

# Richtlinien zum Praktikum

## „Physikalische Chemie - Spezialisierung“

### Bestandteile und Geltungsbereich

Dieses Dokument beschreibt Regeln und Richtlinien für die folgenden Praktika

- „Physikalische Chemie - Spezialisierung (Praxis)“ (Belegnummer 210554)
- Ggf. auch: „Erweitertes Spezialisierungspraktikum PC“ (Belegnummer 210557).

**Ann.:** Aus organisatorischen Gründen kann das Praktikum nur zusammen mit "210554 Physikalische Chemie - Spezialisierung (Praxis)" belegt werden.

### Zuordnung

Chemie / Bachelor of Science in den Varianten 1-Fach (fw), Profil Experimentalchemie bzw. Kernfach (fw) Physikochemie

#### Modul 21-M32 Physikalische Chemie – Spezialisierung (10 LP)

Physikalische Chemie – Spezialisierung	Seminar	1 LP
Physikalische Chemie – Spezialisierung	Praktikum	4 LP
Physikalische Chemie – Spezialisierung	Vorlesung	5 LP

Biochemie / Master of Science, Profil „Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle“

Chemie / Bachelor of Science, Variante 1-Fach (fw), Profil „Strukturierte Ergänzung des Profiles „Theoretische Chemie“

Chemie / Master of Science, Profile „Synthese“ oder „Theorie und Computeranwendungen“

#### Modul 21-M51 Physikalische Chemie – Spezialisierung (5 LP)

Physikalische Chemie – Spezialisierung	Seminar	1 LP
Physikalische Chemie – Spezialisierung	Praktikum	4 LP

Chemie / Bachelor of Science in den Varianten 1-Fach (fw), Profile „Experimentalchemie“ oder „Theoretische Chemie“ als Strukturierte Ergänzung

Biochemie / Bachelor of Science, Variante 1-Fach (fw), Strukturierte Ergänzung

#### Modul 21-M52 Physikalische Chemie – Ergänzung (5 LP)

Aktuelle Themen der Physikalischen Chemie	Vorlesung	2 LP
Erweitertes Spezialisierungspraktikum Physikalische Chemie	Praktikum	2 LP
Grundlagen der Biophysikalischen Chemie	Vorlesung	2 LP
Veranstaltungsübergreifend	mündl. Prüfung	1 LP

### Kompetenzen

Das Praktikum baut auf den in den Modulen 21-M9 „Physikalische Chemie - Basis Praxis“ und 21-M22 „Physikalische Chemie - Vertiefung, Praxis“ vermittelten Kompetenzen auf und erweitert und vertieft diese durch Arbeiten an komplexen messtechnischen Systemen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Experimente selbständig durchzuführen. Sie planen eigenständig, welche Datenreihen in welchem Umfang für die gesetzte Aufgabenstellung aufgenommen werden müssen. Bei der Datenauswertung nutzen sie komplexe mathematische Methoden zum Vergleich der erhaltenen Daten mit physikochemischen Modellen. Durchführung, Ergebnisse und Interpretation stellen sie selbständig in einem Versuchsprotokoll dar, das in Bezug auf Inhalt und Form

wissenschaftlichen Ansprüchen genügt. Die Inhalte der Versuche und der zugrundeliegenden Theorie können sie in einem wissenschaftlichen Gespräch darstellen. Sie haben ein tiefes Verständnis der Funktionsweise und Möglichkeiten physikalisch-chemischer Aufbauten entwickelt, können Methoden kritisch miteinander vergleichen und Stärken und Schwächen der von ihnen durchgeführten Messungen diskutieren.

## Lehrinhalte

Im Modul werden praktische Aspekte der Eigenschaften und des Verhaltens von Materie auf verschiedenen Skalen (Mikro-, Meso-, und Makroskala), sowie die Funktionsweise und der Aufbau komplexer Apparaturen betrachtet. Inhaltlich ist ein Großteil der Experimente dem Gebiet der „Spektroskopie“ zuzuordnen. Bei vielen Versuchen im Praktikum kommen moderne Geräte aus Forschungslaboren wie ESR, NMR und FTIR zum Einsatz. Zur Vorbereitung der Experimente müssen die Studierenden auch auf englischsprachige Literatur zurückgreifen (Lehrbücher, in Ausnahmefällen auch Originalarbeiten).

## Prüfungen

Um dem experimentellen Charakter des Moduls gerecht zu werden, wird ein Portfolio aus Versuchen erstellt. Prüfungsbestandteile zu einem Versuch sind folgende vier Elemente, die nacheinander absolviert werden:

1. Überprüfung der Vorkenntnisse inklusive sicherheitsrelevanter Aspekte (Antestat)
2. Durchführung des Experiments und Protokollierung von Durchführung, Beobachtungen und Ergebnissen
3. Anfertigen eines schriftlichen Versuchsprotokolls
4. Gespräch über das Versuchsprotokoll und die Theorie des Versuchs (Abtestat)

Der Versuch ist bestanden, wenn alle vier Elemente jeweils den Anforderungen trotz bestehender Mängel genügen und innerhalb der vorgeschriebenen Fristen absolviert wurden. Nachfolgende Elemente können nur begonnen werden, wenn die vorherigen Elemente bestanden wurden.

Ist ein Element eines Versuches nicht bestanden, bestehen zwei Möglichkeiten:

- Der gesamte Versuch kann wiederholt werden.
- Sind bereits einzelne Elemente mit „bestanden“ gewertet und wurden damit einzelne Lernziele des Versuchs erreicht, entscheidet die prüfungsberechtigte Person, ob diese Elemente nicht wiederholt werden müssen.

Der Versuch bzw. einzelne Elemente eines Versuchs können auf diese Weise maximal einmal wiederholt werden. Insgesamt können in diesem Praktikum zwei Versuche in dem zuvor genannten Sinn wiederholt werden.

Im Praktikum „Physikalische Chemie – Spezialisierung“ sind 6 Versuche erfolgreich durchzuführen. Wird gleichzeitig auch das Praktikum „Physikalische Chemie – Ergänzung“ belegt, sind insgesamt 9 Versuche durchzuführen. Wegen des Aufwands bei der Auswertung zählt Versuch V07 doppelt.

## Zugangsvoraussetzungen

Die Voraussetzung zur Teilnahme am Praktikum sind die erfolgreich bestandenen sechs Basismodule 21-M6 bis 21-M11 aus den BA-Studiengängen Chemie/Biochemie, sowie die Teilnahme an der Einführungsveranstaltung/Sicherheitsbelehrung zum Praktikum. Termin und Raum für diese Veranstaltung ist dem ekVV zu entnehmen.

## Anmeldung

Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt vor Semesterbeginn zunächst über das ekVV. Die dort angegebenen Fristen sind zu beachten. Üblicherweise erhalten Studierende eine Woche vor Semesterbeginn eine Mail mit Zusatzinformationen und der Aufforderung, für die Praktikumsorganisation notwendige Angaben (Mailadresse, Wunschpartner, Teilnahmewunsch am „Erweiterten Spezialisierungspraktikum“) anzugeben.

## Laufzettel

Nach der endgültigen Einteilung in Gruppen bei der Einführungsveranstaltung wird von den Studierenden die auf der Praktikums-Webpage Vorlage für den Laufzettel ausgefüllt (Gruppennummer, Name, Matrikelnummer, vorgesehene Termine für die Antestate). Jeder Studierende führt einen eigenen Laufzettel. Der Laufzettel ist bei jedem Antestat dem aufsichtsführenden Assistenten auszuhändigen (dient zur Kontrolle bei einer eventuellen Evakuierung). Bei Abtestaten werden vom Assistenten Leistungseinschätzungen zu den prüfungsrelevanten Bestandteilen eingetragen.

## Termine

Alle Termine (Antestat, Versuchsdurchführung, Abtestat) sind verbindlich. Werden Termine versäumt, gilt das gesamte Praktikum als nicht bestanden. Ausgenommen sind begründete, schwerwiegenden Fälle die belegt werden müssen (ärztliches Attest, gerichtliche Vorladung). Sofern es die zeitliche, räumliche und experimentelle Situation des Praktikums zulässt, wird in diesen Fällen ein Ausweichtermin vereinbart.

Versuchstermine werden von der Praktikumsleitung zugewiesen. Wegen der engen Taktung des Praktikums wird es nur in Ausnahmefällen möglich sein, Wünsche von Studierenden nach Terminänderungen zu erfüllen. In diesen Fällen ist das mindestens einen Tag vorher das Einverständnis der Praktikumsleitung einzuholen. Sollte der Betriebsablauf Änderungen erforderlich machen, wird dies den Studierenden umgehend mitgeteilt. Termine für Abtestate werden von den Studierenden mit den Assistierenden vereinbart.

Aktuelle Informationen zu Terminen und den Kontaktdaten der betreuenden Assistierenden finden sich auf der Webseite <http://www.homes.uni-bielefeld.de/abrockhinke/Lehre/BaSc-Praktikum-PC/> und sind im Praktikumsraum F01-240 ausgehängt.

## Antestat

Antestate finden in der Regel am Versuchstag donnerstags um 10:15 Uhr statt. Abweichungen können zwischen Assistierenden und Studierenden vereinbart werden; dafür steht insbesondere der Zeitraum an Dienstagen zwischen 13 – 18 Uhr zur Verfügung.

Beim Antestat (ca.15-30min) werden gute Kenntnisse über die Versuchsdurchführung und alle relevanten Sicherheitsaspekte vorausgesetzt. Darüber hinaus geben die Assistierenden eine Einführung in das jeweilige Experiment, erklären die Handhabung der Geräte und weisen auf Spezifika bei Durchführung und bei den Anforderungen an das Protokoll hin.

Abschließend erfolgt die Übernahme des Laborplatzes.

## Experimentelle Durchführung, Messprotokoll

Die Ausgabe von Materialien erfolgt durch die technischen Betreuer bzw. die Praktikumsassistierenden. Von den Studierenden ist ein Messprotokoll anzufertigen, aus dem der Versuchsverlauf mit allen für die Auswertung notwendigen Angaben hervorgeht. Das Messprotokoll wird nach Durchführung des Praktikumsversuchs und nach Platzabgabe vom Assistierenden abgezeichnet. Die Versuche sind an Donnerstagen bis spätestens um 17:00 Uhr abzuschließen. Fehlende oder beschädigte Messgeräte werden durch die technischen Betreuer auf Kosten der Studierenden ergänzt bzw. repariert.

## Protokoll

Von jedem Versuch ist von **einem** der Studierenden ein Protokoll anzufertigen. Am Ende des Semesters müssen beide Studierende einer Gruppe die gleiche Zahl von Protokollen geschrieben haben. Falls eine ungerade Anzahl von Versuchen absolviert wird, wird ein Protokoll von beiden Studierenden gemeinsam angefertigt. Dabei ist im Protokoll klar kenntlich zu machen, wer für welchen Teil zuständig ist (und ggf. welche Teile von beiden Studierenden gemeinsam zu verantworten sind). Form und Inhalt des Protokolls orientieren sich an den Vorgaben die bereits im Basis- und Vertiefungspraktikum der Physikalischen Chemie vermittelt wurden. Vorgaben für das anzuwendende Format, das Deckblatt/Eigenständigkeitserklärung und ein Demoprotokoll finden sich auf der Praktikumsseite.

Protokolle sind sowohl elektronisch (per email sowohl an den Assistierenden als auch an [BaSc-Praktikum-PC@uni-bielefeld.de](mailto:BaSc-Praktikum-PC@uni-bielefeld.de)) als auch in Papierform abzugeben. Die Original-Messdatenprotokolle sind der Papierform anzuheften und müssen nicht als Scan in die elektronische Version eingebunden werden. Das Protokoll muss innerhalb einer Woche nach Versuchsdurchführung beim betreuenden Assistierenden abgegeben werden. Eventuelle Korrekturen sind umgehend durchzuführen, damit das Abtestat innerhalb von zwei Wochen nach Versuchsdurchführung erfolgen kann.

## Erlaubte Hilfsmittel / Zitate

Neben der Versuchsanleitung ist es in der Regel notwendig, auch auf Literaturquellen zurückzugreifen. Bei nicht selbst erstellten Grafiken ist die Quelle anzugeben. Im wesentlichen wörtliche Entnahmen sind durch Anführungszeichen zu kennzeichnen und korrekt zu zitieren. Gleiches gilt für Daten oder komplexe Gleichungen die nicht zum Allgemeinwissen eines Studierenden der Chemie im 5. Bachelorsemester gehören. Protokolle anderer Studierender sind ausdrücklich **nicht** als Hilfsmittel zugelassen.

## Wissenschaftliches Fehlverhalten (Datenfälschung, Plagiate)

Als wissenschaftliches Fehlverhalten kommt im Rahmen des Praktikums insbesondere in Betracht:

- a) Datenfälschung: Das Erfinden von Daten, das Verfälschen von Daten (z.B. durch Auswählen und Zurückhalten unerwünschter Ergebnisse ohne dies offenzulegen) oder die Manipulation einer Darstellung oder Abbildung.
- b) Plagiate: Eine vorsätzliche Täuschung darüber, dass die Arbeit selbständig verfasst, in eigenen Worten formuliert und keine anderen als die erlaubten und genannten Quellen genutzt wurden.

Wird wissenschaftliches Fehlverhalten vermutet, wird in der Regel ein Gesprächstermin mit den Studierenden vereinbart. Die Ergebnisse des Gesprächs werden in einem Protokoll festgehalten. In die Bewertung des Fehlverhaltens (Abgrenzung zu weniger schwerwiegenden „handwerklichen Fehlern“) fließt neben der Schwere und ggf. der Häufigkeit des Vergehens auch die Einsicht der Studierenden in das Fehlverhalten ein.

Wissenschaftliches Fehlverhalten ist kein entschuldbares Vergehen – auch nicht bei Zeitmangel oder Stress durch andere Veranstaltungen. Bei erheblichem wissenschaftlichen Fehlverhalten wird in aller Regel das vollständige Praktikum (und nicht nur der betroffene Versuch) als „nicht bestanden“ gewertet. Zusätzlich erfolgt ein Eintrag in die Prüfungsakte, der auch an die Leiter nachfolgender Praktika und ggf. an betroffene Nachbarfakultäten kommuniziert wird. Nur in

minderschweren Ausnahmefällen und bei Einsicht der Studierenden kann der plagiierte Teil des Protokolls überarbeitet oder ein alternativer Versuch durchgeführt werden.

## Abtestat

Ein Versuch wird durch ein 30-60 minütiges Abtestat unter Leitung des Assistierenden (ggf. ergänzt bzw. ersetzt durch den Praktikumsleiter) abgeschlossen. Im Prüfungsteil des Abtestats werden von den Assistierenden theoretische und experimentelle Kenntnisse zum Versuch geprüft. Ergänzt wird dieser Prüfungsteil durch die Vermittlung von zusätzlichem Wissen zur Einordnung des Versuches im Kontext anderer Gebiete der Physikalischen Chemie. Das Abtestat muss innerhalb von zwei Wochen nach Durchführung des Versuchs erfolgreich bestanden werden.

## Bewertung

Protokoll, die Prüfungsanteile von An- und Abtestat, die Leistung im Labor und die Qualität der Fehlerrechnung werden nach folgendem Bewertungsschema beurteilt:

- 2 (mangelhaft),
- 1 (ausreichend),
- 0 (durchschnittlich),
- +1 (erfreulich),
- +2 (weit überdurchschnittlich).

Wird ein Element nicht bestanden („-2 / mangelhaft“) muss nach der Korrektur bzw. beim erneuten Testattermin mindestens ein „0 / durchschnittlich“ erreicht werden.

Der Abschluss des Versuches wird nach bestandenem Abtestat durch Unterschrift und Bewertung o.g. Elemente auf dem Protokoll und auf dem Laufzettel bestätigt.

## Abschlussgespräch

Nach Abschluss aller Versuche müssen die Studierenden gruppenweise die Laufzettel bei der Praktikumsleitung abgeben. Der dafür vorgesehene Zeitraum ist auf dem Laufzettel angegeben. In diesem Abschlussgespräch gibt es üblicherweise keinen Prüfungsteil, sondern es wird im Rahmen der Qualitätssicherung eine Rückmeldung der Studierenden zum Ablauf der Versuche und den zugehörigen Testaten eingeholt. Änderungs- und Verbesserungsvorschläge sind willkommen.