

---

## Prüfungsreglement

Wer die vorgeschriebene Anzahl Versuche bestanden hat, wird zur mündlichen Leistungsüberprüfung aufgeboten. Diese dauert rund 20 min und soll zeigen, dass die Lernenden sich intensiv mit den im Anfängerpraktikum Physik behandelten Themengebieten sowie den verwendeten Methoden und Instrumenten der Experimentalphysik auseinandergesetzt haben.

Wer im gleichen Semester das Anfängerpraktikum Physik und das Aufbaupraktikum Physik besucht, legt nur eine mündliche Prüfung ab, nachdem eine ausreichende Anzahl Versuche für beide Kurse bestanden wurde.

An der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt. Die Studierenden sind gebeten, nichts an die Prüfung mitzubringen. Die Prüfungssprache ist Deutsch. Es werden ausschliesslich Fragen zu Versuchen und Methoden gestellt, welche auch tatsächlich durch die geprüfte Person durchgeführt und bestanden wurden. Die mündliche Leistungsüberprüfung wird mit *pass* oder *fail* bewertet. Sie darf einmal wiederholt werden, sollte sie nicht bestanden werden. Der Termin für die Wiederholungsprüfung wird zugeteilt. Wer nicht oder verspätet zur Prüfung erscheint, hat diese nicht bestanden.

Gegen die Beurteilung kann innerhalb von 30 Tagen nach Bekanntgabe beim Praktikumsleiter Beschwerde eingelegt werden. Darüber hinaus gilt das allgemeine Prüfungsreglement der Universität Basel.

## Mögliche Prüfungsfragen

Für viele Studierende ist die mündliche Leistungsüberprüfung des Anfängerpraktikums Physik die erste mündliche Prüfung an der Universität Basel. Deshalb sollen im Folgenden einige Beispielfragen aufgelistet werden, wie sie in etwa an der Prüfung gestellt werden könnten. Diese Liste dient nur der Orientierung und hat keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit.

### Allgemeine Fragen

#### 1. Fehlerrechnung

- Warum gehört zu jedem gemessenen Resultat eine Fehlerabschätzung?
- Wie können die Daten einer Messreihe ungenau, aber präzise sein? Können sie auch genau sein, wenn sie unpräzise sind?
- Was ist der Unterschied zwischen einem systematischen Fehler und einem statistischen Fehler? Welche Arten von Fehler könnten sonst noch auftreten?
- Wie unterscheidet sich die Fehlerrechnung für eine direkt gemessene Grösse von derjenigen einer indirekt gemessenen Grösse?
- Wann spricht man von einem absoluten Fehler, wann von einem relativen Fehler?
- Was ist ein Konfidenzintervall? Wofür ist das wichtig?
- Weshalb ergibt es keinen Sinn, bei simulierten Daten eine Fehlerrechnung zu machen?

#### 2. Grundsätzliches

- Welche SI-Grundeinheiten gibt es? Warum ist es wichtig, diese immer zu verwenden?
- Was ist der Unterschied zwischen einer Kalibration und einer Eichung eines Systems?

- (c) Wie findet man eine geeignete Anzahl Messwerte  $N$  für ein bestimmtes Experiment? Wovon hängt  $N$  ab?
- (d) Wo findet man Literaturwerte?

### 3. Datenauswertung

- (a) Was ist beim Erstellen eines Graphen besonders wichtig? Worauf muss geachtet werden?
- (b) Was ist ein Fit und wozu braucht man diesen?
- (c) Angenommen, eine Software zur Datenanalyse wie z.B. *OriginPro* oder *Excel* gibt für einen bestimmten Fit-Parameter folgendes aus:  $A = 0.02585 \pm 0.00048$ . Was ist die physikalische Bedeutung von  $\pm 0.00048$  im Allgemeinen?
- (d) Es soll gezeigt werden, dass die Geschwindigkeit  $v$  proportional ist zur Zeit  $t$  bei konstanter Beschleunigung  $a$  und es gilt  $v = a \cdot t$ . Dazu wird ein Fallexperiment durchgeführt, bei welchem die Geschwindigkeit  $v$  in Abhängigkeit von der Fallzeit  $t$  gemessen wird. Man zeichnet ein Diagramm mit der Zeit  $t$  auf der horizontalen Achse sowie der Geschwindigkeit  $v$  auf der vertikalen Achse. Welche Funktion sollte man sinnvollerweise an diese Datenpunkte anpassen?
- (e) Man möchte die Formel für die Zentrifugalbeschleunigung  $a = r\omega^2$  mit der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  und dem Radius  $r$  untersuchen. Dafür wird zuerst die Beschleunigung  $a$  bei gleichbleibendem Radius  $r$  für unterschiedliche Winkelgeschwindigkeiten  $\omega$  gemessen und mit  $a$  auf der vertikalen und  $\omega$  auf der horizontalen Achse geplottet. Danach misst man die Beschleunigung  $a$  bei konstanter Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  und unterschiedlichem Radius  $r$  und plottet wiederum die Beschleunigung  $a$  auf die vertikale Achse, den Radius auf die horizontale Achse. Welche Fitkurven müssten in diesen beiden Fällen sinnvollerweise an die Daten gelegt werden, um die Theorie gegebenenfalls bestätigen zu können?

### 4. Gefahren im Praktikum

- (a) Was ist zu tun, wenn unbekannte oder giftige Chemikalien, Säure oder Lauge ins Auge gelangen?
- (b) Welche Verhaltensregeln sind wichtig im Umgang mit radioaktiven Quellen?
- (c) Was ist beim Experimentieren mit Hochspannungsquellen besonders zu beachten?
- (d) Welche Gefahren gehen von einem Laser aus? Wie kann man sich schützen?

### 5. Protokolle

- (a) Welche Kapitel gehören in einen vollständigen Praktikumsbericht?
- (b) Was sollte in einer Bildunterschrift im Allgemeinen stehen?
- (c) Woran erkennt man einen guten wissenschaftlichen Schreibstil?
- (d) Was ist ein Plagiat?

## Fragen zu einzelnen Versuchen

Die wichtigsten Fragen sind: Was ist das? Wozu ist das gut? Wie kann man das messen? Wie sieht der Versuchsaufbau aus? Was muss beim Versuch besonders beachtet werden? Wie funktioniert die Auswertung?

Es werden keine Fragen zu Versuchen gestellt, welche die geprüfte Person nicht durchgeführt bzw. nicht bestanden hat. Einige Beispiele für mögliche Fragen:

#### 1. IF0 Fehlerrechnung

- (a) Was ist ein Histogramm? Was bezeichnet man als Histogrammklasse?
- (b) Die Periodendauer wurde bei diesem Experiment  $N$  mal gemessen. Was beobachtet man in den Histogrammen bei grösser werdendem  $N$ ?
- (c) Was versteht man unter dem Begriff Gausskurve? Was hat diese mit diesem Experiment zu tun?

- (d) Es wird für fünf unterschiedlich lange Pendel jeweils die mittlere Periodendauer  $T$  bestimmt. In einem Punktdiagramm wird diese dann auf der horizontalen Achse eingetragen, auf die vertikale Achse kommt die Pendellänge  $l$ . Die Formel für die Periodendauer lautet

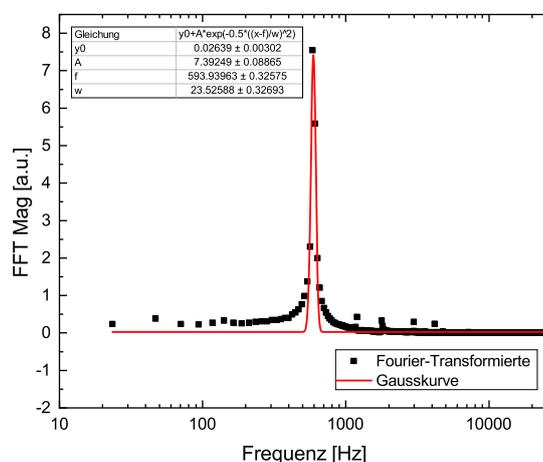
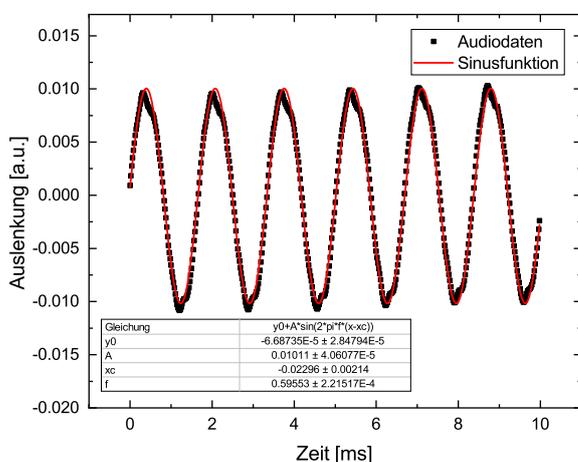
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Wie kann man anhand des Diagramms mit einer Datenanalyse-Software direkt die Erdbeschleunigung  $g$  bestimmen?

- (e) Was ist die Hauptecknerkenntnis aus diesem Versuch?

## 2. IZ1 Schallwellen

- (a) Wie kann man mit zwei Smartphones und der Software *phyphox* die Schallgeschwindigkeit in Luft bestimmen?
- (b) Was sind Longitudinalwellen?
- (c) Man betrachte die beiden nachfolgenden Diagramme:



Bei welchem handelt es sich um ein Pegeldiagramm, welches zeigt ein Spektrum? Wie lässt sich anhand dieser Diagramme jeweils die Frequenz abschätzen?

- (d) Was ist der Unterschied zwischen einem Ton, einem Klang und einem Geräusch? Worum handelt es sich bei den obigen Diagrammen?
- (e) Wie funktioniert ein Sonar?

## 3. IU2 Gravitationskonstante

- (a) Was ist eine Universalkonstante?
- (b) Was versteht man unter der Gravitationskonstante? Wie kann man diese messen?
- (c) Was bedeutet Torsion? Weshalb spricht man bei diesem Versuchsaufbau von einem Torsionspendel?
- (d) Was ist eine gedämpfte, harmonische Schwingung? Wie lässt sich eine solche mathematisch beschreiben?

## 4. IZ3 Filter

- (a) Was ist der Unterschied zwischen einem Scheitelwert und einem Effektivwert für Strom bzw. Spannung in der Wechselstromlehre?
- (b) Warum ist die Phase  $\varphi$  in der Wechselstromlehre von Bedeutung?
- (c) Welche Arten von elektronischen Filtern kennst du? Wo finden diese Anwendung?
- (d) Wie sieht die simulierte Kurve für die verschiedenen Filter aus, wenn man das Verhältnis der Spannungen  $V(\text{out})/V(\text{in})$  auf die vertikale Achse und die Kreisfrequenz  $\omega$  auf die horizontale Achse einträgt?

- (e) Was ist eine Grenzfrequenz in Bezug auf elektronische Filter? Was geschieht bei einer Grenzfrequenz? Wie lässt sich diese graphisch bestimmen?
- (f) Wann spricht man von Resonanz? Wie bestimmt man die Resonanzfrequenz eines Schwingkreises?
- (g) Was versteht man unter dem sogenannten Roll-Off eines Filters?
- (h) Wie ist es möglich, dass die Spannung innerhalb eines *RLC*-Serienschwingkreises auf das mehrfache der angelegten Spannung ansteigt? Wie nennt man das, und weshalb kann das zu Problemen führen?

#### 5. IM5 Doppler Effekt

- (a) Was nennt man den Doppler Effekt? Wo begegnet einem dieser im Alltag?
- (b) Wie sieht der Versuchsaufbau aus, mit welchem man bei diesem Experiment den Doppler Effekt untersucht? Welche Geräte werden hierfür verwendet?
- (c) Bei diesem Experiment wird Ultraschall verwendet. Was ist das?

#### 6. IE2 Magnetfeld und Permeabilität des Vakuums

- (a) Welche Möglichkeiten gibt es, ein Magnetfeld zu erzeugen?
- (b) Wie sieht das Magnetfeld eines mit Strom durchflossenen Leiters aus? Wie dasjenige einer Spule?
- (c) Was heisst Permeabilität? Wie kann man diese messen?
- (d) Wie kann man die Stärke eines Magnetfelds messen? Wie funktioniert eine Hall-Sonde?
- (e) Was lernt man bei diesem Versuch?

#### 7. IIA4 Rutherford-Streuung

- (a) Wie funktioniert das Rutherford'sche Streuexperiment? Was möchte man damit herausfinden?
- (b) Was ist  $\alpha$ -Strahlung?
- (c) Weshalb wird dieser Versuch in einer Vakuumkammer durchgeführt und nicht bei Normaldruck im Praktikumsraum?
- (d) Wie funktioniert ein Diskriminator? Wozu wird dieser in diesem Experiment verwendet?
- (e) Zu welcher bedeutenden Erkenntnis kam Ernest Rutherford nach der erstmaligen Durchführung des nach ihm benannten Experiments?

#### 8. IIW5 Thermodynamische Kreisprozesse

- (a) Was versteht man unter den Begriffen isochor, isobar, isotherm und adiabatisch?
- (b) Wie funktioniert ein Stirling-Motor?
- (c) Welche Energieumwandlungen finden hier statt?
- (d) Wie genau sieht der Versuchsaufbau aus?
- (e) Wie lässt sich dieser thermodynamische Kreisprozess beschreiben?
- (f) Was versteht man unter einem Wirkungsgrad?

#### 9. IIA5 Ablenkung im B-Feld

- (a) Was bedeutet der Ausdruck *ionisierende Strahlung*? Warum heisst das so?
- (b) In diesem Versuch wird mit einer  $^{137}\text{Cs}$  Quelle gearbeitet. Welche Art von Strahlung ist zu erwarten? Welche Eigenschaften haben  $\beta$ -Teilchen? Wie lässt sich erklären, dass  $\beta$ -Teilchen im Magnetfeld abgelenkt werden?
- (c) Wie funktioniert ein Geigerzähler?
- (d) Was versteht man unter der Aktivität einer Quelle? Wie könnte man versuchen, die Aktivität der verwendeten Quelle abzuschätzen?