden gewesen sein.

Erhaltungsbedingt sind uns im Karpatenbecken keinerlei Schäftungen von Bronzesägen überliefert. Sie müssen daher anhand von funktionellen Charakteristika rekonstruiert werden. Erschwert wird dies jedoch durch den hohen Fragmentierungsgrad

²⁷ Tempel 1972, 199f.

²⁸ Nowothnig 1957, 239ff.

²⁹ Mozsolics 1985, 107.

³⁰ ebd. Taf. 260, 3.

³¹ ebd. Taf. 260, 5.

³² ebd. Taf. 260, 6.

³³ ebd. Taf. 260, 7.

³⁴ ebd. Taf. 260, 8.

³⁵ ebd. Taf. 260, 4.

³⁶ Dies ist an den bildlichen Darstellungen jedoch nicht zu erkennen.

³⁷ Mozsolics 2000, 69, hervorgehoben Taf. 80, 22.

³⁸ Ciugudean/ Aldea 2005, 104.

³⁹ z. B. aus dem Depot von Kućišta, Bokavić u. a. (König 2004, 204).

⁴⁰ Teržan 2003, 190 Abb. 1, 2 und 3,3.

der Sägeblätter. An einigen Stücken können dennoch Hinweise auf bezüglich wahrscheinlicher Schäftungen gewonnen werden. Auffällig ist dabei, dass es sich offenbar um recht unterschiedliche Konstruktionen handelt. Ein längeres Sägeblatt aus dem Depotfund von Tállya weist beispielsweise auf der rechten Seite einen schmalen, länglichen Fortsatz auf, welcher wahrscheinlich eine Schaftzunge darstellt. Diese wurde entweder in den organischen Griff gesteckt oder mit einem zweiteiligen Griff verbunden (Abb. 3 f).

Daneben sind einige Sägen mit Lochungen an einem oder beiden Enden bekannt. Diese werden meist als Bügelsägen angesprochen, bei welchen der Griff durch Nieten mit dem Sägeblatt vereint wird (Abb. 3 c, d, e). Die Bügelschäftung ist an einigen gut erhaltenen Exemplaren auch durchaus nachweisbar. Der Bügel strafft dabei das Sägeblatt und setzt es unter Spannung. Die Lochungen der Sägeblätter von Caransebeș⁴¹ oder Velem- St. Vid zeigen ein beidseitiges Ausreißen des Materials, was auf die für Bügelsägen typische Vor- und Zurück- Bewegung schließen lässt (Abb. 3 e, f). Die Sägefragmente von Cugir und Kantorjánosi zeigen unterschiedliche Details ihrer Schäftungsweisen. Bei dem erstgenannten Stück kann eine deutlich durch Einziehungen abgesetzte, kleine, rechteckige Platte beobachtet werden, die an beiden Enden Lochungen aufweist. Das obere Loch ist scheinbar ausgerissen, während das untere intakt ist (Abb. 3a)⁴². Das Exemplar aus Kantorjánosi dagegen weist eine viereckige Platte, die ebenfalls durch Materialeinziehungen von Sägekörper abgesetzt ist, auf (Abb. 3b). Beide Fortsätze sind wahrscheinlich auch mit einer Bügelschäftung in Verbindung zu bringen.

Für viele Sägeblätter sind die bisher dargelegten Schäftungsweisen jedoch nicht nachweisbar. Auch wenn dies in erster Linie dem starken Fragmentierungsgrad geschuldet ist, legt gerade die große Anzahl an Stücken mit linsenförmigem Querschnitt bisher weitgehend unberücksichtigte Schäftungsmöglichkeiten nahe. Die Grazilität der karpatenländischen Sägeblätter und die nicht gerichtete Zahnung verbieten meiner Ansicht nach eine gewöhnliche Griffschäftung

an einem Ende des Werkzeuges. Sie hätte ein unweigerliches Verbiegen der Sägeblätter zur Folge. Um dem entgegen zu wirken, finden sich häufig verstärkende Mittelrippen an den Sägen. Schäftet man das Sägeblatt über seine gesamte Länge, wird das Verbiegen des Gerätes erfolgreich vermieden. Eine organische Schäftung, welche den Rücken des Blattes umschließt⁴³, bieten jedoch nicht nur eine Stabilisierung desselben (Abb. 4 a, b), sondern könnte auch eine Erklärung für die vielfach beidseitige und gleichartige Abnutzung der Sägen sein. Nutzt sich die zum Sägen verwendete Seite ab, kann das Blatt leicht abmontiert und umgedreht werden. Bei beidseitig gezähnten Exemplaren würde die Zahnung der in der Schäftung steckenden Schneide einen guten Widerstand ergeben. So wäre das verwendete Blatt zusätzlich fixiert und stabilisiert. Ferner ist diese Art der Schäftung unter funktionellen Gesichtspunkten auch am besten mit der geringen Schnitttiefe der meisten Sägen zu vereinbaren. Bei einigen Stücken sind auf beiden Seiten abgerundete Bereiche ohne Zahnung zu bemerken (z. B. Dipsa). Bei ihnen liegt eine ganzseitige Schäftung mit umgreifender Einhängung nahe (Abb. 4 c). So wären die zahnlosen Bereiche in die organische Schäftung eingelassen, was eine sehr gute Fixierung des Blattes ermöglicht. Nicht ganz auszuschließen sind grundsätzlich auch abgebrochene Vollgriffe aus Bronze. Diese sind in den Depotfunden zahlreich vertreten, werden jedoch meist als Teile von Messern gedeutet. Zumindest für einige Griffe sollte die Zugehörigkeit zu Sägeblättern jedoch in Betracht gezogen werden. Beispielhaft ist auf einen Griff aus dem Depot von Szentes-Terehalom zu verweisen⁴⁴. Er würde sich sowohl der Form nach, als auch von den Maßen her, sowie der offensichtlichen Sollbruchstelle durchaus als Schäftungselement der bronzenen Sägen eignen. Ein anderer Vollgriff befindet sich im Depotfund von Bogdan Voda⁴⁵. Er hat eine länglich rechteckige Form und offenbar schmale Randleisten. Chicideanu und Iuga deuten ihn als Dolchgriff, er könnte jedoch ebenso gut als Handhabe für ein Sägeblatt gedient haben. Maße und Proportionen des Stückes deuten eine Zugehörigkeit zu einer

⁴¹ Szentmiklosi/ Draşovean 2004, 48.

⁴² Ciugudean/ Aldea 2005, Abb. 11, 19.

⁴³ ähnlich für die nordischen Stücke der älteren Bronzezeit auch bei Fabian 2005, 97ff.

⁴⁴ Moszolics 1985, Taf. 225, 9.

⁴⁵ Moţoi- Chicideanu/ Iuga 1995, 142 Nr. 13, Abb. 1, 5.

schmalen, nicht allzu langen Klinge an. Zudem zeigt der erhaltene Teil derselben einen rautenförmigen Querschnitt, der sich auch bei einigen Sägen (siehe Anhang) mit geringer Schnitttiefe, unter anderem im Fundkomplex selbst, wieder finden lässt.

Schäftungsdorne lassen sich dagegen im Karpatenbecken bisher nicht nachweisen, da die Bruchkanten vielfach auf eine flach auslaufende, verbreiterte Anlage hindeuten. An einem jüngst publizierten italischen Sägeblatt aus dem Depotfund von Crotona in Calabrien ist jedoch der Rest eines solchen zu erkennen⁴⁶. Zusätzlich ist ein kleines Loch unmittelbar vor dem Dornansatz angebracht worden, um die Konstruktion zu stabilisieren. Gleichzeitig verdeutlicht dies, dass der Griff bei Schäftungsdornen keinesfalls, wie bisher angenommen, an der Körperansatzstelle endet. Vielmehr reicht derselbe bis über ein Drittel des (erhaltenen) Blattes. Direkt im Anschluss daran beginnt der gezähnte Bereich der Schneide. Die ist meines Wissens der erste tatsächlich nachweisbare Schäftungsdorn an einem Sägeblatt der europäischen Bronzezeit. Er zeigt jedoch, dass mit einer solchen Schäftungsvorrichtung im südlichen und südöstlichen Europa durchaus gerechnet werden muss.

Sägen in Deponierungen

Zumindest im Arbeitsgebiet sind Sägeblätter als Artefaktgruppe weitgehend an die bronzezeitlichen Depotfunde gebunden. Abgesehen von Sicheln und Tüllenbeilen, ist keine andere Werkzeuggruppe in so großer Zahl überliefert. Allein in den hier verwendeten 86 Depotfunden sind ursprünglich mehr als 3000 Sägeblätter niedergelegt worden. Dies ist umso bedeutsamer wenn man bedenkt, dass diese Werkzeuggruppe in den Thesaurierungen Mittel- und Nordeuropas nur eine stark untergeordnete Rolle spielt⁴⁷. Schwerpunkte in der Verbreitung der Sägen befinden sich im Theiß- Knie und großen Teilen Siebenbürgens (Abb. 5). In der kroatischen Küstenregion, dem größten Teil der Slowakei, den östlichen und nordöstlichen Gebieten Siebenbürgens sowie zwischen Donau und Theiß finden sich dagegen kaum Fundkomplexe mit Sägeblättern. Grabfunde mit beigegebenen Sägen sind bisher nicht bekannt geworden und

das Auftreten der Werkzeuge in Siedlungskontexten ist im Vergleich mit dem der Depotfunde als eher spärlich zu bezeichnen. Innerhalb der Depots treten sie kaum einzeln, sondern meist zu mehreren zu Tage. Ihrem zahlreichen Vorkommen entsprechend sind sie mit allen Artefaktgruppen vergesellschaftet, ohne dass sich eine kompositorische Verbundenheit zu anderen Artefaktgruppen oder bestimmten Deponierungsmilieus aufzeigen ließe.

Bezeichnend für die Niederlegungen des Karpatenbeckens ist ein ausgeprägtes Ungleichgewicht bezüglich der Verteilung einzelner Werkzeuggruppen. Bronzene Säge wurden zu tausenden niedergelegt, verteilen sich jedoch auf vergleichsweise wenige Fundkomplexe. Allein in den fünf Depots von Aiud, Band, Gușterița, Șpălnaca II und Uioara de Sus sind insgesamt weit mehr als 1400 Sägeblätter und Fragmente erhalten. In denselben Fundkomplexen befinden sich jedoch nur 27 Tüllenhämmer und 46 Meißel⁴⁸. Alle übrigen Werkzeuggruppen kommen noch weit weniger häufig vor. Die 555 hier untersuchten Sägeblätter verteilen sich demnach auf nur etwa ein Drittel der Werkzeug führenden Depotfunde, machen in diesen jedoch knapp die Hälfte der niedergelegten Werkzeuge aus. Zum Vergleich sind die 194 bekannten Tüllenmeißel dagegen auf mehr als die Hälfte der Depotfunde verteilt.

Die schon angesprochene starke Abnutzung der Sägeblätter ist ein hervorstechendes Charakteristikum. Die meist nur rundlich stumpfen und unregelmäßig erhaltenen Sägezähne deuten auf das Unterlassen der Werkzeugpflege hin. Dies kommt dem absichtlichen „Unbrauchbar machen“ des Werkzeuges gleich. Für die Tatsache, dass eine bewusste Pflege den deponierten Exemplaren offenbar nicht zugestanden wurde, bieten sich zwei Interpretationsmöglichkeiten an.

Zum einen ist das absichtliche Unbrauchbar machen des Werkzeuges vor der Deponierung vorstellbar. Andererseits muss auch eine bis ins Extrem getriebene Abnutzung der Sägen bei ganz alltäglichen Arbeitsvorgängen in Betracht gezogen werden. In diesem Fall wären die Stücke mehrheitlich erst in diesem Stadium als Depotfundkomponenten angesehen worden, da sich kaum ungenutzte oder auch nur noch nutzbare Sägeblätter unter den niedergelegten Exemplaren befinden.

⁴⁶ Marino/ Pizzitutti 2008, 327 Abb. 4.

⁴⁷ Hansen 1994, 150.

⁴⁸ Rusu 1981, 379.

Alle zweischneidigen Sägen sind nur fragmentarisch erhalten. Gelegentlich sind sie zudem stark verbogen, meist allerdings nicht zusätzlich deformiert worden. Die Gesamtform ist nur in seltenen Fällen rekonstruierbar, da die überlieferten Bruchstücke häufig sehr klein sind. Die einschneidigen Sägeblätter dagegen zeigen zumindest in einigen Fällen eine vollständig erhaltene Sägeklinge.

Alix Hänsel wies bereits darauf hin, dass einige Bronzen bekannt sind, welche zwar die formale Gestaltung der bronzenen Sägen, jedoch keinerlei Zahnung aufweisen. Sie bezeichnete das in zwei Teile gebrochene Exemplar aus dem Depot von Suceava neutral als Metallband und erwog eine Ansprache als Halbfabrikat eines Arminges. Als Argumente dienten ihr dabei die Länge und Massivität des Bandes, sowie die fehlende Zahnung⁴⁹. Die Länge des Stückes und die Stärke des Querschnitts liegen jedoch verglichen mit anderen, eindeutigen Sägeblättern nicht außerhalb des üblichen Spektrums. Hinzu kommt, dass es sich um einen Rohguss handelt, was an den nicht abgetrennten Gussgraten der Ränder gut zu erkennen ist. Es könnte sich dabei sowohl um das Halbfertigprodukt einer Säge, als auch um das eines Armbandes oder Barrens handeln. Die durch Hänsel aufgezeigte Diskrepanz zwischen den eindeutig als gezähnte Werkzeuge zu identifizierenden Objekten und Metallbändern ohne offenkundigen Werkzeugcharakter ist zweifelsfrei vorhanden. Bei der im Anschluss folgenden Typengliederung ist daher versucht worden, jene als Sägen angesprochenen Bronzen die keinerlei Hinweise auf eine Werkzeugkonzeption geben, nicht zu berücksichtigen. Im Anhang sind die entsprechenden Stücke zusätzlich explizit verzeichnet. Einbezogen werden konnten jedoch nur Sägen, die in der Literatur bildlich zu erfassen waren, oder von mir selbst in Augenschein genommen werden konnten.

Typengliederung

Im Arbeitsgebiet sind ausschließlich bronzene Bandsägeblätter überliefert. Die große Mehrheit der Stücke ist zumindest partiell beidseitig gezähnt. Da jedoch die Anlage der Zahnung weit weniger über den Verwendungszweck eines Exemplars aussagt, als die Gestaltung der Zähne selbst, möchte ich

davon absehen, die bronzenen Sägen des Karpatenbeckens in einseitig und beidseitig gezähnte Stücke zu gliedern. Es erscheint mir wesentlich sinnvoller die Sägeblätter ihrer grundlegenden Charakteristika nach in solche mit geringer und höherer Schnitttiefe zu unterteilen. Die Schnitttiefe ist als bewusst konstruiertes Element der Werkzeuge anzusehen und gibt dementsprechend den Verwendungszweck vor. Der aufschlüsselnde Anhang bezieht sich nur auf abgebildete oder persönlich begutachtete Stücke und ist nicht als Auflistung aller bekannten Sägeblätter zu verstehen. Aufgrund der beschriebenen Publikationslage ist es unmöglich hier einen Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben. Der Jubilar ist derzeit mit der Bearbeitung des großen Depotfundes von Band beschäftigt. Da er die in diesem Depot enthaltenen Sägeblätter, von denen bisher nur ein einziges veröffentlicht ist, gebührend vorlegen wird, kann sich der hier angegebene Bestand bereits durch dieses eine Depot nahezu verdoppeln. Dem entsprechend kann die hier vorgestellte Gliederung vorerst nur ein Versuch sein, den es mit fortschreitender Publikationslage stets neu zu überprüfen gilt.

Sägeblätter mit geringer Schnitttiefe

Die meisten Sägeblätter der Spätbronze- und Urnenfelderzeit eignen sich für feine und präzise Schnitte, die nicht sehr tief in das zu bearbeitende Material eindringen⁵⁰. Ihre geringe Schnitttiefe entsteht durch die Kombination von einer feinen, nicht geschränkten Zahnung und einer vielfach deutlich ausgeprägten Mittelrippe im Zentrum des Sägenkörpers. Diese dient der Stabilisierung des Blattes, da sie ihm mehr Festigkeit verleiht. Gleichzeitig bildet sie jedoch auch den breitesten Punkt des Werkzeugkörpers und gibt so eine maximale Schnitttiefe von meist nicht mehr als 1 cm vor. Die feine Zahnung impliziert kleine, dünne Einschnitte und ist, soweit zu erkennen, stets unregelmäßig. Die sich unterscheidenden Querschnittsformen der Sägen dieser Gruppe sind insgesamt für das gute Laufen eines Blattes eher ungünstig (Abb. 6). Die Mehrheit der Exemplare mit geringer Schnitttiefe (104 Stücke) ist durch einen linsenförmigen Körperquerschnitt charakterisiert. Die Varianz desselben reicht dabei von oval bis gedrückt

⁴⁹ Hänsel 2000, 115f.

⁵⁰ Definition von Feinsägen bei Vigué et. al. 2005.

linsenförmig. Unter ihnen befinden sich sowohl einschneidige, als auch zweischneidige Sägen.

Einige wenige Exemplare weisen einen trapezförmigen Querschnitt auf. Sie sind beidseitig gezähnt und verfügen über eine recht ausgeprägte Mittelrippe.

Rautenförmige und hexagonale Querschnittsformen sind bei bronzenen Sägeblättern nur selten zu beobachten. Sie treten nur bei zweischneidigen Exemplaren auf und sind ebenfalls der sich über die gesamte Länge des Blattes erstreckenden Mittelrippe geschuldet. Beide Querschnittsformen treten ausschließlich bei kleineren Sägefragmenten auf.

Neben den Rippen können in Einzelfällen auch schmale Grate auf einer der Oberflächen beobachtet werden. Diese sorgen für dreieckige Querschnitte, wobei die Sägen ebenfalls durchgehend beidseitige Zahnungen aufweisen.

Jene Sägewerkzeuge mit umgekehrt keilförmigem Querschnitt sind dagegen ausnahmslos einschneidig. Die breite Seite des Keils befindet sich hier jedoch nicht an der Zahnung, sondern auf dem Rücken des Stückes. Daher bleibt das Werkzeug auch bei nur geringem Eindringen in die Werkstoffoberfläche schnell im Material stecken.

Sägeblätter mit höherer Schnitttiefe

Stücke mit einer hohen Schnitttiefe sind prinzipiell zum Durchtrennen von Werkstoffen geeignet. Sie treten in den Depotfunden der hier behandelten Horizonte ebenfalls mehrfach auf, sind jedoch bei weitem weniger häufig. Funktionsbedingt können die Exemplare dieser Gruppe lediglich einen keilförmigen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen, da alle übrigen Formen eine Begrenzung der Schnitttiefe implizieren. Sägen mit keilförmigem Querschnitt sind idealtypisch konstruiert, treten jedoch nur einem einzigen Depotfund auf. Zwei Sägeklingen dieser Gestaltung liegen aus dem Fundkomplex von Băleni vor⁵¹, dessen Fundort sich bereits außerhalb des eigentlichen Karpatenbeckens befindet (Abb. 7 a, b). Beide Stücke sind einschneidig und zeigen eine unregelmäßige und überwiegend stumpfwinklige Zahnung.

Die schmal rechteckigen Sägeblätter dieser Gruppe sind sowohl einseitig, als auch beidseitig gezähnt. Durch den gleich bleibend breiten Querschnitt ohne Verdickung lassen sie ebenfalls gute Trenneigenschaften bei organischen Materialien erkennen. Die drei einschneidigen Exemplare dieser Gruppe haben eine unregelmäßige Form und Ausprägung ihrer Zahnung. Zwischen den sehr feinen Sägezähnen lassen sich größere ovale, runde oder auch v-förmige Unterbrechungen beobachten. Ein zweischneidiges Sägeblatt hat ebenfalls sehr stark abgenutzte Zähne. Anhand ihrer Morphologie ist jedoch zu vermuten, dass es ursprünglich nicht so fein gezähnt war, wie seine einschneidigen Pendants.

Schlussbemerkungen

Bei den bronzenen Sägeblättern handelt es sich um Werkzeuge für einen speziellen und vor der Herstellung bereits feststehenden Zweck. Die unterschiedliche Gestaltung der Sägeblätter, den verschiedenen Schäftungsweisen, sowie den daraus resultierenden Anwendungsmöglichkeiten müssen als absichtsvoll geplante und zusammenhängende Charakteristika dieser Werkzeuggruppe gelten. Die Annahme, bronzene Sägen seien als Werkzeug zur Durchtrennung von Blechen nutzbar, muss deutlich entkräftet werden. Weder die Gestaltung, noch die Richtung der Sägezähne weist die für diesen Zweck benötigten Eigenschaften auf. Die Sägen sind ferner nicht ausreichend gehärtet um Metall durchtrennen zu können. Dies muss zumindest angenommen werden, da sich keine Schmiedespuren an den Schneiden finden lassen. Alle von mir begutachteten Exemplare wurden nach dem Guss nicht verdichtend bearbeitet. Allerdings ist einzuräumen, dass kaum Analysen bezüglich der verwendeten Metallzusammensetzung bei Sägeblättern vorliegen. Die wenigen beprobten Stücke zeigen sehr unterschiedliche Legierungen, deren Varianz von sehr hoch bis niedrig legiert reicht. Aber auch die Spuren an bronzezeitlichen Fertigprodukten sprechen gegen eine solche Deutung der Sägeblätter. Gesägte Trennkanten sind meines Wissens an keinem der bekannten Bleche oder sonstigen metallenen Gegenständen bekannt. Sie würden auch keine sauberen Linien erzeugen, sondern hätten wellige, unebene und mit Materialausrisen behaftete Trennkanten zur

⁵¹ Petrescu- Dîmbovița 1978, 109.

Folge. Meines Wissens legen die Arbeitsspuren an diversen Bronzegegenständen durchgehend eine Trennung durch nicht spanende Werkzeuge wie Beile, Meißel und Schrotpunzen nahe. Diese sind als Trenngeräte konzipiert und haben im Gegensatz zu den Sägen alle nötigen funktionalen Charakteristika. Schließlich sei noch auf den ökonomischen Aspekt der Gerätenutzung verwiesen. Die materialbedingt starke und äußerst schnelle Abnutzung eines bronzenen Sägeblattes bei der Nutzung auf bronzenem Werkstoff rechtfertigt kaum der Aufwand der Herstellung der Sägeblätter. Da dem Schmied hinlänglich ausreichende Trennverfahren bekannt gewesen sind, war er dafür auf die Nutzung dieses ungeeigneten Werkzeuges nicht angewiesen.

Vielmehr ist dagegen eine Anwendung der Sägen auf organischen, weichen Oberflächen sowie weicherem Gestein wahrscheinlich. Vor allem Letzteres kann mit nahezu jedem mit einer Schneide versehenem Gerät geschnitten oder gesägt werden⁵². Damit dürften Sägeblätter vor allem bei der Herstellung von Gussformen aus Sand-, Kalk-, oder schieferartigem Gestein eine entscheidende Rolle gespielt haben. Man geht davon aus, dass die Formhälften jeweils an den Seiten eingesägt und im Anschluss daran mit einem Beil oder Ähnlichem in zwei Teile gespalten wurden⁵³. Diese Vorgehensweise ist anhand der Fertigprodukte belegt und passt gut zu der überwiegend linsenförmigen Gestaltung der Sägeblätter. Sie verhindert zwar ein tiefes Eindringen, was jedoch in diesem Fall weder erwünscht, noch notwendig ist⁵⁴. Damit wären die Sägeblätter für einen sehr speziellen Hauptverwendungszweck konzipiert worden. So wären sowohl ihre große Anzahl und die durchgehend starke Abnutzung der Stücke hinreichend zu erklären. Belegt sind die Sägespuren an Gussmodellen aus Südbulgarien und Novigrad na Savi⁵⁵. Die Sägen bilden also wahrscheinlich einen in der bronzezeitlichen Metallwerkstatt durchaus gängigen und nützlichen Bestandteil. Die große Masse der überlieferten Gussformen im Arbeitsgebiet besteht aus leicht zuzurichtenden Gesteinen,

welche mit bronzenen Sägeblättern zugerichtet werden konnten. Vor diesem Hintergrund ist auch die häufig zu beobachtende Vergesellschaftung bronzenen Sägeblätter mit Schmiedegerät in den urnenfelderzeitlichen Depotfunden erklärbar.

Zusammenfassung

Die in den spätbronze- und urnenfelderzeitlichen Depotfunden des Karpatenbeckens niedergelegten Sägeblätter treten sehr zahlreich auf, wobei ihr Hauptverbreitungsgebiet in Ostungarn und Siebenbürgen liegt. Sie müssen als Spezialgeräte für bestimmte Arbeitszwecke und Materialien verstanden werden. Wie ihre funktionellen Charakteristika und die meist starken Abnutzungserscheinungen vor Augen führen, sind sie für feine Arbeiten an weichen Materialien verwandt worden. Am wahrscheinlichsten ist eine Verwendung bei der Herstellung von Gussmodellen, welche vielfach aus leicht zuzurichtenden Gesteinsarten bestehen. Eine typengliedernde Bearbeitung des Fundstoffes ergab eine Zweiteilung der Sägeblätter in solche mit geringer und jene mit höherer Schnitttiefe. Die Sägeblätter der ersten Gruppe weisen sechs verschiedene Querschnittsformen auf, welche alle ein tiefes Eindringen der Sägeklinge in das zu bearbeitende Material verhindern. Sägeblätter mit höherer Schnitttiefe können dagegen naturgemäß nur schmal rechteckig oder keilförmig ausgeprägt sein, da nur so eine Durchtrennung des Werkstoffes möglich ist.

LITERATURVERZEICHNIS

Bejinariu 2007,
I. Bejinariu, *Depozitul de bronzuri de la Brâglez (communa Surduc, județul Sălaj)*, Cluj- Napoca (2007).

Bočkarjev/ Leskov 1980,
V. S. Bočkarjev/ A. M. Leskov, *Jung- und spätbronzezeitliche Gussformen im nördlichen Schwarzmeergebiet*, PBF XIX, 1, München (1980).

Borić 1997,
D. Borić, *Ostava kasnog bronzanog doba iz Futoga*. *Rad Vojvodj. Muz.* 39, (1997), 41- 92.

Burkart 1945
W. Burkart, *Zum Problem der neolithischen Steinsägetechnik*. Schriften des Instituts für Ur- und Frühgesch. Schweiz 3, Basel (1945).

Capelle 2004,
T. Capelle, *Säge und Sägen*. *RGA XXVI*, Berlin/ New York (2004), 76- 77.

⁵² Wanzek 1989, 34.

⁵³ Bočkarjev/ Leskov 1980, 45; ganz ähnlich auch bei Wanzek 1989, 34f.

⁵⁴ ebd.; Beide Autoren gehen davon aus, dass dieser Arbeitsgang „zu mühevoll“ für die bronzenen Sägeblätter war.

⁵⁵ Wanzek 1989, 34 und 36.

- Ciugudean / Aldea 2005,
H. Ciugudean/ I. A. Aldea, Der Bronzefund von Cugir, Kr. Alba, und seine Beziehungen zu den spätbronzezeitlichen Kulturphänomenen Siebenbürgens. (T. Sorocceanu), *Bronzefunde aus Rumänien II- Descoperiri de bronzuri din România II*, Cluj- Napoca (2005), 95- 133.
- Ciugudean et al. 2006,
H. Ciugudean et. al., *Depozitul de bronzuri de la Dipşa- The bronze hoard from Dipşa*. Bibliotheka Brukenthal V, Sibiu (2006).
- Drescher 1954,
H. Drescher, Ein Beitrag zur Verwendung von Messstäben und anderen Zeichenhilfsmitteln während der Bronzezeit. *OFFA* 13, (1954), 41- 50.
- Drescher 1957,
H. Drescher, Zur Verwendung von Bronzewerkzeugen in der älteren Bronzezeit. *Hammaburg* 11, (1957), 23- 29.
- Fabian 2005,
O. Fabian, *Handwerksgerät während der älteren Bronzezeit in Skandinavien und Norddeutschland*. Ungedr. Magisterarbeit FU Berlin, Berlin (2005).
- Feldhaus 1914,
F. M. Feldhaus, *Die Technik der Vorzeit, der geschichtlichen zeit und der Naturvölker*, Leipzig und Berlin (1914).
- Fischer 1990,
U. Fischer (Bearb.), *Fachkunde Metall*, Wuppertal (1990).
- Garašanin 1954,
D. Garašanin, *Katalog der vorgeschichtlichen Metalle*, Beograd (1954)
- Garašanin 1975,
M. Garašanin, *Les depots prehistorique de la Serbie et de la Voivodine I*. Matériaux archaologiques de Serbie, Serie I, Beograd (1975).
- Hänsel 1999,
A. Hänsel, Ein älterurnenfelderzeitliches Depot aus Pustacovec, Kot. Čakovec, Kroatien. *APA* 31, (1999), 76- 92.
- Hänsel 2000,
A. Hänsel, Ein bronzezeitlicher Hortfund aus der Gegend von Suceava, Rumänien. *APA* 32, (2000), 109- 121.
- Hansen 1994,
S. Hansen, *Studien zu den Metalldeponierungen während der älteren Urnenfelderzeit zwischen Rhönetal und Karpatenbecken*. UPA 21, Bonn (1994).
- Kacsó 1980,
C. Kacsó, Depozitul de bronzuri de la Băbeni. *Acta Mus. Napocensis* 17, (1980), 417- 423.
- Kacsó 1979-1981,
C. Kacsó, Depozitul de bronzuri de la Lapuş. *Marmatia* 5- 6, (1979- 1981), 115- 124.
- Kacsó 1998,
C. Kacsó, Der Depotfund von Sarkad. *Comm. Arch. Hung.* (1998), 33- 40.
- Kacsó 2006,
C. Kacsó, Bronzefunde mit Goldgegenständen im Karpatenbecken. (J. Kobal), *Bronzezeitliche Depotfunde- Problem der Interpretation. Materialien der Festkonferenz für Tivodor Lehoczky zum 175. Geburtstag*. Ushhorod, 5.- 6. Oktober 2005, Ushhorod (2006) 76- 123.
- Kemenczei 1991,
T. Kemenczei, A pécskai/ Pecica masodik bronzlelet. *Folia Arch. XLII*, (1991), 27- 48.
- Kemenczei 1996,
T. Kemenczei, Angaben zur Frage der endbronzezeitlichen Hortfundstufen im Donau-Theißgebiet. *Comm. Arch. Hung.* (1996), 53- 92.
- Kemenczei 2003,
T. Kemenczei, Der erste Bronzefund von Bodrogkeresztúr. *Arch. Ért.* 128, (2003), 17- 49.
- Kienlin / Pernicka 2006,
T- L. Kienlin/ E. Pernicka, Date privind compoziția unor obiecte din depozitul de la Dipşa. In: H. Ciugudean et. al., *Depozitul de bronzuri de la Dipşa- The bronze hoard from Dipşa*. Bibliotheka Brukenthal V, Sibiu (2006) 53- 57.
- König 2004,
P. König, *Spätbronzezeitliche Hortfunde aus Bosnien und der Herzegowina*. PBF XX, 11, Stuttgart (2004).
- Kromer 1985,
K. Kromer, Raspeln, Feilen oder „Schraper“? *Arch. Aust.* 69, (1985), 7- 11.
- Marino / Pizzitutti 2008,
D. Marino/ G. Pizzitutti, Un ripostiglio di bronze dal territorio a sud di Crotone (Calabria centro- orientale). *Rivista di Scienze Preistoriche* LVIII, (2008), 321- 336.
- v. Miske 1908,
K. F. v. Miske, *Die prähistorische Ansiedlung Velem St. Vid*, Wien (1908).
- v. Miske 1929,
K. F. v. Miske, Bergbau, Verhüttung und Metallbearbeitungswerkzeuge aus Velem St. Veit. *WPZ* 16, (1929), 81- 94.
- Mozsolics 1967,
A. Mozsolics, Spätbronzezeitliche Depotfunde aus Ungarn. *Inv. Arch.* Heft 2, Blatt U9- U18, Bonn (1967).
- Mozsolics 1985,
A. Mozsolics, *Bronzefunde aus Ungarn. Depotfundhorizonte von Aranyos, Kurd und Gyermely*, Budapest (1985).
- Mozsolics 2000,
A. Mozsolics, *Bronzefunde aus Ungarn. Depotfundhorizonte Hajdúböszörmény, Románd und Bükkeszentlászló*. PAS 17, München (2000).

Motzoi- Chicideanu / Iuga 1995,
I. Motzoi- Chicideanu/ G. Iuga, Der Bronzefund von Bogdan Vodă, Kr. Maramureş. (T. Sorocanu), *Bronzefunde aus Rumänien*. PAS 10, Cluj- Napoca (1995) 141- 168.

Nepper / Máthé 1971,
M. Nepper/ M. Máthé, A Hajdú- Bihar megyei múzeumok régészeti tevékenysége 1969- 1971 (Leletkataszter). *A Debreceni déri Múzeum Évk.* (1971), 35- 63.

Neuburger 1929,
A. Neuburger, *Die Technik des Altertums*, Leipzig (1929 [Reprint 1987]).

Nichoraldot / Gaucher 1975,
J.- P. Nichoraldot/ G. Gaucher, *Typologie des objets de l'age de bronze en France V: Outils*, Paris (1975).

Novotná 1970,
M. Novotná, *Die Bronzefunde in der Slowakei. Spätbronzezeit*, Bratislava (1970).

Nowothnig 1957,
W. Nowothnig, Bronzemesser mit sägeartigem Rücken aus niedersächsischen Funden. *Die Kunde N. F.* 8, (1957), 239- 241.

Petrescu- Dîmboviţa 1978,
M. Petrescu- Dîmboviţa, *Die Sicheln in Rumänien*. PBF XVIII, 1, München (1978).

Rieth 1957,
A. Rieth, Werkzeuge zur Holzbearbeitung: Sägen aus vier Jahrtausenden. *Saalburg Jahrb.* XVI, (1957), 47- 60.

Salaš 2005,
M. Salaš, *Bronzové depoty- Střední až pozdní doby bronzové na Mprav a ve Slezsku. Bd. I und II*, Brno (2005).

Szathmári 1991,
I. Szathmári, A dobozi későbronzkori bronzelet. *Folia Arch.* XLII, (1991), 49- 68.

Tempel 1972,
W.- D. Tempel, Spätbronzezeitliche Urnengräber in Glandorf, Landkr. Osnabrück. *Nachr. Niedersachsen Urgesch.* 41, (1972), 196- 200.

Szentmiklosi / Draşovean 2004,
A. Szentmiklosi/ F. Draşovean, *Arta prelucrării bronzului în Banat*, Timişoara (2004).

Teržan 1994,
B. Teržan, Überlegungen zum sozialen Status des Handwerkers in der frühen Eisenzeit Südosteuropas. *Festschrift für O. H. Frey zum 65. Geburtstag*. MSVF 16, Hitzeroth (1994) 659- 669.

Teržan 2003,
B. Teržan, Bronasta Žaga- Prispevek k prazgodovini rokodelskega orodja. *Opuscula Arch.* 27, (2003), 187- 197.

Vinski- Gasparini 1973,
K. Vinski- Gasparini, *Kultura polja sa žarama u sjevernoj Hrvatskoj- Die Urnenfelderkultur in Nordostkroatien*, Zadar (1973).

Vigué et al. 2005,
J. Vigué et al., *Holz. Verarbeitung. Werkzeugkunde*, Hamburg (2005).

Wanzek 1989,
B. Wanzek, *Die Gussmodel für Tüllenbeile im südöstlichen Europa*. UPA 2, Bonn (1989).

Wyss 1967,
R. Wyss, *Bronzezeitliches Metallhandwerk*. Aus Schweiz. Landesmus. 21, Bern (1967).

ANHANG

Sägeblätter mit geringer Schnitttiefe

Umgekehrt keilförmiger Querschnitt: Lăţunaş (Petrescu- Dîmboviţa 1978, Taf. 120 B, 6)

Linsenförmiger Querschnitt: Aiud (Mus. Aiud, Invnr. 8181- 8183. 8188. 8191); Bodrogkeresztúr I (Kemenzei 2003, Taf. 8, 22. 26); Bogdan Vodă (Moţoi- Chicideanu/ Iuga 1995, Abb. 1, 17- 20. 22. 23. 26. 28. 29- 34. 37. 39. 40); Brestovik III (Garaşanin 1975, 12 f.); Brodski Varoš (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 54, 22. 23. 26. 28. 30; Taf. 63, 20); Corneşti (Petrescu- Dîmboviţa 1978, Taf. 230, 3); Cugir (Ciugudean et. al. 2006, Abb. 8, 18; Abb. 9, 2- 4; Abb. 10, 1. 3. 16; Abb. 11, 2. 3. 6. 10. 18); Doboz- Hajduirtas (Szathmari 1991, Abb. 2, 7- 12); Futog (Borić 1997, Taf. VII, 100); Gad (Petrescu- Dîmboviţa 1978, Taf. 100 B, 1. 4); Girişu- Roman (Petrescu- Dîmboviţa 1978, Taf. 266 A, 13. 16); Gornja Vrba (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 50, 23); Guşteriţa (Petrescu- Dîmboviţa 1978, Taf. 113, 213. 217. 221- 224); Gyermely (Mozsolics 1985, Taf. 240, 9); Jarak I (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 83, 12); Karcag (Mozsolics 2000, Taf. 45, 9- 10); Kenderes (Mozsolics 2000, Taf. 48, 14); Lăţunaş (Petrescu- Dîmboviţa 1978, Taf. 120 B, 3- 5); Pănăde (Mus. Unirii Alba Julia, Invnr. P.1 und o. Nr.); Podrute (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 81 B, 20); Pričac (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 72, 8. 13); Pustacovec (Hänsel 1999, Abb. 6, 11); Rapoltu Mare (Petrescu- Dîmboviţa 1978, Taf. 131 A, 34- 35); Săcuieni (Petrescu- Dîmboviţa 1978, Taf. 238, 16- 17); Sînpetru- German (Petrescu- Dîmboviţa 1978, Taf. 14- 16); Şpălnaca I (Petrescu- Dîmboviţa 1978, Taf. 246, 62); Şpălnaca II (Mus. Unirii Alba Julia, Invnr.

4278; Mus. Aiud, Invnr. 97. 104. 121. 122. 124. 126. 132. 133. 137. 275. 299. 302. 303. 304. 322. 333. 324. 325. 328. 329. 330. 331. 332. 334. 335. 336. 338. 4840); Tăuteu (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 247 B, 13. 15); Trlič (Garašanin 1975, 26)

Trapezoider Querschnitt: Veliko Nabrde (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 46, 24)

Rautenförmiger Querschnitt: Bogdan Vodă (Moțoi- Chicideanu/ Iuga 1995, Abb. 1, 38); Lisine (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 97, 9); Șpălnaca II (Mus. Aiud, Invnr. 300. 323. 337); Toplăica I (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 76, 33)

Dreieckiger Querschnitt: Aiud (Mus. Aiud, Invnr. 8187. 8189); Bogdan Vodă (Moțoi- Chicideanu/ Iuga 1995, Abb. 1, 24. 25. 27. 35); Brâglez (Bejinariu 2007, Pl. XVI, 80); Budinșcina (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 78, 19); Girișu- Roman (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 266 A, 15); Pričac (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 72, 14); Tăuteu (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 247 B, 18)

hexagonaler Querschnitt: Budinșcina (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 78, 18); Șpălnaca I (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 246, 63); Tăuteu (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 247 B, 14. 16)

Sägeblätter mit höherer Schnitttiefe

Keilförmiger Querschnitt: Băleni (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 52 E, 19. 20); Girișu- Roman (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 266 A, 11. 12)

Schmal rechteckiger Querschnitt: Bingula- Divoș (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 84, 19); Bogdan Vodă (Moțoi- Chicideanu/ Iuga 1995, Abb. 1, 16. 21. 36); Brodski Varoš (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 54, 24. 25. 27. 29); Boljanić (König 2004, Taf. 18, 50); Cugir (Ciugudean et. a. 2005, Abb. 11, 1. 8- 15. 19- 22. 24); Futog (Borić 1997, Taf. VII, 98. 99. 102); Șpălnaca II (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 149, 323. 332); Mus. Aiud, Invnr. 326. 339. 327); Tăuteu (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 247 B, 17); Veliko Nabrde (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 46, 23)

Ohne angegebenen/ eindeutig erkennbaren Querschnitt: Alsódozsza (Mozsolics 1985, Taf. 167, 30- 31); Badacsonyotomaj (Mozsolics

1985, Taf. 233, 8); Berkesz (Josa 1963/ 64, Taf. X, 1- 11, 14- 20); Bingula- Divoș (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 84, 20); Bírjan (Mozsolics, Taf. 68, 25. 26); Bizovac (Vinski- Gasparini 1973, Taf. 35, 7- 8); Brestovik- „Hladne Vode” (Garašanin 1954, Taf. IX, 1); Bodrog (Novotna 1970, Taf. XVIII); Bodrogkeresztúr I (Kemenzei 2003, Taf. 8, 23- 25, 27- 32); Bonyhad (Mozsolics 1985, Taf. 39, 14); Buj (Mozsolics 1985, Taf. 260, 3- 8); Căpușu de Cîmpie (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 215 B, 9- 11); Caransebeș (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 87, 23; Szentmiklosi/ Drașovean 2004, Fig. 29); Cincu (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 89, 20); Cornești (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 230, 37- 38. 40- 41); Cugir (Ciugudean et. a. 2005, Abb. 8, 19; Abb. 9, 5- 14; Abb. 10, 2. 4- 15; Abb. 11, 4- 5. 14. 16. 17. 23); Debrecen II (Mozsolics 1985, Taf. 259, 6- 8); Deva III (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 92, 16); Egyek (Mozsolics 2000, Taf. 27, 14); Frîncenii de Piatra (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 100, 20); Füzesabony (Mozsolics 1985, Taf. 145, 25); Futog (Borić 1997, Taf. VII, 91- 97. 101. 103- 144); Gad (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 100 B, 2. 3); Girișu- Roman (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 266 A, 14. 17); Gușterița II (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 113, 214. 215. 220. 219; Taf. 118, 369); Kantorjánosi (Mozsolics 2000, Taf. 42, 9); Kék (Mozsolics 1985, Taf. 192, 22); Kemeese III (Mozsolics 1985, Taf. 185, 28- 38); Kenderes (Mozsolics 2000, Taf. 48, 13); Keszöhidegkut (Mozsolics 1985, Taf. 32, 23- 26); Moldova Veche I (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 121 A, 15- 34); Náduvar- Bojár- Hollós (Mozsolics 1967, U 17, 17); Náduvar- Halomzug (Mozsolics 2000, Taf. 59, 1- 23); Nagyrábé- Sárret- Szentmiklós (Mozsolics 2000, Taf. 66, 16. 31); Napkor (Kacsó 2006, Abb. 10, 23- 25); Nova Bingula (Garašanin 1975, 37); Pácín III (Mozsolics 2000, Taf. 70, 12- 14); Pecica II (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 125, 26- 32; Kemenzei 1991, Abb. 7, 1- 22); Pécs II (Mozsolics 1985, Taf. 47, 9- 10); Posaga de Sus (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 130 B, 9- 12); Privina Glava (Garašanin 1954, Taf. XIII, 6- 11); Rapoltu Mare (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 131 A, 26- 33); Rohod- Podmaniczky (Mozsolics 2000, Taf. 22, 31- 38); Rudnik (Garašanin 1954, Taf. XVI, 12- 21); Sárbogárd- Sárszentmiklós (Kemenzei 1996, Abb. 7, 12); Sarkad (Kacsó 1998, Abb. 1, 3- 5); Seleușu (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 45, 13 als unbestimm. Gegenstand

angesprochen); Somotor (Novotná 1970, Taf. XXXVI, 13); Špálnaca II (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 149, 313- 322. 324- 331. 333- 334); Suseni (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 138, 79); Tállya (Mozsolics 1985, Taf. 162, 1. 4. 8); Timișoara (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 159 B, 5); Tiszadob (Mozsolics 1985, Taf. 203, 5- 30); Tiszavasvari (Mozsolics 2000, Taf. 111, 7- 8); Trlič (Garašanin 1975, 26); Uioara de Sus (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 191, 744); Vinča (Garašanin 1954, Taf. X, 3); Zau de Cîmpie (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 210 B, 5- 7)

Metallbänder oder Rohgüsse (als Sägen angesprochen): Band (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 80 B, 19); Badacsonytomaj (Mozsolics 1985, Taf. 233, 9- 14); Bodrogkeresztúr I (Kemenzei 1998, Taf. 8, 20); Brestovik I (Garašanin 1975, 8); Carasebeș (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 87, 22); Dumești (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 99 B, 6); Gușterița II (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 113, 216. 218); Miskolc (Mozsolics 1985, Taf. 226 A, 5); Palotabozsok (Mozsolics 1985, Taf. 75, 51- 69); Suceava (Hänsel 2000, Abb. 3, 4 und Abb. 8); Tállya (Mozsolics 1985, Taf. 162, 2- 3. 5- 7); Tiszadob (Mozsolics 1985, Taf. 203, 1- 4); Várd I (Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 249 B, 14)

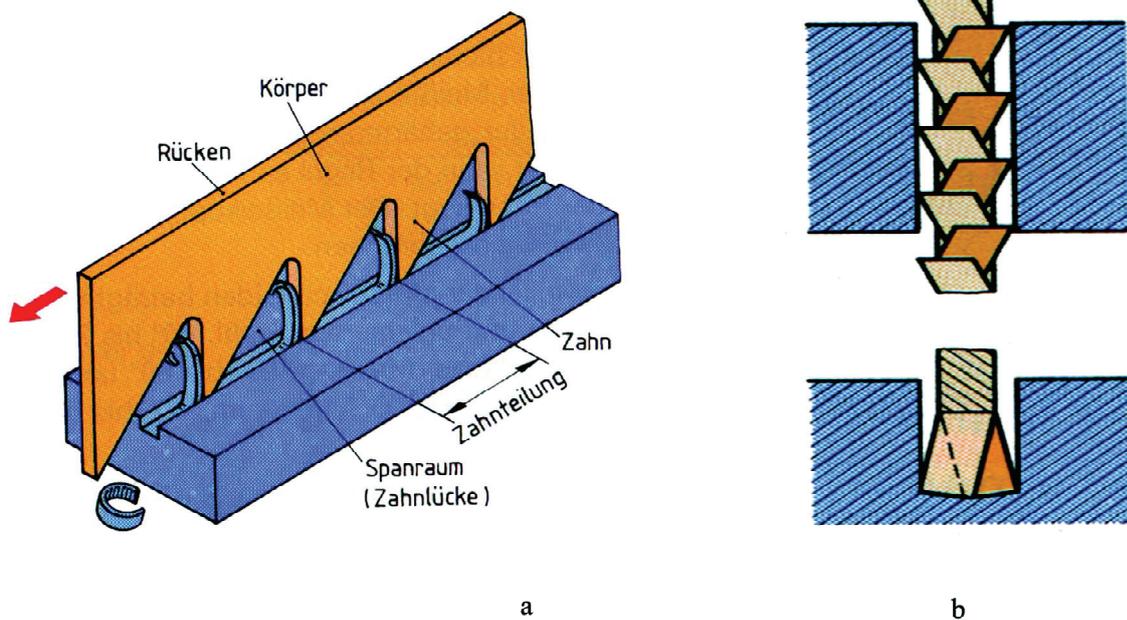


Abb. 1: a) funktionelle Bestandteile einer Säge; b) Wirkungsweise der Schränkung von Sägezähnen (Abb. 1 a: Fischer 1990, 84, Bild 1 und 3).

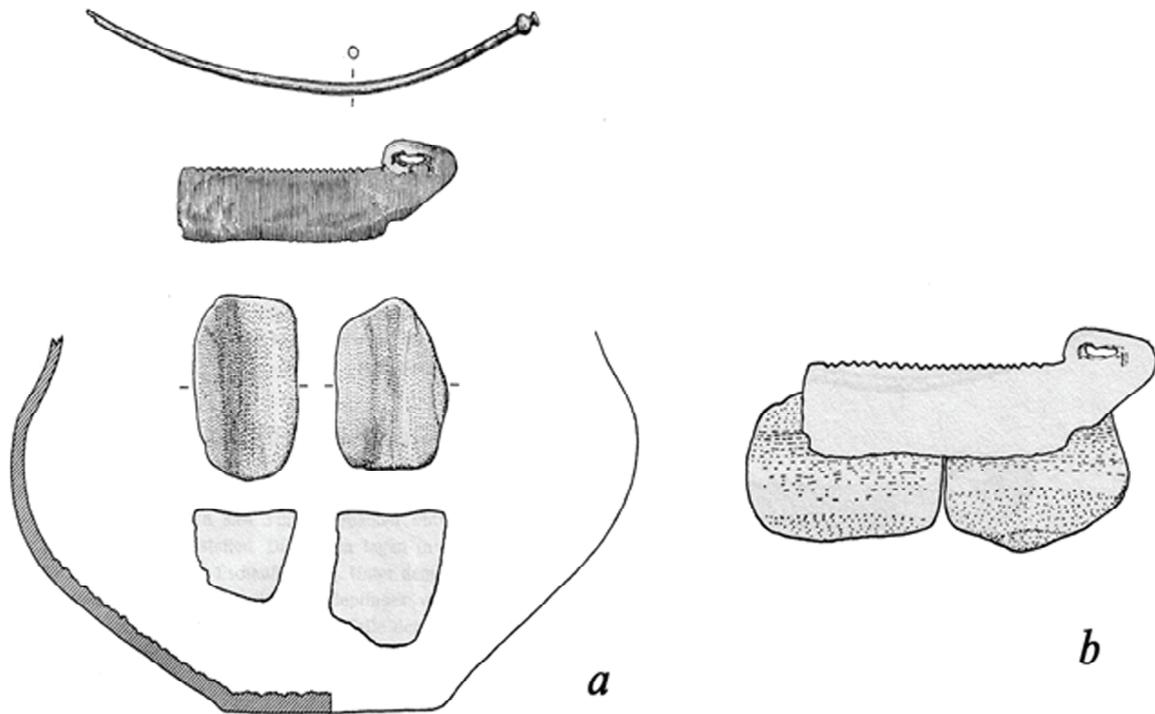


Abb. 2: a) Urnenbestattung von Glandorf, Kr. Osnabrück; b) Fundlage des Rasiermessers in der Urne (Abb. 2 a und b: Tempel 1972, Abb. 1 und 2).

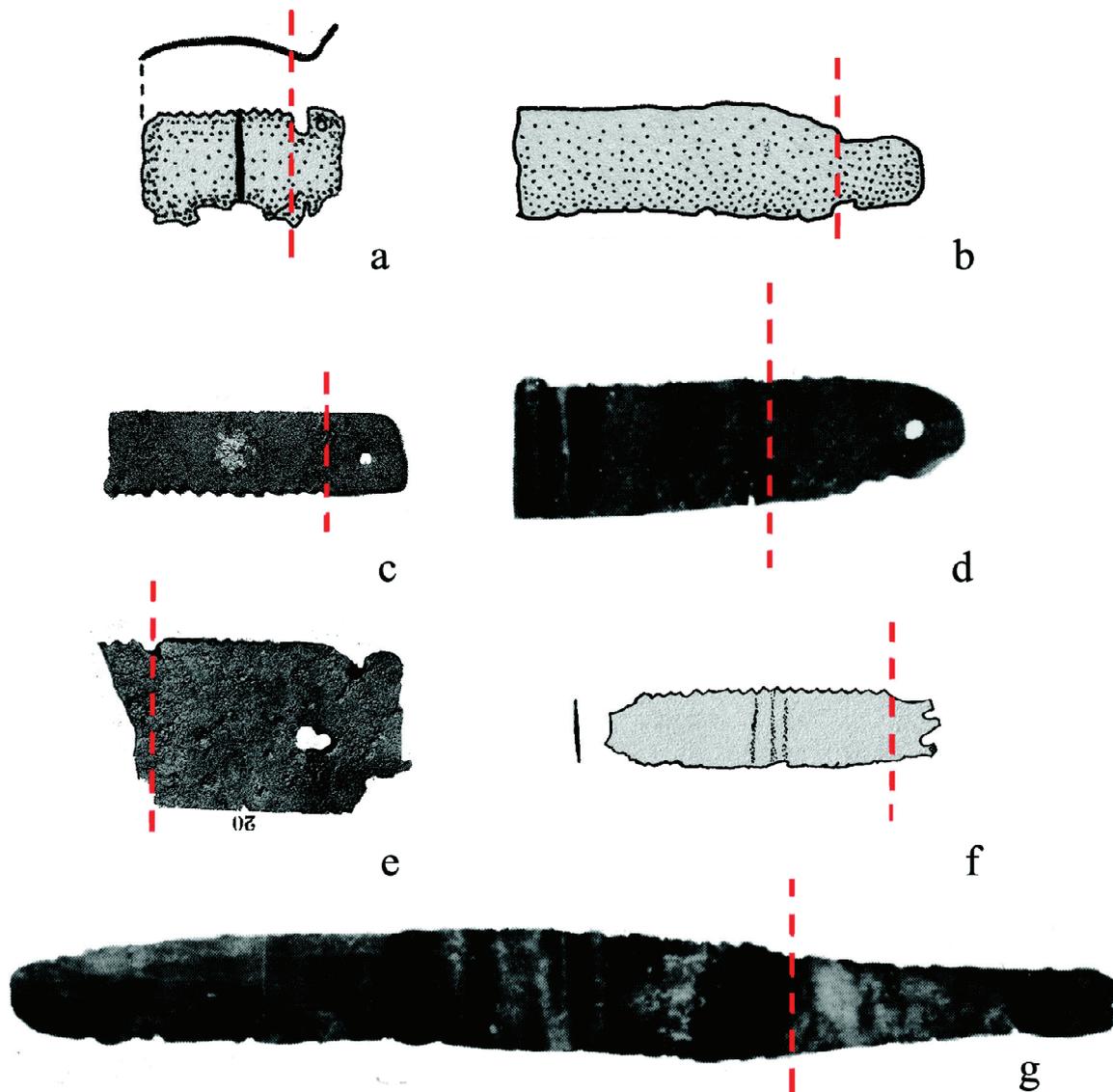


Abb. 3: Verschiedene Schäftungsfortsätze an Sägeblättern a) Cugir, b) Kantorjánosi, c) Velem- St. Vid, d) Tállya, e) Velem- St. Vid, f) Brodski Varoš, g) Tállya (M ca. 1: 3; Abb. 3 a: Ciugudean/ Aldea 2005, Abb. 11, 19; c: v. Miske 1908, Taf. XXXII; 15; d: Mozsolics 1985, Taf. 162, 4; e: v. Miske 1908, Taf. XVII, 20; f: Vinski- Gasparini 1973, Taf. 54, 23; g: Mozsolics 1985, Taf. 162, 1).

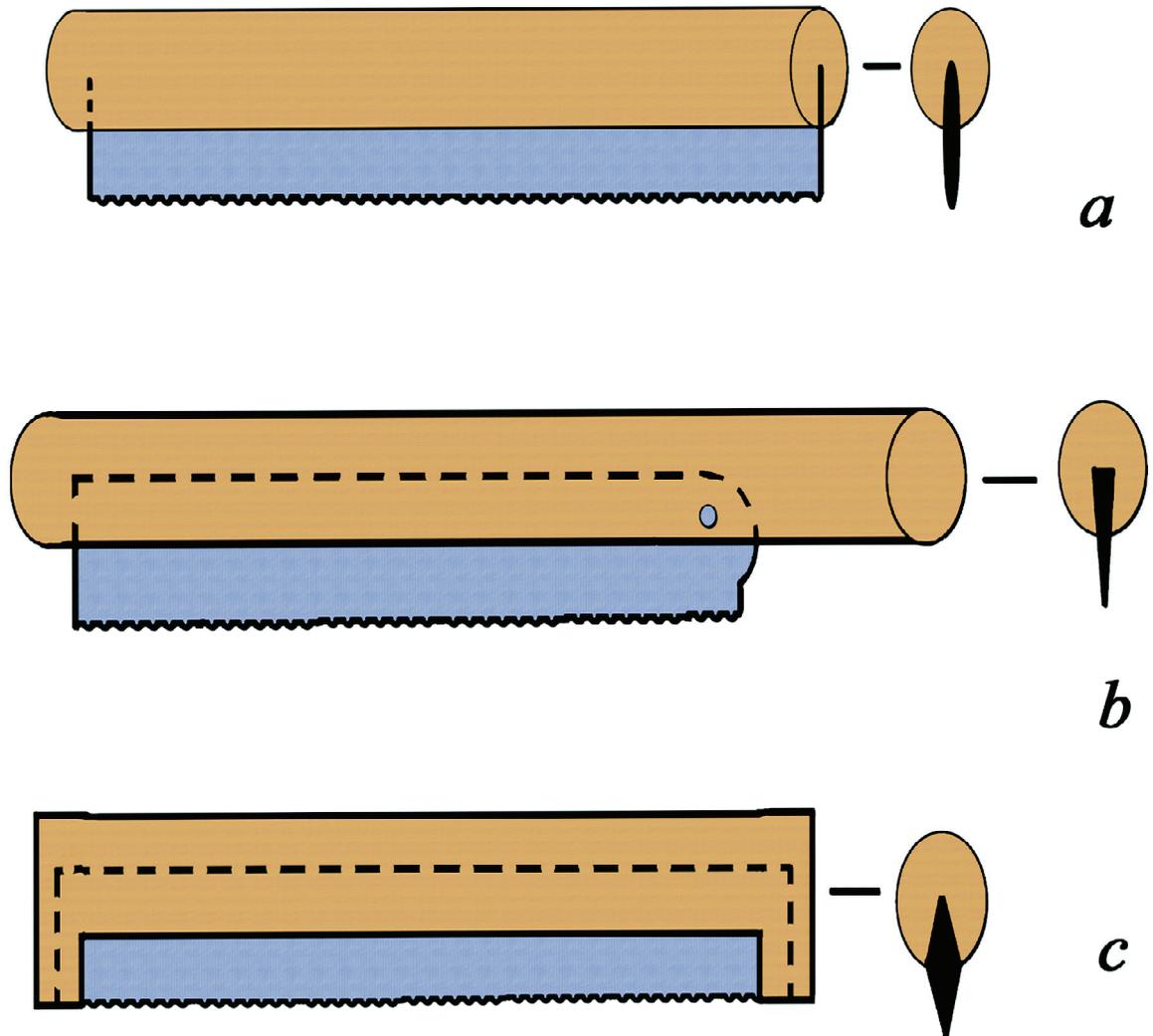


Abb. 4: Rekonstruierte Rückenschäftung der Sägeblätter (Graphik: B. Nessel).

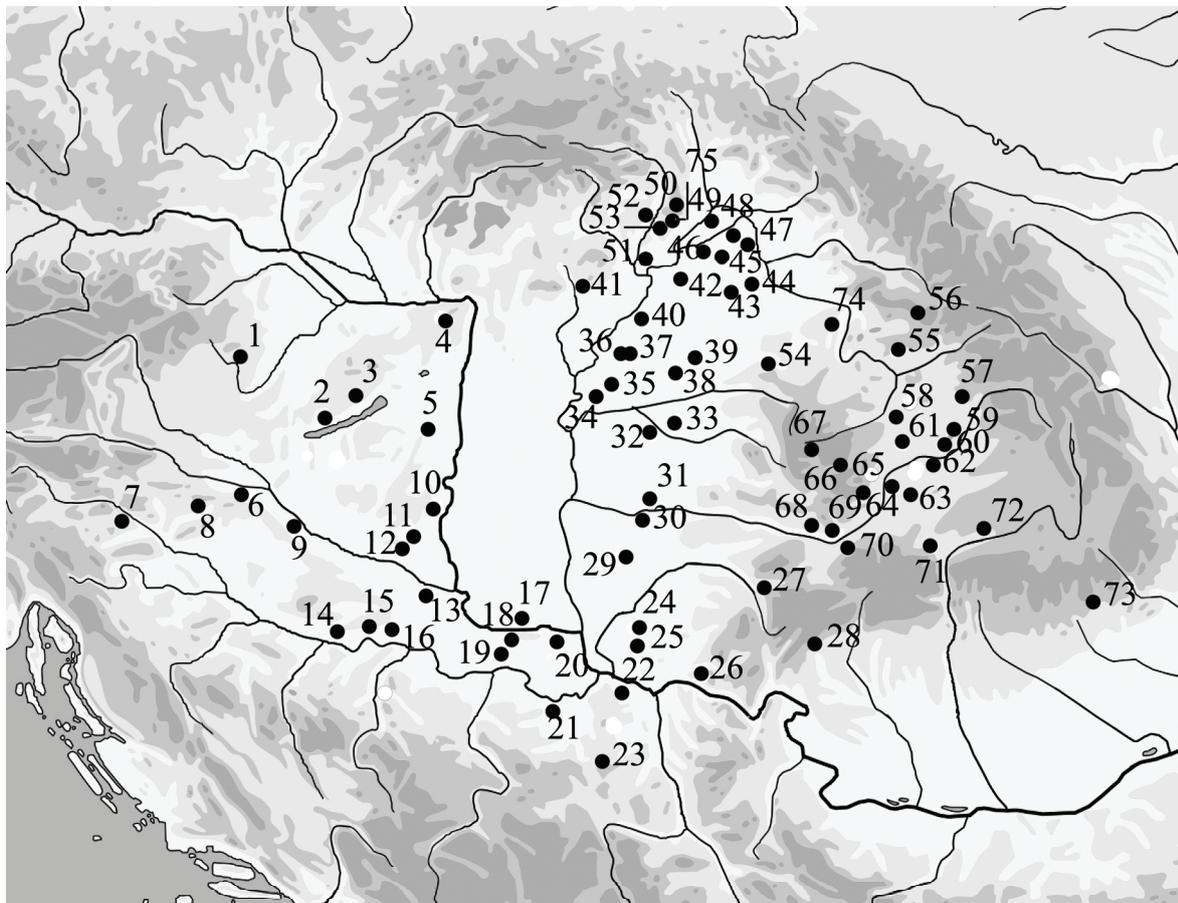


Abb. 5: Verbreitung der Sägeblätter in den Depotfunden im Karpatenbecken.

Sägeblätter: 1 Velem- St. Vid, 2 Badacsonytomai, 3 Kezsőhidegkút, 4 Gyermely, 5 Sárbogárd, 6 Podrute, 7 Toplčica, 8 Budinščina, 9 Pustacovec, 10 Palotabozsok, 11 Bírjan, 12 Pécs, 13 Bizovac, 14 Pričac, 15 Brodski Varoš, 16 Gornja Vrba, 17 Futog, 18 Bingula Divoš, 19 Nova Bingula, 20 Privina Glava, 21 Trlič, 22 Vinča, 23 Rudnik, 24 Gad, 25 Lățunaș, 26 Moldova Veche, 27 Caransebeș, 28 Cornești, 29 Timișoara, 30 Sînpetru- German, 31 Pecica, 32 Doboz- Hajduirtas, 33 Sarkad, 34 Kenderes, 35 Karcag, 36 Náduvar- Halomzug, 37 Náduvar- Bojár- Hollós, 38 Nagyrábé/ Sárret-Szentmiklós, 39 Debrecen, 40 Egyek, 41 Füzesabony, 42 Tiszavasvari, 43 Napkor, 44 Rohod, 45 Kemece, 46 Buj, 47 Kantorjánosi, 48 Kék, 49 Pácin, 50 Somotor, 51 Tiszadob, 52 Alsódotsza, 53 Tállya, 54 Tăuteu, 55 Frîncenii de Piatra, 56 Bogdan Vodă, 57 Dipșa, 58 Girișu Roman, 59 Band, 60 Capușu de Cîmpie, 61 Zau de Cîmpie, 62 Șpălnaca, 63 Pănăde, 64 Uioara de Sus, 65 Aiud, 66 Poșaga de Sus, 67 Sfăraș, 68 Deva, 69 Rapoltu Mare, 70 Cugir, 71 Gușterița, 72 Vărd, 73 Săcuieni, 74 Bicaz, 75 Bodrog
 nicht kartiert: Jarak, Băleni, Brestovik, Lisine

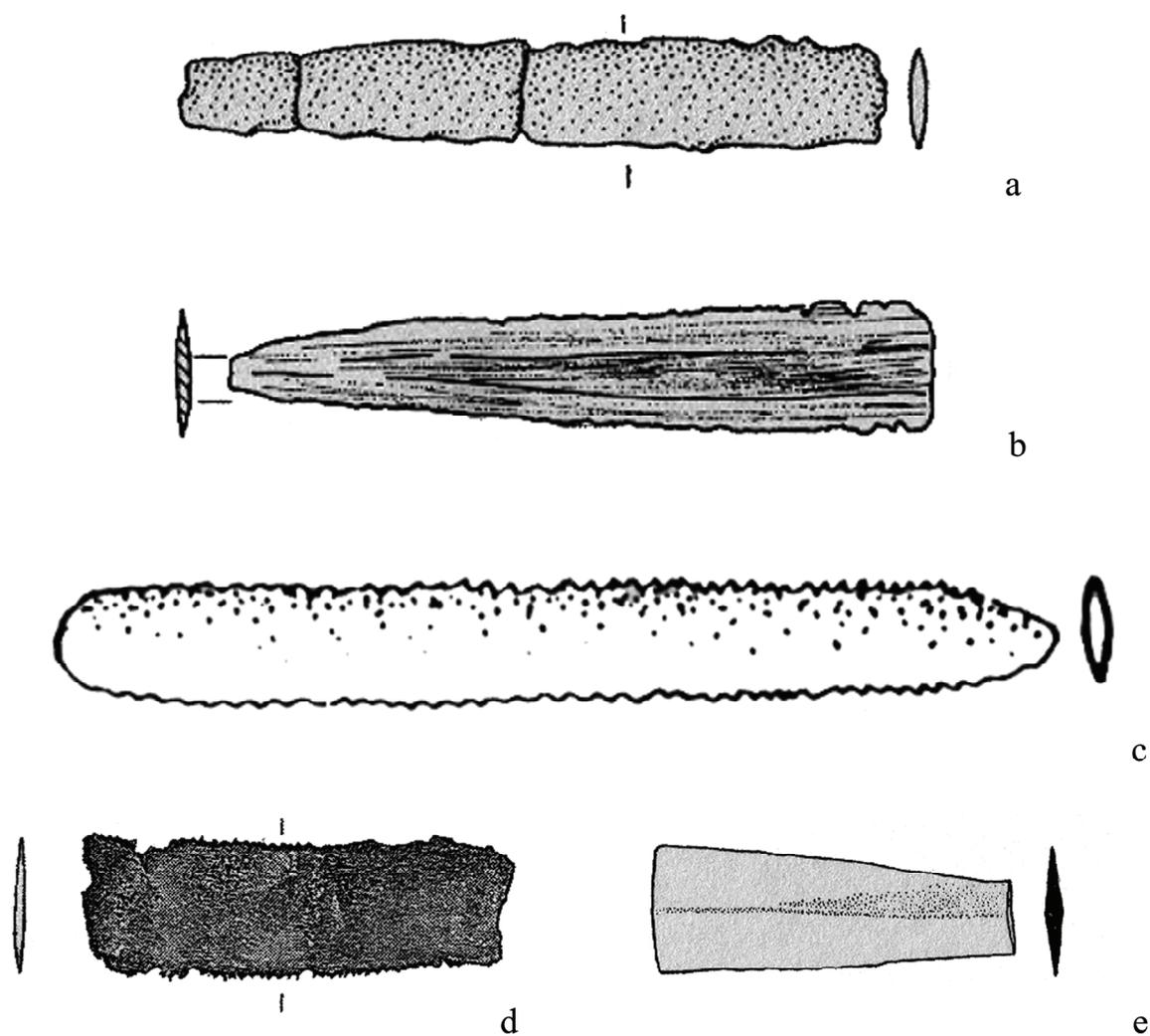


Abb. 6: Sägen mit geringer Schnitttiefe a) Tăuteu, b) Vinča, c) Karcag, d) Succava, e) Lisine (a- d ca. M 1:1, e o.M.; a: Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 247 B, 13; b: Garašanin 1975; c: Mozsolics 2000, Taf. 45, 10; d: Hänsel 1999, Abb. 6, 11; e: Vinski- Gasparini, Taf. 97, 99).

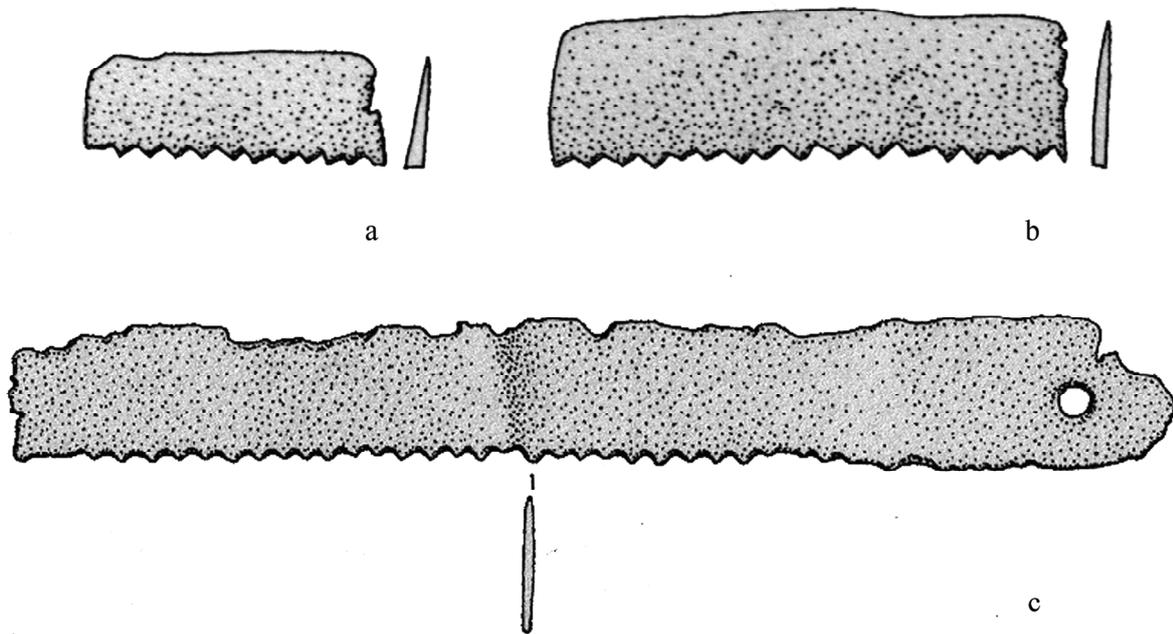


Abb. 7: Sägen mit höherer Schnitttiefe a und b) Băleni, c) Boljanić (M ca. 1:1; a: Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 52 B, 19; b: Petrescu- Dîmbovița 1978, Taf. 52 B, 20; c: König 2004, Taf. 18, 50).