

# Hinweise zur Durchführung des Praktikums „Grundlagen der Physikalischen Chemie“ im Pharmaziestudium

---

## Voraussetzung zur Teilnahme

Das Praktikum wird grundsätzlich in jedem Semester angeboten

- Studium der Pharmazie in Greifswald im mindestens 2. Semester
- Teilnahme an der Einführungs- und Sicherheitsbelehrung und deren Bestätigung.
- Weiterhin sind an jedem Praktikumstag Schutzkleidung und Schutzbrille mitzubringen!

## Ablauf und Dauer des Praktikums

2 SWS, semesterbegleitend. In Zweiergruppen werden sieben der bereitstehenden Versuche absolviert. Die Praktikumstage und Versuche werden verbindlich eingeteilt. Verschiebungen und Umstellungen sind grundsätzlich nicht möglich.

Zu jedem Versuch gehört:

- Vorbereitung des Stoffes anhand der Versuchsanleitungen und der darin angegebenen Literatur.
- Durchführung des Versuches und Anfertigen eines kurzen Messprotokolls (üblicherweise letzte Seite in den Versuchsvorschriften), das von einer Praktikumsaufsicht abgezeichnet werden muss.
- ggf. Sichern der Daten auf elektronischem Datenträger und aufräumen des Arbeitsplatzes.
- Anfertigen eines Protokolls innerhalb einer Woche nach dem Praktikumstag.

## Bestätigung der erfolgreichen Teilnahme am Praktikum (Scheinausgabe)

Der Schein wird nach erfolgreichem Abschluss des Praktikums erteilt.

Dazu gehört:

- Vorlage jeweils eines testierten Protokolls zu mindestens 6 Praktikumsversuchen.
- Bestehen der Abschlussklausur.

## Protokollabgabe

Die Abgabe der Protokolle (Erstabgaben und Korrekturen) erfolgt innerhalb einer Woche nach dem Praktikumstag:

- Digital auf der Webseite der Universität „Biochemie→Biophysikalische Chemie→Teaching→Pharmazie“ als PDF-Datei.
- Ausgedruckt.

Die Protokolle werden gruppenweise in einfacher Ausfertigung bis zum Bestehen eingereicht. Nach Bestehen werden weitere Kopien des finalen Protokolls zur Unterschrift vorgelegt bis alle

Gruppenmitglieder ein unterschriebenes Protokoll als Nachweis der erfolgreichen Absolvierung dieses Praktikumversuches haben.

Die Protokolle sind digital mit Textverarbeitungs- bzw. Tabellenkalkulationsprogrammen (z.B. Word und Excel) anzufertigen. Eine Beispielformatierung an der Sie sich orientieren können befindet sich am Ende.

Es soll hier auch darauf hingewiesen werden, dass ein Betrugsversuch zu einem nicht bestandenen Protokoll führen kann, welches den dazugehörigen Versuch auch als nicht bestanden werten lässt. Dies bedeutet, dass die Zulassung zur Klausur für dieses Semester gefährdet werden kann und der §7 der Studienordnung der Pharmazie greift.

### **Allgemeine Hinweise zum Protokoll**

- nutzen Sie den integrierten Formeleditor der Programme; [hier eine Hilfe für Word](#).
- nur das [Deckblatt](#) muss auf eine separate Seite.
- Für das Zitieren halten Sie sich an die allgemeinen (gesetzlichen) Vorgaben, bspw.:
  - nur so wenig wie nötig wörtlich zitieren und auch nur wenn es in eigenen Worten nicht prägnanter und in angemessener Kürze geht
  - wörtliche Zitate sind mit „“ kenntlich zu machen
  - alle Angaben, die nicht von Ihnen selbst sind, wie externe Bilder, Literaturwerte, wörtliche Zitate oder auch für den Fachbereich nicht allgemeinbekannte Aussagen sind eindeutig durch eine Quellenangabe zu markieren.
- Tabellen haben eine darüber befindliche Tabellenbezeichnung mit eindeutiger Nummerierung und Beschreibung der Tabelle (inkl. Einheiten).
- Bilder haben eine Bildunterschrift mit eindeutiger Nummerierung und Beschreibung des Bildes (inkl. Einheiten). Diagramme sollten mit sinnvoller Achsbeschriftung und einer Legende erstellt werden. Falls mehrere Messreihen in ein Diagramm dargestellt werden, so sind die Messwerte der einzelnen Reihen mit unterschiedlichen, gut zu unterscheidenden Symbolen zu kennzeichnen. Grundsätzlich dürfen einzelne Messpunkte nicht durch Linien oder Splines verbunden werden (wie das viele Programme standardmäßig tun), dies ist unphysikalisch. Theoretische Zusammenhänge oder Ausgleichskurven sollen hingegen als durchgehende Linien gezeichnet werden.
- **Das vollständige Protokoll und das unterschriebene Original des Messprotokolls sind zusammengeheftet in einem Klarsicht- oder Papierhefter einzureichen!**
- Das Protokoll muss eine Rekonstruktion des Versuchsablaufs erlauben, daher ist **jeder Messwert und jede Zwischenrechnung** im Protokoll zu notieren.
- Protokolle, die Ihnen zur Korrektur zurückgegeben wurden, sollten bei der erneuten Abgabe klar erkennen lassen, an welchen Stellen eine Korrektur erfolgte. Dazu geben Sie **zusammen mit dem beanstandeten** Protokoll entweder eine überarbeitete Version des Protokolls oder ein Korrekturblatt ab, welches klar erkennbar als Korrektur markiert wurde.

### **Versuchsvorbereitung**

Die inhaltliche Vorbereitung auf den Versuch sollte mit Hilfe der jeweils angegebenen Literatur erfolgen, so dass Sie in der Lage sind, die in der Versuchsanleitung genannten Fragen sicher zu beantworten. Die dem Versuch zu Grunde liegenden physikalisch-chemischen Gesetze, die zur Lösung der in der Anleitung gestellten Fragen und zum Verständnis des Versuches nötig sind, sind zu erarbeiten. Dabei sind wichtige Gleichungen zu notieren, vorkommende Größen sind wenn nötig zu erläutern, nötigenfalls ist der Gültigkeitsbereich einzuschränken.

Die verwendeten Messverfahren, -geräte, Schaltungen usw. sollten vor dem Beginn des Versuches bekannt und nachvollziehbar dem Praktikumsassistenten erläutert werden können. Bei Problemen in der Vorbereitung dürfen Sie sich nicht scheuen, den zuständigen Assistenten zu konsultieren oder auch den Versuchsaufbau zu besichtigen (per E-Mail Termin fragen). Verwenden Sie genügend Zeit für die Vorbereitung auf den Versuch, selbst wenn der Stoffinhalt der Vorlesung war.

Sie können das Gefahrenstoffinformationssystem nutzen zur eigenen Informationsermittlung der von Ihnen verwendeten Stoffe: [dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/](http://dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/) oder um die Bewertungskriterien zur KMR-Liste einzusehen: [dguv.de/ifa/gestis/gestis-wissenschaftliche-begrueendungen/einstufungen-von-kmr-stoffen/](http://dguv.de/ifa/gestis/gestis-wissenschaftliche-begrueendungen/einstufungen-von-kmr-stoffen/).

Schauen Sie sich zur Vorbereitung auch gute Protokolle älterer Semester an.

**Hüten Sie sich jedoch davor, diese Protokolle auch nur auszugsweise wörtlich zu übernehmen, bzw. Bezeichnungen oder Beschreibungen von nicht mehr benutzten Geräten, Messwerten u.a.m. zu verwenden; dies muss als Betrug gewertet werden.**

### **Ablauf des Versuchstermins**

Eine Überprüfung der Vorbereitung der Praktikanten durch den Assistenten erfolgt in der Regel nicht.

Gehen Sie bitte sorgfältig mit Instrumenten und Geräten um. Für grob fahrlässige Beschädigung oder Zerstörung wird Schadenersatz verlangt.

Elektrische Schaltungen müssen grundsätzlich vom Assistenten kontrolliert werden, bevor sie in Betrieb genommen werden dürfen.

Am Ende des Versuchs sind Schaltungen und eigene Versuchsaufbauten abzubauen, die verwendeten Geräte und Gefäße ordentlich zu säubern und der Praktikumsplatz ist ordentlich aufzuräumen.

**Aufbau eines Protokolls (Vorschlag)**

Ernst- Moritz- Arndt Universität (Arial, 14, zentriert)  
Greifswald (Arial, 14, zentriert)  
Institut für Biochemie (Arial, 14, zentriert)  
AK Biophysikalische Chemie (Arial, 14, zentriert)  
Praktikum: Physikalische Chemie (Arial, 14, fett, zentriert)

***Name des Experiments***  
**(Arial, 18, fett, zentriert)**

*Art der Abgabe*

(Arial, 14, zentriert; bspw. Erstabgabe, Erstkorrektur, Zweitkorrektur usw.)

Betreuer: F. Nagel bzw. M. Kulke  
(Arial, 14, zentriert)

Protokoll zum Experiment vom (Arial, 14, zentriert)

*Datum des Versuchs* (Arial, 14, zentriert)

vorgelegt von *Vorname Nachname* (Arial, 14, zentriert)  
am *Datum der Abgabe* (Arial, 14, zentriert; das aktuellste)

## 1. Theorie

(Arial, 11, fett, unterstrichen)

(Form: Arial, 11, Blocksatz, Zeilenabstand=1,5)

Die Theorie beinhaltet die gesamten Grundlagen, die man benötigt, um das jeweilige Experiment durchzuführen. In der Regel ist die Theorie schon in der Versuchsanleitung ausgeführt, weswegen in den Protokollen auf diese verzichtet werden kann. Trotzdem sind die in der Versuchsanleitung gestellten Fragen im Protokoll in Textform zu beantworten.

## 2. Durchführung

(Arial, 11, fett, unterstrichen)

(Form: Arial, 11, Blocksatz, Zeilenabstand=1,5)

Hier werden nur Arbeitsschritte beschrieben, die von der Anleitung des Versuchs abweichen. In der Regel wird keine Durchführung geschrieben! Es wird aber ein Verweis auf die Versuchsanleitung gegeben.

## 3. Messwerte

(Arial, 11, fett, unterstrichen)

(Form: Arial, 11, Blocksatz, Zeilenabstand=1,5)

Hier werden die reinen Messwerte aufgeführt. Sollten Sie die Messwerte mit einem PC aufgenommen haben, so steht hier auch der Dateiname, unter dem diese zu finden ist.

Wenn ein Ausdruck der einzelnen Werte auf Grund der Datenmenge nicht sinnvoll ist, ist für die Messreihen eine exakt beschriftete Kopfzeile mit ca. 30 Messwerten anzugeben.

## 4. Auswertung

(Arial, 11, fett, unterstrichen)

(Form: Arial, 11, Blocksatz, Zeilenabstand=1,5)

Bitte führen Sie jede Rechnung, die Sie durchführen, einmal exemplarisch mit Einheiten-Kontrolle gerundet auf die signifikanten Stellen vor. Die Ergebnisse gleichwertiger Rechnungen sind in einer Tabelle zusammenzufassen. Graphiken sollen so groß sein, dass man Ihre Auswertungen im Protokoll nachvollziehen kann. Interpretieren Sie die Ergebnisse Ihrer Auswertung! Alles soll in Form eines zusammenhängenden Textes aufgebaut sein.

## 5. Ergebnisse

(Arial, 11, fett, unterstrichen)

(Form: Arial, 11, Blocksatz, Zeilenabstand=1,5)

Es sollen die möglichen experimentellen Fehler dargestellt werden. Man unterscheidet zwischen systematischen, zufälligen und groben Fehlern. Grobe Fehler müssen ausgeschlossen werden, somit sollen nur systematische Fehler und deren Auswirkung auf die Ergebnisse des Experiments diskutiert werden. Zufällige Fehler sind hier uninteressant, da sie nicht berechenbar sind.

Eine Fehlerrechnung wird nicht verlangt, jedoch kann sie in manchen Fällen sinnvoll sein. Entscheiden Sie selbst, ob Sie eine Fehlerrechnung durchführen!

Die im Experiment ermittelten Daten sollen mit Literaturdaten verglichen werden. Quellen müssen eindeutig nachvollziehbar angegeben werden (Zitate)!

## 6. Literatur/ Quellen

(Arial, 11, fett, unterstrichen)

Die Literaturliste soll einheitlich sein (nutzen Sie dafür kostenfreie Literaturverwaltungs- und Zitationsprogramme z.B. ist Citavi kostenfrei über die UB zu beziehen). Webseiten sind komplett und mit dem Datum (ohne Uhrzeit) des letzten Besuches zu versehen.

## **7. Anhang**

(Arial, 11, fett, unterstrichen)

(Form: Arial, 11, Blocksatz, Zeilenabstand=1,5)

Dies ist eine Auflistung aller Dokumente, die sich im Anhang befinden, dazu gehören Ihr unterschriebenes Original des Messwertprotokolls und (falls vorhanden) die vorigen Abgaben dieses Protokolls.