

MERKBLATT, Sommer 2020

für die einsemestrigen Grundpraktika in Experimentalphysik
(24. April 2020)

I. GENERELLER ABLAUF DES PRAKTIKUMS

Das Grundpraktikum besteht aus den angekündigten Versuchsterminen vor Ort und Vorversuch(en) in Heimarbeit. Die Durchführung der Präsenzversuche erfolgt in Teams zu je zwei Studierenden. Jedes Team muss während des Versuchs (unter Anleitung) ein wissenschaftliches Protokoll führen und danach den Versuch mit den eigenen Messwerten selbständig auswerten. Das Protokoll und die Auswertung ist am folgenden Versuchstermin beim Betreuer zur Korrektur und Bewertung abzugeben. Die Vorversuche erfolgen in Einzelarbeit.

II. ORGANISATORISCHES

Sie sollten per E-Mail erreichbar sein und finden Informationen und Anleitungen zum Praktikum unter www.physik.uni-muenchen.de/lehre/praktika/studienfaecher/index.html. Richten Sie Mitteilungen oder Anfragen unter Angabe Ihrer Gruppenbezeichnung bitte an karsten.jessen@physik.uni-muenchen.de.

Als **Zubehör** benötigen Sie stets:

- die aktuellen Versuchsanleitungen (PDF-Dateien),
- vier Protokollhefte (DIN A4, kariert, mit Rand) pro Team, versehen mit den Praktikums-Deckblättern, die im Praktikum ausgegeben werden,
- Millimeterpapier (DIN A 4 linear), Lineal (ca. 30 cm lang), Geo-Dreieck und
- einen wissenschaftlichen Taschenrechner.

III. VORVERSUCHE

Die Anleitung zum Vorversuch **Auswertung von Messwerten (AMW)** vermittelt die Grundlagen des Rechnens mit Unsicherheiten und des Zeichnens von Graphen, die Sie bereits zum ersten Präsenzversuch beherrschen sollten. Alle Vorversuche sind einzeln von jedem Teilnehmer zu bearbeiten und werden wie Präsenzversuche bewertet (siehe IX.). Im Gegensatz zu den Präsenzversuchen ist bei den Vorversuchen keinerlei Neuanfertigung oder Nachbesserung möglich.

IV. VORBEREITUNG

Sie müssen sich auf jeden Versuch vorbereiten, indem Sie die Versuchsanleitung vor dem Versuchstermin gründlich studieren. Die Anleitungen enthalten die physikalischen und technischen Grundlagen, die Beschreibung der Experimente sowie die Aufgaben für die Auswertung. Um Zeit zu sparen sollten Sie sich vor der Durchführung überlegen: *Was soll wie gemessen werden? Vorgefertigte Protokolle, in die nur noch Messwerte eingetragen werden, sind nicht erlaubt.*

V. VERSPÄTUNG UND ABWESENHEIT

Pünktlichkeit ist geboten. Sie müssen für einen potentiellen Vortrag anwesend sein. Falls Sie nach der Vortrags-

phase erscheinen, gilt der Versuch als nicht absolviert.

Falls Sie an einem Versuchstermin verhindert sein sollten, wenden Sie sich frühzeitig an die Praktikumsleitung. Ein Nachholtermin wird zum Semesterende angeboten, an ihm kann nur ein Versuch nachgeholt werden.

VI. ABLAUF EINES VERSUCHSTERMINS

a) *Vortrag*: Der Betreuer bestimmt die Studierenden, die zu einem zugewiesenen Teilversuch ein fünfminütiges Referat vortragen. Sie können sich inhaltlich an der Stichpunktliste zum Versuch orientieren (s. Praktikums-Website) und an der Frage, welche Messgrößen zu bestimmen sind und welche Methoden bei der Messung und Auswertung verwendet werden. Herleitungen sind i.d.R. nicht gefordert. Während des Vortrags sind keinerlei Hilfsmittel (eigene Notizen o.ä.) zulässig. Der Vortrag wird mit maximal 2,0 Punkten bewertet. Werden null Punkte erzielt, gilt der gesamte Versuch als nicht bestanden – ebenso bei Verweigerung des Vortrags.

b) *Versuchseinweisung*: Die Betreuer geben Hinweise zum Versuchsablauf, stellen das Zubehör vor und sind Ihre Ansprechpartner während des Versuchs.

c) *Versuchsdurchführung*: Versuchsaufbau und -durchführung erfolgen gemäß Anleitung. Kann ein einzelner Teilversuch auf Grund technischer oder zeitlicher Probleme nicht bearbeitet werden, müssen Sie den Hinderungsgrund protokollieren, damit er in Absprache mit dem Betreuer bei der Bewertung berücksichtigt werden kann.

d) *Protokollierung*: Tragen Sie direkt während der Versuchsdurchführung alle Ergebnisse handschriftlich und dokumentenecht in Ihr Protokollheft ein. Eine außerhalb des Praktikums angefertigte „Reinschrift“ wird nicht akzeptiert. Ihr Laborprotokoll darf keine Lücken für nachträgliche Eintragungen aufweisen – einzige Ausnahme: in Messwerttabellen sind zusätzliche Spalten oder Zeilen für die Auswertung möglich, wobei das nachträgliche Ausfüllen deutlich erkennbar sein muss.

e) *Beendigung des Praktikums*: Räumen Sie zum Versuchsende Ihren Arbeitsplatz auf, damit eine nachfolgende Gruppe ihn sofort wieder unbeeinträchtigt benutzen kann. Geben Sie die Ihnen ausgehändigten Gegenstände (Stoppuhren, Multimeter usw.) zurück. Das Ende des Laborprotokolls wird abgestempelt und die Versuchsdurchführung und Protokollierung durch Unterschrift des Betreuers bestätigt (Antestat).

VII. HINWEISE ZUM LABORPROTOKOLL

Ihre Durchführung und Auswertung sollten so übersichtlich und gut leserlich gestaltet sein, dass ein Außenstehender sie nachvollziehen kann:

a) *Vollständigkeit*: Falls Teilversuche ohne Rücksprache mit dem Betreuer fehlen, müssen diese nachgeholt werden. Ein unvollständiges Protokoll wird nicht bewertet, die Abgabe gilt dann als nicht termingerecht.

b) *Gemeinsamkeit*: Das Protokoll muss zu etwa gleichen Teilen von allen Mitgliedern des Teams erstellt werden, eine „Arbeitsteilung“ zwischen Versuchsdurchführung und Protokollführung ist nicht erlaubt.

c) *Reproduzierbarkeit*: Ihr Protokoll sollte alle Information für eine Wiederholung des Experiments auch ohne Anleitung enthalten (s. **Musterprotokoll**, Praktikums-Website). Ihr Protokoll sollte so kurz wie möglich und so ausführlich wie notwendig sein.

d) *Strukturiertheit*: Ihr Protokoll sollte gut strukturiert sein, um die Nachvollziehbarkeit ihres Experiments (siehe **Musterprotokoll**) zu gewährleisten. Es sollte deshalb folgendes enthalten:

- Protokollkopf: Versuchstitel, Namen der Praktikanten, Datum
- Titel und Versuchsziele der Teilversuche
- Schematische Skizzen der Versuchsanordnungen
- Erläuterung der Messmethoden
- Beschreibung, was getan wurde – kurz!
- Schilderung qualitativer Beobachtungen (evtl. Interpretationen)
- Erläuterung verwendeter Bezeichnungen
- Messreihen in übersichtlichen Tabellen mit Zeilen- und Spaltenbezeichnungen!
- Messwerte stets mit Angabe der Messunsicherheit
- Werte physikalischer Größen stets mit Einheiten
- Relevante Literatur- und Herstellerangaben.

VIII. HINWEISE ZUR AUSWERTUNG

Jedes Team muss eine Auswertung mit den eigenen Messwerten anfertigen. Diese soll direkt hinter dem zugehörigen Protokoll anschließen. Für sie gelten im Hinblick auf Vollständigkeit, Gemeinsamkeit, Reproduzierbarkeit und Strukturiertheit analoge Kriterien wie beim Protokoll. Insbesondere ist folgendes zu beachten:

a) *Gleichungen*: Geben Sie verwendete Formeln an!

b) *Rechenschritte*: Es soll nachvollziehbar sein, mit welchen Messwerten gerechnet wurde. Geben Sie Zwischenschritte durch Einsetzen von Werten mit Einheiten an.

c) *Saubere Diagramme/graphische Auswertungen*: siehe **Auswertung von Messwerten (AMW)** – sehr wichtig!

d) *Endergebnisse*: Endergebnisse für eine physikalische Größe sind zu kennzeichnen.

e) *Messunsicherheiten*: Geben Sie Endergebnisse mit Unsicherheit an. Ihre Größe muss begründet sein, entweder durch Fehlerrechnung, durch eine graphische Methode oder durch eine plausible Überlegung.

f) *Diskussion*: Ihre Ergebnisse sind stets kurz zu diskutieren und oft mit Literatur- oder Herstellerwerten zu vergleichen. Letztere sind explizit anzugeben. Zur Diskussion gehören u. U. auch kritische Bemerkungen und mögliche Vorschläge zur Verbesserung des Experiments.

g) *Interpretation*: Qualitative Beobachtungen müssen in der Auswertung physikalisch erklärt werden.

h) *Computer-Auswertungen*: Diagramme und Berechnungen dürfen mit einem Computer durchgeführt werden. Ausdrucke sind in das Protokollheft einzukleben und müssen hinreichend dokumentiert sein. Eine Computer-Auswertung in rein elektronischer Form wird nicht akzeptiert mit Ausnahme der Vorversuche im Sommer 2020.

IX. PROTOKOLLABGABE UND BEWERTUNG

Das Protokollheft muss am jeweils nächsten Praktikumstermin zur Korrektur abgegeben werden. Für ein fehlerfreies Protokoll mit Auswertung erhalten Sie 2,0 Punkte. Bei der Korrektur wird angemerkt, was nicht vorhanden oder falsch ist. Die Bewertung (Abtestat) erfolgt in Schritten von 0,1 Punkten. Eine verspätete Ab-

gabe führt zu einem Punktabzug von 0,2 Punkten pro Versuchstermin. Der Betreuer kann bei der Rückgabe jedes Teammitglied zu allen Teilen der Auswertung befragen und ggf. eine Neuanfertigung oder Nachbesserungen verlangen. Ist das Laborprotokoll nicht in Ordnung, ist der gesamte Versuch zu wiederholen. Im Fall einer Nachbesserung bleiben Protokoll und Auswertung zunächst unbewertet und die Abgabe gilt als nicht termingerecht. Eine verbesserte Auswertung muss am nächsten Termin erneut abgegeben werden.

X. SCHEINVERGABE UND BENOTUNG

Zur Leistungskontrolle im Praktikum wird eine Klausur geschrieben. Dabei dürfen keine Hilfsmittel, außer den unter II.c) und II.d) angegebenen, benutzt werden. Das Verwenden von Formelsammlungen, Notizen oder digital gespeicherten Informationen ist i.d.R. nicht erlaubt.

Alle Bewertungen im Praktikum werden in den Gruppenlisten festgehalten. Vergewissern Sie sich am letzten Praktikumstermin, dass alle bis dahin vorliegenden Abtestate in Ihrer Gruppenliste eingetragen sind.

Die Bedingungen für die Vergabe eines Scheins sind:

a) Vorlage der Abtestate von allen vorgeschriebenen Vor- und Präsenzversuchen in einem Semester, sowie das erfolgreiche Absolvieren der Vorträge.

b) Aus den Punktezahlen für die Ausarbeitungen wird die mittlere Punktezahl berechnet, genauso wird aus den Punktezahlen für die Vorträge die mittlere Punktezahl berechnet. Beide mittlere Punktezahlen werden mit fünf multipliziert.

c) Die Klausur wird mit maximal 40 Punkten bewertet. Die beiden mit fünf multiplizierten mittleren Punktezahlen aus b) werden zum Klausurergebnis addiert. Die so berechnete Gesamtpunktzahl muss mindestens 50 % des maximal erreichbaren Wertes betragen, d.h. größer oder gleich 30 sein. Reicht sie nicht aus, genügt i.d.R. das Wiederholen der Klausur.

Aus der Gesamtpunktzahl wird eine Note berechnet, die nicht unbedingt auf dem Praktikumsschein erscheint. Nach Absprache kann ein benoteter Schein ausgegeben werden.

Abweichende Bedingung für die Studiengänge **Pharmazie** und **Pharmaceutical Sciences**:

c') Die Klausur beinhaltet den Stoff des Praktikums und der PPh-Vorlesung. Sie wird mit maximal 74 Punkten bewertet. Die beiden mit fünf multiplizierten mittleren Punktezahlen aus b) werden zum Klausurergebnis addiert. Außerdem werden bis zu sechs Punkte, die aus den Übungen zur PPh-Vorlesung erreicht wurden, zusätzlich hinzuaddiert. Die so berechnete Gesamtpunktzahl muss mindestens größer oder gleich 60 sein. Reicht sie nicht aus, genügt i.d.R. das Wiederholen der Klausur.

Abweichende Bedingungen für den Studiengang **Biologie**:

a') Vorlage der Abtestate von allen vorgeschriebenen Vor- und Präsenzversuchen in einem Semester mit einer durchschnittlichen Punktzahl von mindestens 1,5.

b') Das erfolgreiche Absolvieren der Vorträge (mindestens zwei) mit einer durchschnittlichen Punktzahl von mindestens 1,0 aus allen absolvierten Vorträgen.

c') Es erfolgt keine Benotung, da keine Klausur geschrieben wird.