



Merkblatt zur Durchführung des Praktikums

1. Normalerweise bilden 2 Studenten eine **Praktikumsgruppe**.
2. **VORBERICHT UND FACHGESPRÄCH:** Laborversuche erfordern Vorbereitung. Dazu legt **jeder einzelne Teilnehmer** bei Versuchsbeginn einen **Vorbericht** vor. Die zu bearbeitenden Aufgaben finden Sie in den jeweiligen Versuchsunterlagen. Auch bei ausreichendem Vorbericht ist maßgebend für die Zulassung zum Versuch, ob Sie im Fachgespräch befriedigende Kenntnisse über die Versuchsgrundlagen nachweisen können. Bei ungenügender Vorbereitung muß der **Versuch abgebrochen** werden. **Zweimaliger Abbruch führt dazu, daß das gesamte Praktikum in einem folgenden Semester wiederholt werden muß.**

3. PROTOKOLL:

Das Protokoll muß u.a. die Namen aller Gruppenteilnehmer, Namen des Protokollführers, Datum, Bezeichnung des Versuchs, Bezeichnung des geprüften Systems, Angaben über die Versuchsdurchführung, Skizzen zum Versuchsaufbau, Hinweise auf besondere Schwierigkeiten usw. enthalten - und keinesfalls nur die Meßwerte!

Mit Bleistift geschriebene Protokolle sind keine Urkunden und werden deshalb nicht anerkannt. **Das Protokoll wird erst gültig durch Unterschrift des Betreuers am Versuchstag.** Ein nicht anerkanntes Protokoll erfordert Versuchswiederholung.

4. **VERSUCHSBERICHT:** Jede Gruppe muß bei 6 Laborversuchen 6 Berichte anfertigen (und natürlich 6 Vorberichte vorlegen!).

Der **Versuchsbericht** enthält die Auswertung der Messungen mit Fehlerrechnung, die Lösung zusätzlich gestellter Aufgaben, weitere Erläuterungen zu Meßgeräten und Meßverfahren, sowie Kritik der Versuchsdurchführung. Diagramme sind zu kommentieren.

5. **ABGABE DES GESAMTBERICHTS:** Der **Gesamtbericht** besteht aus den folgenden und **in dieser Reihenfolge zusammengehefteten** Teilen:

1. **Deckblatt** (Vordruck) mit Kurzdarstellung der Ergebnisse.

2. **Versuchsbericht**

3. **Protokoll**

Nicht angenommen werden lose Blätter in Taschen oder Zusammenheftungen mehrerer Berichte verschiedener Versuche.

Der **Gesamtbericht** ist **spätestens 14 Tage nach Versuchsdurchführung** abzugeben; der letzte Bericht am Semesterende zum durch Aushang angegebenen Abschlußtermin.

6. **BERICHTSTESTAT UND LABORSCHHEIN:** Falls Berichtskorrekturen erforderlich sind, wird der Bericht ohne Testat zurückgegeben. Der korrigierte Bericht ist dann **kurzfristig** nochmals einzureichen.

Den **Laborschein** erhält, wer 6 Vorberichte vorgelegt, 6 Versuche durchgeführt, 6 Versuchsberichte abgegeben und ein ggf. anberaumtes Fachgespräch bestanden hat. Die Berichte sind aufzubewahren, bis der "Schein" erteilt ist!

Das Labor stellt eine Semesterleistung dar. Sind die für den Schein erforderlichen Leistungen nicht komplett bis zum Semesterende erbracht, muß das Labor in der Regel wiederholt werden.

7. **LABORRÄUME:** Außerhalb der festgelegten Praktikumszeiten besteht kein Zugang. In den **Laborräumen ist das Essen, Trinken und Rauchen nicht gestattet.**

8. **VERSUCHE:**

Titel:
Spektralfotometrie und Farbmessung
Bestimmung der Kenndaten optischer Systeme
Messungen mit dem Autokollimationsfernrohr
Untersuchungen mit dem Kameramikroskop
Untersuchung von polarisiertem Licht
Messungen an Faseroptik und Laser
He/Ne – Laser
Nd:YAG – und Halbleiterlaser
Michelson – Interferometer
Laser – Doppler – Anemometer
Holografische Interferometrie

Fehlerangaben von Meßergebnissen:

Die folgenden Hinweise fassen nur Regeln zusammen, die Sie bereits in anderen Praktika bzw. Vorlesungen kennengelernt haben.

1. Fehler eines Meßwertes:

Das Meßergebnis einer Größe x ist mit systematischen und zufälligen Fehlern behaftet. Der zufällige Fehler kann durch sorgfältige Wiederholung der Einzelmessungen verringert werden: Man führt eine Meßreihe ("Stichprobe") mit n Meßwerten durch.

Als **Meßergebnis** gibt man den arithmetischen Mittelwert \bar{x} an:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Als **Fehlergrenzen** dieses Mittelwertes gibt man seine obere und untere "Vertrauensgrenze" $\pm \frac{s \cdot t}{\sqrt{n}}$ an ($n > 1$).

$$s = + \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{"Standardabweichung",}$$

und $t =$ Sicherheitsfaktor.

t hängt von der Zahl der Meßwerte n und der "statistischen Wahrscheinlichkeit" P ab. Meist wird eine statistische Wahrscheinlichkeit $P = 95\%$ angestrebt.

Tabelle: t -Werte und t/\sqrt{n} -Werte für $P = 95\%$

$n=$	3	4	5	6	7	8	9	10	20	50
$t=$	4.3	3.2	2.8	2.6	2.5	2.4	2.3	2.3	2.1	2.0
$\frac{t}{\sqrt{n}}=$	2.5	1.6	1.24	1.05	0.93	0.84	0.77	0.72	0.47	0.28

Zusammenfassung: Das Meßergebnis wird in der Form

$$\bar{x} \pm \frac{s \cdot t}{\sqrt{n}} \quad \text{angegeben.}$$

Dies bedeutet: Mit einer statistischen Wahrscheinlichkeit von 95% liegt die Meßgröße in diesem Vertrauensbereich.

Den Fehler eines aus mehreren Größen zusammengesetzten Ergebnisses ermitteln Sie anhand des Gaußschen Fehlerfortpflanzungsgesetzes.

$$\Delta x = \sqrt{\left(\frac{\partial x}{\partial a} \Delta a\right)^2 + \left(\frac{\partial x}{\partial b} \Delta b\right)^2 + \left(\frac{\partial x}{\partial c} \Delta c\right)^2}$$

x ist eine Funktion $x(a,b,c)$ von a, b, c .
 Δx ist der mittlere absolute Fehler des Ergebnisses.
 $\partial x / \partial a$ usw. sind die partiellen Ableitungen von x nach a, b, c .
 Δa usw. ist der Fehler, mit dem die Größe a behaftet ist.

2. Stellenzahl von Meßergebnis und Fehler:

Man kann Mittelwerte und Fehler zunächst beliebig genau ausrechnen (Taschenrechner). Rundet man dann jedoch nicht, so täuscht man eine zu hohe Genauigkeit vor: Also Fehler auf eine Stelle runden und den Mittelwert mit der entsprechenden Dezimalstelle angeben!

Beispiele: $\bar{x} = 94.2 \text{ mm} \pm 0.4 \text{ mm};$ $f' = (85.21 \pm 0.05) \text{ mm}.$