

HINWEISE ZUM PHYSIKPRAKTIKUM

1 Organisatorische Hinweise

1.1 Zeitumfang

für die Studiengänge EG/MB/SG/SM, EI/ST und DP/VN jeweils 2 SWS im 2.Semester.

Also im Regelfall: 1 Einführungsveranstaltung zu 4 h
6 Versuche zu je 4 h

1.2 Arbeitsgruppen

Es werden Arbeitsgruppen zu je 2 Studenten gebildet. Diese Arbeitsgruppen haben i.d.R. für die gesamte Dauer des Praktikums Bestand. In Ausnahmefällen werden Dreiergruppen gebildet.

Die Praktikanten müssen ihre Arbeitsgruppen-Nummer kennen, um sich in den Plänen zurechtzufinden.

1.3 Termine

Die Praktikumstermine sind in einem verbindlichen Terminplan festgelegt (Laboraushang und Internet). Er beruht auf dem Stundenplan und berücksichtigt bereits vorhersehbare Ausfälle (z. B. durch Feiertage). Bei weiteren, unvorhersehbaren Ausfällen (z. B. durch Stromabschaltung o. ä.) gibt es keinen Ersatz und keine Verschiebungen.

1.4 Durchlaufpläne

Die Abfolge der von jeder Arbeitsgruppe durchzuführenden Versuche ist dem jeweiligen Durchlaufplan (Laboraushang und Internet) zu entnehmen.

1.5 Nachholen

Individuell versäumte Versuche sowie Fehlleistungen sind nachzuholen.
Dazu sind mit den Praktikumslehrkräften Termine zu vereinbaren.

1.6 Literatur

[1] Schenk/Kremer (Hrsg.): Physikalisches Praktikum
Springer Spektrum, Heidelberg, Wiesbaden, 2014 (14. Auflage)
ISBN: 978-3-658-00665-5 (Softcover) / 978-3-658-00666-2 (eBook)

[2] Hering, E. u.a. : Physik für Ingenieure
Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012 (11. Auflage)
ISBN: 978-3-642-22568-0 (Hardcover) / 978-3-642-22569-7 (eBook)

oder vergleichbare Lehrbücher der Physik für Ingenieure. Spezielle Literatur ist den Versuchsanleitungen zu entnehmen.

1.7 Versuchsanleitungen

Zu allen Versuchen gibt es im Internet Versuchsanleitungen als PDF-Datei zum Herunterladen.

Die Versuchsanleitungen

- enthalten neben einer Einleitung die Grundlagen des Versuches,
- beschreiben den Versuchsaufbau und
- nennen die Aufgabenstellung für Messung und Auswertung.

1.8 Internet

Sie finden im Internet unter der Adresse :

<https://mnz.htwk-leipzig.de/lehre/physik/physikpraktikum>

- den Terminplan
- die Durchlaufpläne für EG/MB/SG/SM, EI/ST und DP/VN
- eine Anleitung zur Behandlung von Messunsicherheiten (insbes. zur Fehlerrechnung und zur Fehlerfortpflanzung)
- ein Musterprotokoll
- alle Versuchsanleitungen
- diese Hinweise zum Physikpraktikum

1.9 Räume

Das Praktikum findet in den Räumen FE 308, 407 und 408 in der Gustav-Freytag-Str. 41 A in 04277 Leipzig (Stadtteil Connewitz) statt.

Die Anlaufstelle ist i.d.R. der Raum FE 308.



2 Versuchsvorbereitung und -durchführung

2.1 Vorbereitung

Sie sollte erfolgen anhand

- der Versuchsanleitung
- der dort angegebenen Literatur
- der versuchsrelevanten Vorlesungs- und Seminarinhalte

Empfehlung: • gemeinsame Vorbereitung in der Arbeitsgruppe
• Beantwortung der 10 Kontrollfragen.
Diese Fragen werden im Antestat gestellt (s. Pkt. 2.2).

2.2 Antestat

Die Vorbereitung zu jedem Versuch wird in einem i.d.R. mündlichen Antestat überprüft.

Thema: Die 10 Kontrollfragen aus der Versuchsanleitung sowie allgemeine Fragen zu den physikalischen Grundlagen des Versuches und zu den im Versuch konkret zu bestimmenden physikalischen Größen. Ferner muss der/die Praktikant/in in der Lage sein, die Aufgabenstellung des Versuches zu erläutern.

Bei ungenügendem Ergebnis des Antestates wird die Versuchsdurchführung am gleichen Tage ausgesetzt.

Es ist ein neuer Termin zu vereinbaren, an dem der Versuch nach hinreichender Vorbereitung durchgeführt werden kann.

Betrifft dies nur einen Praktikanten der Arbeitsgruppe, hat der andere den Versuch allein durchzuführen oder wird (sofern möglich) einer anderen Arbeitsgruppe zugeteilt.

2.3 Arbeitsmittel und Proben

Benötigte Arbeitsmittel (z. B. Messschrauben, Stoppuhren etc.) und die zu untersuchenden Proben befinden sich am Arbeitsplatz. Persönliche Arbeitsmittel (Schreib- und Zeichengeräte, Taschenrechner, Schreibpapier, Millimeterpapier) bringt der Praktikant mit.

2.4 Anweisung am Arbeitsplatz

Die am Arbeitsplatz befindlichen Anweisungen ergänzen lediglich die Aufgabenstellungen der Versuchsanleitungen durch spezielle Hinweise zur Versuchsdurchführung und Gerätebedienung und treten nicht etwa an ihre Stelle.

In den Anweisungen am Arbeitsplatz wird nicht in jedem Fall auf alle in den Versuchsanleitungen genannten Aufgaben eingegangen !

Einzelne Aufgaben der Versuchsanleitung und insbesondere Fehlerbetrachtungen entfallen nur dann, wenn es die Anweisung am Arbeitsplatz ausdrücklich vermerkt.

2.5 Computer in den Praktikumlaboren

Die an einigen Arbeitsplätzen befindlichen PCs mit einem Windows-Betriebssystem werden nur wie in den betreffenden Anweisungen am Arbeitsplatz beschrieben verwendet, z.B., für

- die Aufnahme von Messdaten,
- für mathematische Berechnungen,
- zur Steuerung von Messgeräten oder Apparaturen sowie
- zur Auswertung und zum Ausdrucken von Grafiken.

Dem Praktikanten ist jegliche Manipulation an den Computereinstellungen sowie die Verwendung von externen Datenträgern oder sonstigen USB-Geräten (optischen Laufwerken, Mäusen, USB-Sticks, Festplatten o.ä.) an diesen PCs strikt untersagt ! Für die Durchführung der Versuche werden ausschließlich die im Praktikum bereit stehenden Computer verwendet, also nicht das eigene Laptop, Tablet-PC oder Notebook etc.

2.5 Protokoll (vgl. auch mit dem Musterprotokoll)

- Ein Protokoll pro Arbeitsgruppe und Versuch.
- Anfertigung handschriftlich im Labor als Messprotokoll, d. h. kurz, übersichtlich und aussagekräftig.
- Nach Korrektur und Bewertung ist Einsichtnahme durch die Praktikanten zum nächsten Termin möglich.
- Rückgabe zum Verbleib bei den Praktikanten erfolgt erst nach Ablauf des gesamten Praktikums.

Das Protokoll beginnt mit einem Protokollkopf (vgl. Bsp. 1). Protokollköpfe liegen als Vordrucke im Labor aus.

Beispiel 1 : Protokollkopf

Versuchsnummer: M 9	HOCHSCHULE FÜR TECHNIK, WIRTSCHAFT UND KULTUR LEIPZIG Physikalisches Praktikum	Sem.-Gr.: MB 1 Arb.-Gr.: 3
Datum: 14.05.2024 Uhrzeit: 9³⁰	Thema des Versuches: BIEGUNG	Protokollant: Kurz, Ina
Lehrkraft: Prof. Klug		Mitarbeitende Studenten: Lang, Uwe
Arbeitsplatz: <small>(z. B. rot, blau)</small> —	Probe: "E"	
Bemerkungen:	Bewertung und Signum: von Punkten	

Die **Verwendung** unzulässiger Hilfsmittel (insbesondere **von fremden Protokollen**) **zieht** den **sofortigen Ausschluss** von der Versuchsdurchführung, die Bewertung des Protokolls mit 0 Punkten (bzw. Note 5) und die Wiederholung des Versuchs zu einem neuen Termin **nach sich** !

Protokollkopf vollständig und leserlich ausfüllen (**nicht mit Bleistift**) !

Die beiden unteren Felder "Bemerkungen" und "Bewertung und Signum" bleiben frei.

Nur die Namen der anwesenden Praktikanten eintragen.

Vordruck mit Protokollkopf nur für erstes Protokollblatt verwenden. Für alle weiteren Blätter des Protokolls normales Schreibpapier benutzen und diese Blätter mit Namen, Seminargruppe, Datum und Blattnummer beschriften.

Protokolliert wird in der Reihenfolge der Arbeitsaufgaben.

Zu jeder Aufgabe gibt man an : Nummer und Bezeichnung der Aufgabe (vgl. Beispiel 3).

Für Berechnungen ist die Verwendung eines wissenschaftlichen Taschenrechners meist unerlässlich. Ein solcher Taschenrechner kann nicht durch ein Handy, Smartphone, Tablet-PC, Notebook o.ä. ersetzt werden !

Die für jeden Versuch als PDF-Datei zum Download bereitgestellte Versuchsanleitung wird für die Versuchsdurchführung unbedingt benötigt und ist deshalb (wenigstens von einer/einem Praktikantin/Praktikanten der jeweiligen Arbeitsgruppe) ausgedruckt mitzubringen ! Die Benutzung von Handys, Smartphones, Tablet-PCs, Notebooks u.ä. ist während des Praktikums nicht erlaubt, auch nicht zum Lesen der Versuchsanleitung !

- Zu Messungen gibt man an :
- Probenkennzeichnung
 - Messwerte (vorzugsweise tabellarisch)
 - Messfehler (mit Hinweis auf Art der Gewinnung)
 - Messbedingungen (z. B. Temperatur)

Hinweis: Die nachfolgend angegebenen Messwerte wurden willkürlich angenommen !

Beispiel 2 : Nummer und Bezeichnung der Aufgabe

4.1 Abmessungen

- Schneidenabstand:

$$l = (200 \pm 1) \text{ mm} , \text{ Einzelmessung mit Stahlmaß}$$

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{1}{200} = 0,005 \text{ (bzw. 0,5 \%)}$$

- Probe mit dem Kennzeichen "E" :

Breite $b = (5,00 \pm 0,05) \text{ mm}$, Einzelmessung mit Messschieber

Höhe $h = (7,50 \pm 0,05) \text{ mm}$, Einzelmessung mit Messschieber

Beispiel 3 : Messwertangabe in Tabellenform (mit vollständigem Tabellenkopf)

	Hochlage			Querlage		
Nr.	Masse / g	F / N	s / mm	Masse / g	F / N	s / mm
1	400	11,77	0,055	200	5,89	0,060
2	800	23,54	0,110	400	11,77	0,125
3	1200	35,32	0,160	600	17,66	0,185
4	1600	47,09	0,220	800	23,54	0,245
5	2000	58,86	0,270	1000	29,43	0,305

Auswertungen protokolliere man stets in 3 Schritten (vgl. Beispiel 4).

Formel (bzw. Fehlerformel) , eingesetzte Werte , Ergebnis

- Dabei:
- Zwischenrechnungen nicht angeben,
 - Maßeinheiten mitführen und
 - Ergebnis sinnvoll runden.

Verbale Erläuterungen nur dann geben, wenn die Sachverhalte mathematisch nicht formulierbar sind !

Beispiel 4 : Auswertung in 3-Schritt-Folge (aus dem Musterprotokoll)

Messwert : $E = \frac{l^3}{48JB}$

$$E = \frac{(200\text{mm})^3}{48 \cdot 175,8\text{mm}^4 \cdot 0,004642 \frac{\text{mm}}{\text{N}}} = 204,2 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2}$$

Fehler : $\left| \frac{\Delta E}{E} \right| = 3 \left| \frac{\Delta l}{l} \right| + \left| \frac{\Delta J}{J} \right| + \left| \frac{\Delta B}{B} \right|$

$$\left| \frac{\Delta E}{E} \right| = 3 \cdot 0,005 + 0,03 + 0,01 = 0,055 \approx 0,06 \quad (\text{bzw. } 6 \%)$$

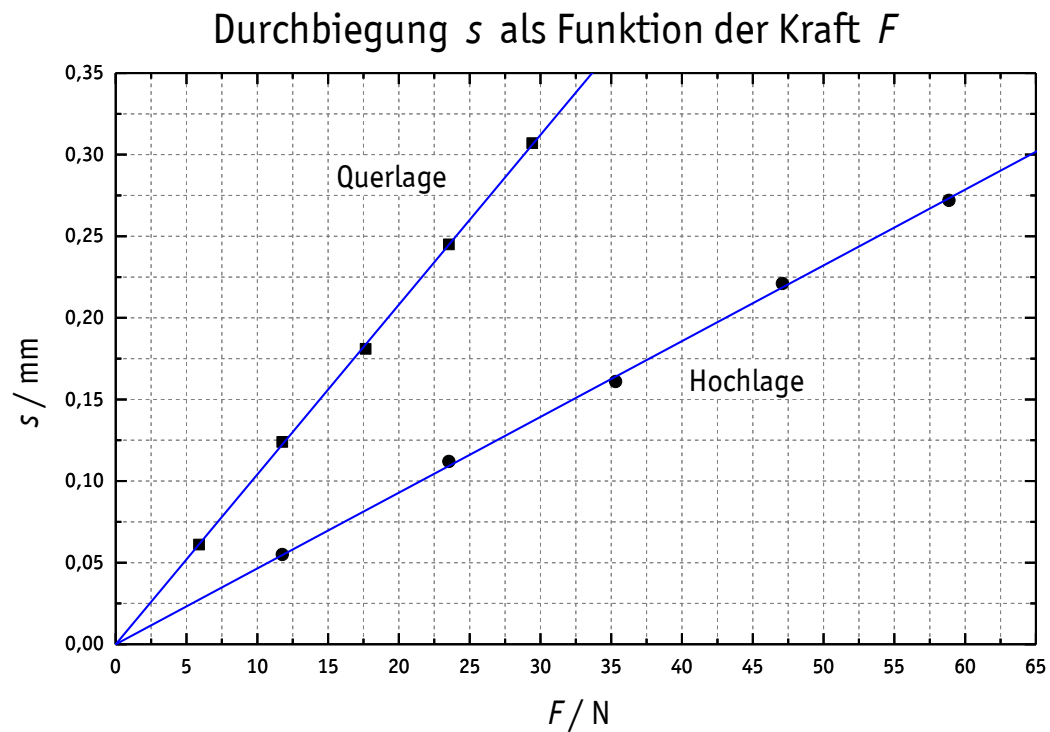
$$\Delta E = \left| \frac{\Delta E}{E} \right| \cdot E = 0,055 \cdot 204,2 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2} = 11,3 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2} \approx 12 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2}$$

Ergebnis : $E = (204 \pm 12) \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2}$

Bei grafischen Darstellungen beachten:

- Koordinatenpapier,
- Bildunter- bzw. überschrift,
- Achsenbezeichnung,
- deutliche Messpunktkenzeichnung,
- ggf. Fehlerbalken,
- Lineal bzw. Kurvenlineal verwenden.

Beispiel 5: Diagramm (mit Überschrift, Achsen- und Kurvenbeschriftung)



3 Bewertung und Nachweisführung

3.1 Allgemein

Die von den Praktikanten erzielten Ergebnisse werden im Protokollkopf vermerkt und in Laborlisten erfasst. Für die Erteilung einer Praktikumsnote bzw. als eine Zulassungsbedingung zur Fachabschlussprüfung hat jeder Student so viele Versuche mit Erfolg zu absolvieren, wie sein Terminplan verzeichnet.

Jedes Protokoll wird i.d.R. für alle beteiligten Praktikanten einer Arbeitsgruppe gleich bewertet, soweit dem nicht signifikante Unterschiede in der Bewertung der einzelnen Praktikanten einer Arbeitsgruppe entweder hinsichtlich des mündlichen Antestats oder des individuellen Anteils am Versuchsergebniss entgegen stehen.

3.2 DP/VN

Jedes Protokoll wird mit maximal 3 Punkten bewertet. Je 1 Punkt davon wird vergeben für die Messwerte und für die Auswertung (einschließlich Fehlerbetrachtung), wenn diese vollständig und überwiegend richtig sind. Wurde darüber hinaus sauber gearbeitet und alles übersichtlich dargestellt, so kann für das Protokoll ein zusätzlicher dritter Punkt als Bonuspunkt vergeben werden. Die in den Praktikumsversuchen erworbenen Bonuspunkte können die aus der Prüfung am Semesterende resultierende Note verbessern.

Ein Versuch gilt als erfolgreich durchgeführt, wenn das Protokoll mit mindestens 2 Punkten bewertet wurde. Bei Bewertung des Protokolls mit weniger als 2 Punkten ist (abhängig von der Art der Mängel) entweder nur das Protokoll zu verbessern bzw. zu berichtigen oder der gesamte Versuch zu wiederholen.

3.3 EG/MB/SG/SM und EI/ST

Jedes Protokoll wird mit einer Note (1 bis 5) bewertet. Ein Versuch gilt als erfolgreich durchgeführt, wenn das Protokoll mit Note 1 bis 4 bewertet wurde.

Bei Bewertung des Protokolls mit Note 5 ist (abhängig von der Art der Mängel) entweder nur das Protokoll zu verbessern bzw. zu berichtigen oder der gesamte Versuch zu wiederholen. Nach erfolgreicher Wiederholung oder Berichtigung wird das Protokoll nur noch mit Note 4 bewertet.