



Kompetenzorientierte Prüfung im Physikalischen Grundpraktikum

Astrid Ludwig, Dirk Meyer, Ivonne Möller

Das Modul „Grundpraktikum“

- B.Sc. Physik, 1.- 4. Semester, Pflichtmodul (16 CP)
- Begleitend zu den Modulen „Experimentalphysik I – III“
- 1.- 3. Fachsemester: Standardpraktikum
 - Sehr detaillierte Anleitungen (geschlossene Aufgaben), Prüfung über Antestat und Protokoll
 - Lernziel: Grundfertigkeiten; Kennenlernen der Experimentiertechniken (ohne Wahlmöglichkeiten)
- 4. Fachsemester: SOWAS-Praktikum
 - SOWAS = Selbst-organisiertes wissenschaftliches Arbeiten im Studium
 - Offene Aufgabe, einzige Vorgabe: viel Physik mit wenig Aufwand (forschendes Lernen)
 - Lernziel: Vertiefen und Anwenden der Grundfertigkeiten (hohes Maß an Eigeninitiative)

Zielsetzung

- Standardwerkzeuge einer Physikerin bzw. eines Physikers sollen korrekt angewendet werden
- Grundlegende Messmethoden und Experimentiertechniken müssen „im Schlaf“ abrufbar sein

Umsetzung

- Anwendung erlernter Messmethoden und Experimentierpraktiken
- Einfache Beispiele zur Auswertung von Messdaten [nichts Kompliziertes (z.B. Mittelwertbildung und Standardabweichung)]
- Ziel: verinnerlichtes Wissen abfragen
- Wichtig: Vergleichbarkeit und gerechte Vergabe von Noten

Fazit

- Lehrende: sehr zufrieden
- Studierende: eher unzufrieden bis zufrieden
- Gründe für Unzufriedenheit: Stress (durch Zeitvorgabe) und „willkürliche“ Notenvergabe
- Contra: hoher Arbeitsaufwand für Lehrende
- Pro: Ziel erreicht (kompetenzorientierte Prüfung!)

Das Prüfungsformat

bis WiSe 14/15

- mündliche Gruppenprüfung (3 Studierende, 45 Minuten), ein Prüfer und ein Beisitzer
- Bei Anmeldung müssen sechs Versuche ausgewählt werden; in der Prüfung werden drei davon verwendet
- Ein Studierender zieht ein Thema und berichtet 5 Minuten über den Aufbau und die Durchführung; anschließend werden 10 Minuten Fragen an alle drei Studierende gestellt (Fokus liegt auf der Physik) – nächster Studierender zieht das zweite Thema usw.
- Notenfindung: Prüfer und Beisitzer tauschen sich aus und legen Note fest

ab SoSe 15

- Praktische Prüfung (parallele Einzelprüfungen) = Physik-Parcours
- Fünf Studierende, fünf Prüfungsstationen und fünf Prüfer, Prüfungsblock dauert zwei Wochen (Stationen wechseln nach 2-3 Tagen)
- Dauer: 14 Minuten pro Station (2 Minuten Station finden und Aufgabe lesen, dann 12 Minuten experimentieren, berechnen und Lösung notieren)
- Notenfindung: pro Station 9 Punkte, Punktevergabe fest vorgegeben (inklusive Malus für Hilfestellung), fester Notenschlüssel für Gesamtnote

Beispiel 1: Längenmessung

Geforderte Kompetenzen

- Richtiges Messinstrument auswählen (Verständnis des Instruments)
- Messinstrument richtig verwenden (Verständnis der Messtechnik)
- Messung korrekt durchführen und Fehler richtig abschätzen (experimentelles Arbeiten, Beurteilung von Unsicherheiten)

Probleme/Highlights der „Fehlbedienung“

- Zollstock „quer“ oder „falsch herum“ öffnen bzw. „frei schwebend“ messen
- Innendurchmesser falsch bestimmt (Schieblehre fehlerhaft benutzt)
- Schraubenmikrometer ist „neu“ und muss eigenständig erfasst werden

Station #4 VIP Längenmessung

Geräte

Schieblehre, Schraubenmikrometer, Zollstock, Unterlegscheibe, Schraube, Draht

Aufgabenstellung

Bestimmen Sie die Längen der folgenden Gegenstände mit einem der bereitgestellten Messinstrumente und geben Sie den jeweiligen Ablesfehler an. Messen Sie stets möglichst genau!

1. Gesamtlänge der Schraube = $39,50 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ / Schieblehre (2P)
2. Dicke der Unterlegscheibe = $0,75 \text{ mm} \pm 0,01 \text{ mm}$ / Schraubenmikrometer (3P)
3. Innendurchmesser der Unterlegscheibe = $4,40 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ / Schieblehre (2P)
4. Länge des Drahtes = $95,7 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm}$ / Zollstock (2P)



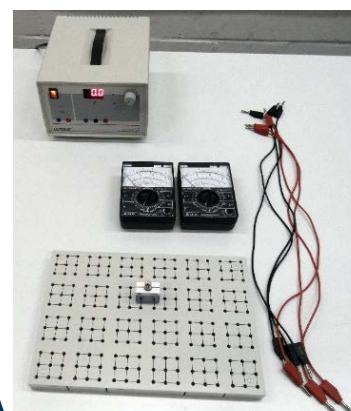
Beispiel 2: Strom-Spannungs-Kennlinie

Geforderte Kompetenzen

- Aufbau einer einfachen Schaltung (experimentelles Arbeiten)
- Messung von Strom und Spannung (Messtechnik)
- Minimierung von Störungen (Messung soll Messgrößen möglichst wenig beeinflussen)
- Verständnis der physikalischen Größen Spannung, Strom und Widerstand

Probleme/Highlights der „Fehlbedienung“

- fehlerhafter Umgang mit dem Steckbrett (Kurzschluss!)
- Volt- oder Amperemeter falsch verdrahtet
- Ablesen der Spannung am Netzteil



Geräte

Netzgerät, 2 Multimeter (analog **MetraHit 1A**), schwarze und rote Kabel, Steckbrett, Glühlampe 12-15V/2W, Taschenrechner

Aufgabenstellung

1. Realisieren Sie einen Messaufbau (Schaltung) zur experimentellen Bestimmung der Strom-Spannungs-Kennlinie $I(U)$ einer Glühlampe. (3P)
2. Ergänzen Sie die folgende Tabelle mit Messwerten. Achten Sie auf die Angabe der richtigen Einheit. (3P)

U/V	I/mA
1	34
2	47,5
4	70
6	90
8	105
10	120

3. Erwarten Sie einen linearen oder einen nichtlinearen Verlauf? Begründen Sie Ihre Erwartung kurz. *nichtlinear; Glühdraht ändert seinen Widerstand R bei Änderung des Stroms; R(T)* (1P)
4. Bestimmen Sie den ohmschen Widerstand R an der Stelle $U = 6V$. $R = U/I$; $R = 66,7 \Omega$ (1P)
5. Warum ändert sich bei einer Messbereichsanpassung des Amperemeters die Helligkeit der Glühlampe? *Der Innenwiderstand des Amperemeters ändert sich und damit der Strom durch die Glühlampe.* (1P)