

Einweisung zum Physikpraktikum für MB Biologie und KB Chemie ab 1. Fachsemester (neue SO)

Für Sie zutreffend?



Verantwortlicher Hochschullehrer:
Prof. PhD Achim Peters
achim.peters@physik.hu-berlin.de



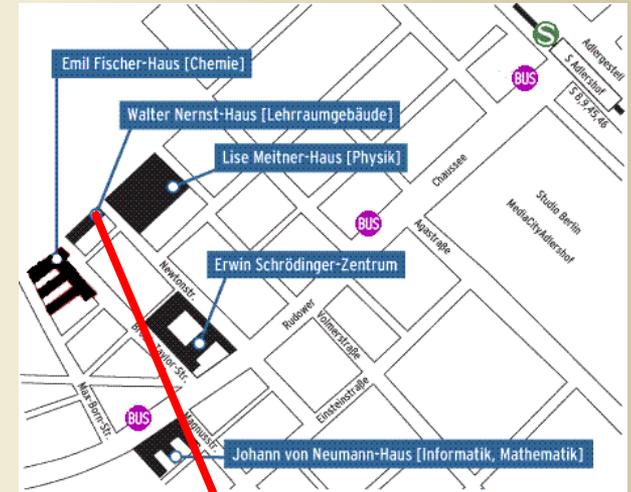
Praktikumsleiter:
Dr. Uwe Müller
umueller@physik.hu-berlin.de



Praktikumsingenieur:
Dipl. Ing. Rainer Schurbert
schurbert@physik.hu-berlin.de

Webseite:
Mail:

<http://gpr.physik.hu-berlin.de>
gpr@physik.hu-berlin.de



Auch noch ein Physikpraktikum! Wozu eigentlich?

„Erzähle mir und ich vergesse.

Zeige mir und ich erinnere mich.

Lass es mich tun und ich verstehe.“

Konfuzius

„Überhaupt lernt niemand etwas durch bloßes Anhören, und **wer sich in gewissen Dingen nicht selbst tätig bemüht, weiß die Sache nur oberflächlich.“**

Johann Wolfgang Goethe

„**Lernen ist Erfahrung.** Alles andere ist einfach nur Information.“

Albert Einstein



Ziele des Physikpraktikums? Methodenkompetenzen!

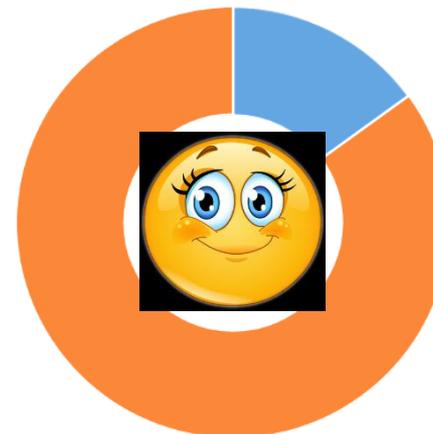
- Erlernen von Grundfertigkeiten wissenschaftlich-experimenteller Arbeit; insbesondere der Durchführung von Messungen sowie der Handhabung von Messgeräten und -verfahren (**Handwerk**)
- Aneignung eines wissenschaftlichen Arbeitsstils für die Erfassung, Auswertung und Präsentation experimenteller Ergebnisse (**Vorbereitung auf eigene fachwissenschaftliche Arbeit**)
- Erlernen einer sachgerechten gewissenhaften Protokollführung, Auswertung und Präsentation von gewonnenen Messergebnissen mit einfachen und PC-basierten Hilfsmitteln (**Arbeitseffizienz**)
- Vertiefung/Erweiterung der eigenen (physikalischen) Kenntnisse durch die praktisch-experimentelle Tätigkeit (**Anschaulichkeit**)
- Aneignung einer Methodik zur kritischen Analyse von Messungen und der erzielten Ergebnisse hinsichtlich auftretender Messabweichungen und Unsicherheiten, einschließlich ihrer Quantifizierung (**Methodik/Analytik**)



Physik ist zwar oft „schwierig“, kann aber doch verständlich sein und Spaß bereiten!

Nur keine Angst davor haben!

Warum es eine blöde Idee ist, Physik zu studieren



■ Die Mathematik ist schwer

■ Du wirst einen Actionfilm nie wieder genießen können, weil dir ständig klar ist, dass das alles so nicht funktioniert

Eigene Vorbereitungen

Warum eine vorbereitete Versuchsbeschreibung für jedes Experiment?

- Sie ist ein didaktisches Hilfsmittel für experimentell-praktische Übung, *keine* sklavisch umzusetzende Arbeitsanweisung!
- Es gibt sie so *nur* in den Praktika, *niemals* in der wissenschaftlichen Praxis!

Was ist zu tun für die Vorbereitung von Experimenten?

- **Physikalische Grundlagen:** Begriffe, Gesetzmäßigkeiten, Effekte... → **Lesen!**
- **Zielsetzung des Experimentes:** Bestimmung von physikalischen Größen mit Unsicherheiten, Verifikation von Gesetzmäßigkeiten, Untersuchung verschiedener experimenteller Methoden und ihr Vergleich.... → **Durchdenken und Überlegen!**
- **Experimentelle Messmittel und –verfahren:** Nutzung von Effekten und Gesetzmäßigkeiten, zweckmäßiger und sachgerechter Gebrauch von Messgeräten und Messverfahren.... → **Informieren!**
- **Messgenauigkeiten und Messunsicherheiten:** Nutzung von unterschiedlichen Verfahren und Geräten jeweils mit messtechnisch und physikalisch bedingten Grenzen, Unterscheidung von Eingangs- und Ausgangsgrößen eines Experimentes... → **Informieren & überlegen, ggf. auch nach Alternativen suchen!**
- **Arbeitsgestaltung:** zweckmäßige Reihenfolge der Einzelschritte, Reserve für Wiederholungen & Reproduzierbarkeitstests, Vorbereitung der persönlichen Arbeitsmittel... → **Planen!**

Praktikumsordnung (Auszug, s. Webseite)

Teilnahmeberechtigung:

Besuch der Einführungsveranstaltungen, einschließlich der Arbeitsschutzbelehrung

Vorbedingung für Durchführung eines Versuches:

- Nachweis für eine sachgerechte und gute Vorbereitung (Lesen der Versuchsbeschreibung reicht i.a. nicht aus! Lehrbücher und VL-Mitschriften nutzen!)
- ungenügende Vorbereitung ► Ausschluss vom laufenden Versuch

Durchführung:

- Beginn pünktlich, Verspätungen ab 15 Minuten ohne triftige Begründung ► Ausschluss vom laufenden Versuch
- Abgabe der Berichte vom vorigen Versuch lt. Festlegung

Ordnung und Sicherheit, Arbeitsschutz:

s. übernächste Folie

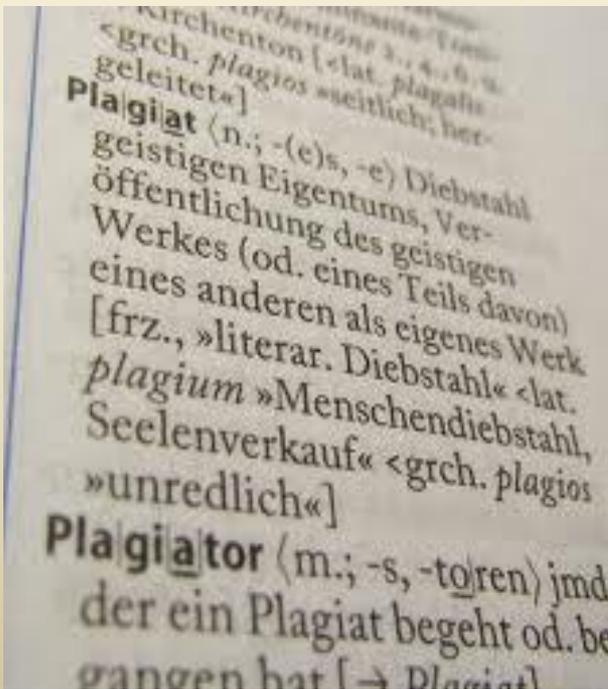
Täuschungsversuche:

- Vergleich eigener mit anderen Ergebnissen grundsätzlich legitim
- Übernahme bzw. Kopieren oder Abschreiben fremder Ergebnisse/Versuchsprotokolle unzulässig, nur für direkten Vergleich (mit Ursprungsangabe!) erlaubt
- ohne entsprechende Kennzeichnung des Ursprungs eindeutiger Täuschungsversuch
- jeder Täuschungsversuch ► Ausschluss aus dem laufenden Kurs, alle bisher erzielten Leistungsbewertungen werden annulliert, Dokumentation des Verstoßes und Mitteilung an Prüfungsausschuss, in einem Folgesemester Wiederholung möglich (Reset)

Plagiate? Nicht tolerierbar!

Wissenschaftliche Arbeit beruht auf Grundprinzipien, die in allen Ländern und in allen wissenschaftlichen Disziplinen gleich sind. Allen voran steht die Ehrlichkeit gegenüber sich selbst und anderen. Sie ist zugleich ethische Norm und Grundlage der von Disziplin zu Disziplin verschiedenen Regeln wissenschaftlicher Professionalität, d. h. guter wissenschaftlicher Praxis. Sie den Studierenden und dem wissenschaftlichen Nachwuchs zu vermitteln, gehört zu den Kernaufgaben der Hochschulen.

DFG-Denkschrift 1997



Unsere Webseite: Der Einstieg

http://gpr.physik.hu-berlin.de/

Physikalisches Grundpraktikum am Institut für Physik

Verantwortlicher Hochschullehrer:
Prof. Dr. Achim Peters

Leiter des Grundpraktikums:
Dr. Uwe Müller

Seien Sie ganz herzlich willkommen!

Sie finden hier auf unserer Webseite viele Informationen zu unserem Lehrangebot im Physikalischen Grundpraktikum, die nicht nur für die Studierenden als unsere eigentliche Zielgruppe bestimmt sind, sondern auch für andere mögliche Interessenten.

„Physik ist einfach - Physiker sind es keinesfalls.“ (anonym)

Ob dieser Satz so stimmt, lassen wir hier bewusst offen. Machen Sie Ihre eigenen Erfahrungen, wenn Sie die nicht schon haben sollten...

Zu welcher Art von Besuchern zählen Sie?

Zuerst für die ganz eiligen Besucher hier alle aktuellen Informationen und Termine des laufenden bzw. beginnenden Semesters in Kurzform:
[Kursangebote](#)
[Einführungsveranstaltungen](#)

Achtung: Der Besuch der Einführungsveranstaltungen (oft zwei Termine, die dann beide wahrzunehmen sind) ist obligatorisch. Die Einschreibung/Anmeldung erfolgt bereits beim ersten Termin. Verspätete Anmeldungen ohne tatsächlich belegbare Begründung (z.B. Krankenschein) werden grundsätzlich nicht mehr berücksichtigt; eine Berufung auf mangelnde Information/Kenntnis wird nicht anerkannt!

Mausklick! 


Walther-Nernst-Haus
zum Physikalischen Grundpraktikum ▶

[Email an Webmaster](#)
Letzte Aktualisierung: 07.04.2015

Windows taskbar: Total Commander (...), Institut für Physik: P..., 1 - Einführung & Ei..., 14:53, 28.10.2015

Unsere Webseite: Details & Struktur

<http://gpr.physik.hu-berlin.de/gpr.html>

Firefox | Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

Institut für Physik | Physikalisches Grundpraktikum

gpr.physik.hu-berlin.de/gpr.html

Meistbesucht | Aktuelle Nachrichten | Wetter | Humboldt-Universität | Institut für Physik | Grundpraktikum | FRITZ!Box@home | Berliner Sparkasse (10... | Hauptstadtportal | RT Deutsch | Lesezeichen

Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin Physikalisches Grundpraktikum

Seien Sie herzlich willkommen! Zur schnelleren Übersicht auf dieser Startseite mit den allerwichtigsten Informationen können Sie gleich die nächste Zeile mit den angelegten Links benutzen; ansonsten verwenden Sie bitte die untere Navigationsleiste.

[Aktuelle Nachrichten](#) | [Allgemeine Hinweise](#) | [Kurse](#)

AKTUELLE NACHRICHTEN

Erreichte Modul-Abschlüsse im Praktikum werden (nur bei *vollständig* erbrachten Nachweisen) „baldmöglichst“ an das jeweils zuständige Prüfungsbüro weiter geleitet und von dort in AGNES eingetragen. Das gilt nur für tatsächlich *abgeschlossene* Praktikumsmodule - einen gesonderte Meldung mit Eintrag für einzelne Teilmodule bei den It. SO zweitelligen Kursen gibt es nicht, weil die zugehörigen Module erst nach Absolvierung *beider* Teile abgeschlossen und benotet werden.

Sofern noch kein Eintrag vorliegt, so liegt das i.d.R. an fehlenden Nachweisen, die durch Säumige bisher nicht beim Praktikumsleiter abgegeben wurden! Anhand der Anmeldungen ist ersichtlich, dass einige Teilnehmer ihre Nachweiskarten bisher noch nicht abgegeben haben. Fehlende Karten sollten, sobald *alle* notwendigen Versuche eingetragen und mit Betreuerunterschrift testiert worden sind, *umgehend* abgegeben werden, damit Abschlüsse nachgemeldet werden können!

ALLGEMEINE HINWEISE

Alle Termine stehen immer unter dem Vorbehalt notwendiger Änderungen aufgrund zentraler Planung - Aktualisierungen sind ggf. auch rechtzeitig hier zu finden. Unabhängig davon werden die Praktikurskurse in den öffentlichen Aushängen bekannt gegeben.

Künftig werden keine gedruckten Versionen der Skripten zum Praktikum mehr ausgegeben: Das hilft uns dabei, unsere Arbeitskraft auf nötigere Dinge zu konzentrieren. Es wird daher nur noch die elektronische Form als pdf-Datei (mindestens für die Versuchsbeschreibungen bzw. -anleitungen) zur Verfügung gestellt. Die entsprechenden Links darauf sind i.d.R. bei den Ablaufplänen gesetzt (unten: Informationen für Studenten, rechts: Terminplanung und Gruppeneinteilung des Semesters).

Ausnahmslos alle Kurse erfordern den Besuch der jeweiligen *präsenzpflichtigen Einführungsveranstaltung(en)*, die auch hier rechtzeitig angekündigt werden. Sofern zwei Termine benannt sind, müssen auch beide besucht werden (Veranstaltung in zwei Teilen). Die rechtlich erforderliche Belehrung sowie verbindliche Einschreibung/Anmeldung erfolgt aber stets schon beim ersten Termin. Verspätete Anmeldungen ohne tatsächlich triftige und belegbare Begründung (wie z.B. durch Krankenschein) werden grundsätzlich nicht berücksichtigt und eine Berufung auf mangelnde Information/Kenntnis nicht anerkannt! Bei vorhersehbarer und begründeter Verhinderung wird unbedingt eine *vorherige* persönliche Kontaktaufnahme zum Praktikumsleiter empfohlen, der über die Zulassung zum Kurs entscheidet.

Hilfen zum Praktikum

An der Magdeburger Universität ist [Der kleine Helfer für das Physikalische Praktikum](#) verfügbar, der online eine sehr umfangreiche Hilfestellung für die Auswertung von etlichen Versuchen bietet.

Das von uns empfohlene Programm **QtiPlot** zur grafischen Darstellung und Auswertung experimenteller Daten finden Sie hier bei uns unter "Downloads und Links" (weiter mit "Programme") für den Zugriff von außerhalb und außerdem bei den Informationen zur Poolbenutzung unter dem [Link](#) (Zugriff aber nur *innerhalb* des HU- bzw. Institutsnetzes möglich) auf der Webseite des Institutsrechenzentrums. Beachten Sie die in der Vorlesung dazu erteilten Nutzungshinweise: Überprüfung der korrekten Einstellung des Zahlenformates unter „Bearbeiten“ → „Einstellungen“ → „Allgemein“ → „Zahlenformat“ und bei „Analyse“ → „Fit-Assistent“ die Verwendung der Gewichtungsmethode "Instrumentell" (Messdaten haben Unsicherheiten!) sowie die bei "Benutzerdefinierte Ausgabe" einzustellenden Schalter „Skaliere Fehler mit $\sqrt{\text{Chi}^2/\text{dof}}$)" (unbedingt **deaktivieren!**) sowie „Ausgabe der Parameter im Ergebnislog“ und „Parameter im Diagramm anzeigen“ (beide aktivieren!)

Brauchbare Hilfestellungen für QtiPlot liefern [The QtiPlot Handbook](#), [Einführung: Arbeiten mit QtiPlot](#) mit Beispielen der Bochumer und [Einführung in QtiPlot](#) der Münchener

Mitarbeiter


Prof. Dr. Achim Peters
(Verantwortlicher Hochschullehrer)


Dr. Uwe Müller
(Leiter des Praktikums)


Dipl. Ing. Rainer Schurbert
(Praktikumsingenieur)

[Aktuelles](#) | [Informationen für Studenten](#) | [Informationen für Betreuer](#) | [Praktikurskurse](#) | [Skripten](#) | [Downloads und Links](#)

14:55
28.10.2015

Unter „Aktuelles“ sind als pdf-Dateien die wichtigsten Inhalte der „Einsteiger“-VL zu finden!

Unter „Skripten“ finden sich wichtige Anleitungen (für einzelne Versuche) und die methodische Skripte!

Unsere Webseite: Details & Struktur

http://gpr.physik.hu-berlin.de/gpr.html

Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin
Physikalisches Grundpraktikum

Physikalisches Grundpraktikum: Physik als Nebenfach

Das vorliegende Skript enthält Versuchsbeschreibungen und -anleitungen für alle die Versuche, die von Studierenden im Physikpraktikum mit Physik als Nebenfach durchgeführt werden: Im vorliegenden Skript werden die physikalischen Grundlagen der Versuche nur insoweit beschrieben, wie es zum Verständnis der Aufgabenstellung unbedingt nötig ist – also nicht „erschöpfend“. Daher wird allein das Lesen der Versuchsbeschreibung im Skript zur Vorbereitung auf das eigentliche Experiment ganz sicher i.a. nicht genügen. Ein gründliches Selbststudium und vorheriges Durchdenken des Versuches wird sehr dringend empfohlen - dafür sind die einschlägigen Lehrbücher, Vorlesungsskripten und ggf. eigene (ergänzende) Mitschriften bestimmt eine wertvolle Hilfe. Als erste Orientierung können die allen Versuchsanleitungen vorangestellten Grundbegriffe bzw. Schlagwörter dienen.

Zur notwendigen inhaltlichen Ergänzung und als ständig begleitendes Arbeitsmittel wird ausdrücklich auf das Praktikumsskript „Einführung in die Messung, Auswertung und Darstellung experimenteller Ergebnisse in der Physik“ verwiesen.

Uwe Müller

Das Skript steht Ihnen hier jeweils für jeden Einzelversuch und auch insgesamt (aber ohne den Versuch M12) als PDF-Datei (Link öffnet neues Fenster) zur Verfügung. Für alle Versuche sind hier zudem Fotos des Versuchsaufbaus vorhanden:

Gesamtes Skript		
<i>Achtung: Version ohne den Versuch M12!</i>	PDF-Datei	
Titelblatt	PDF-Datei	
Vorbemerkung	PDF-Datei	
Inhaltsverzeichnis	PDF-Datei	
F1 Fehlerverteilung	PDF-Datei	Foto
F2 Volumenmessung	PDF-Datei	Foto
F3 Fadenpendel	PDF-Datei	Foto
F7 Statistik und Radioaktivität	PDF-Datei	Foto
M2 Messung von Trägheitsmomenten	PDF-Datei	Foto
M3 Elastizität und Torsion	PDF-Datei	Foto
M5 Oberflächenspannung	PDF-Datei	Foto
M6 Innere Reibung	PDF-Datei	Foto
M10 Gyroskop	PDF-Datei	Foto / Video
M12 Saitenschwingung	PDF-Datei	Foto

Versuchsanleitung

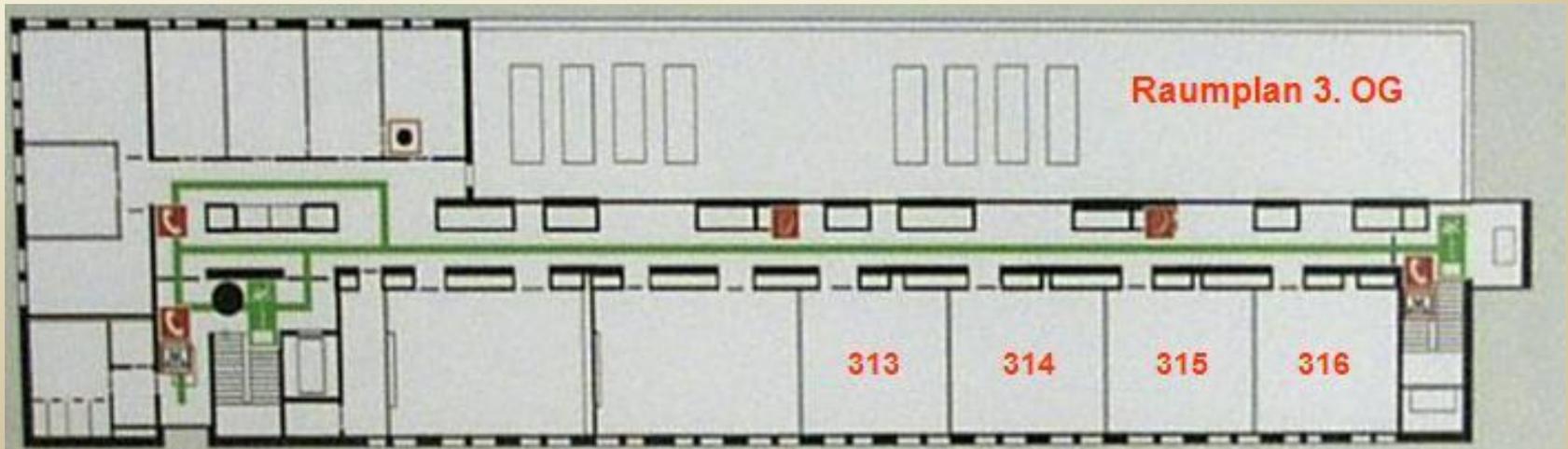
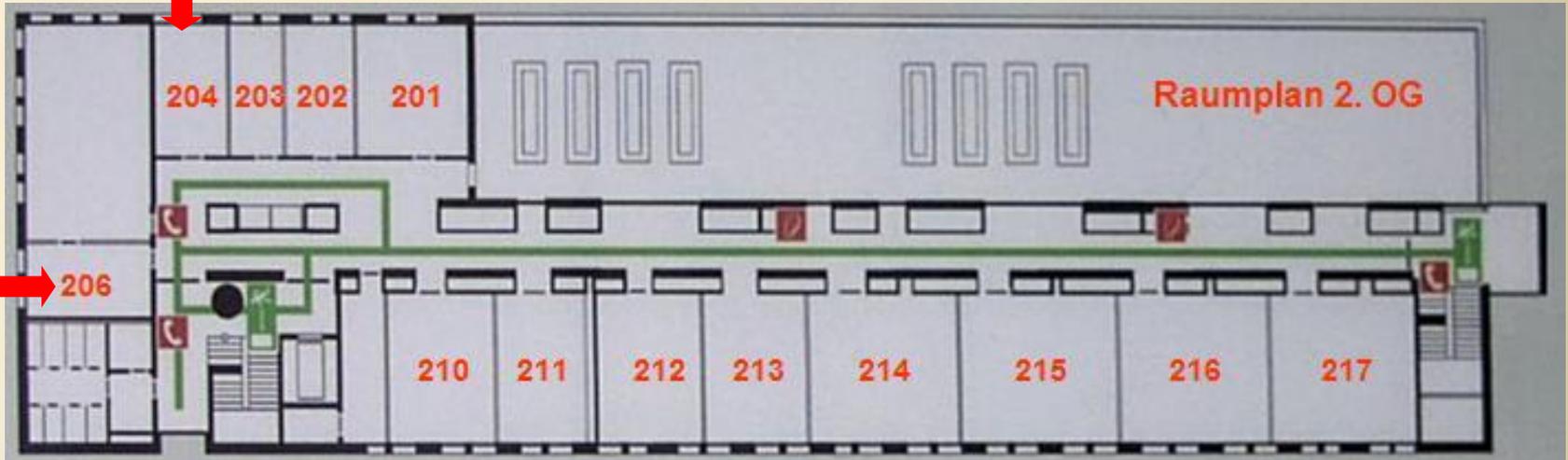
Praktikumsskripten

- Phys. Grundpraktikum: *Einführung in die Messung, Auswertung und Darstellung experimenteller Ergebnisse in der Physik*
- Phys. Grundpraktikum 0: *Einführungspraktikum*
- Phys. Grundpraktikum I: *Mechanik und Thermodynamik*
- Phys. Grundpraktikum II: *Elektrodynamik und Optik*
- Phys. Grundpraktikum III: *Physikalisches Praktikum Teil 3*
- Phys. Grundpraktikum A: *Mechanik und Thermodynamik*
- Phys. Grundpraktikum B: *Elektrodynamik und Optik*
- Phys. Grundpraktikum: *Physik als Nebenfach*

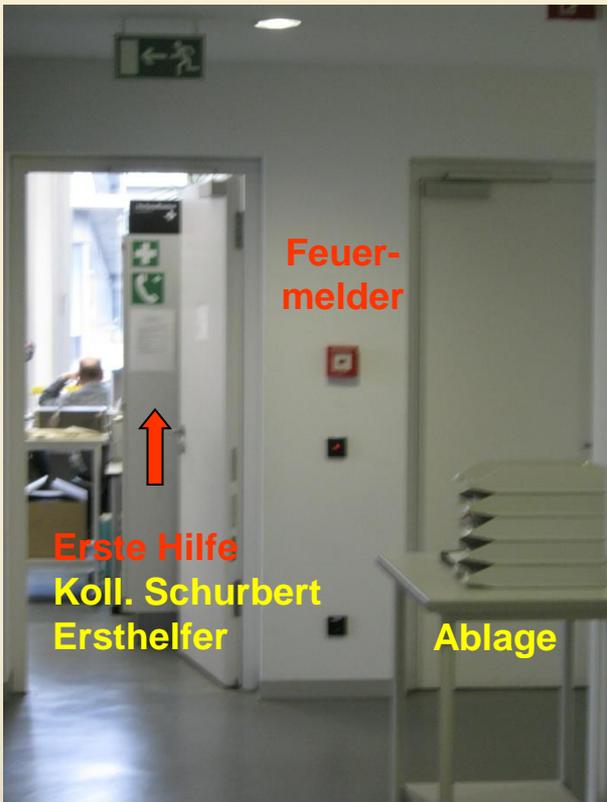
[für Studenten](#) [Informationen für Betreuer](#) [Praktikumskurse](#) [Skripten](#) [Downloads und Links](#)

Lage und Räume

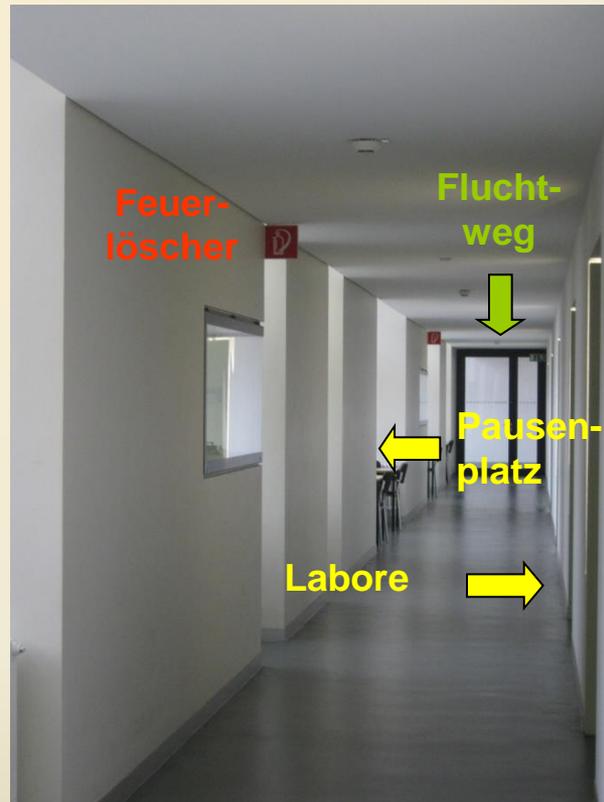
Fluchtwege, Feuerlöscher und Feuermelder beachten!



Grundpraktikum im LCP: Flur 2. OG



Eingangsbereich GPR



Flur im GPR



Schalter für die
Brandschutztür

Grundpraktikum im LCP: Labor-Raum



Die Hinweise sind zu beachten!



Ggf. vor Ort vorhandene Platzanweisungen sind zu beachten!

Ordnung und Sicherheit: Beispiele

Versuch A2: Messleitung



Versuch M5: Ablage vermüllt



Versuch T1: Voltmeter

Versuch O4: Fingerabdruck



Seit dem 01.01.2005 keine Haftpflichtversicherung mehr über die HUB; eigene Privathaftpflicht oder Regresserstattung aus eigenen Mitteln!

Ordnung und Sicherheit, Arbeitsschutz (I)

Grundregel:

Verhalten Sie sich immer so aufmerksam, umsichtig und rücksichtsvoll, dass weder andere Menschen noch Sachen zu Schaden kommen!

Bei allen Arbeitsunfällen ist

- Leistung von Erster Hilfe mit Eigensicherung (insbesondere bei elektrischen Unfällen) notwendig,
- die gesetzlich vorgeschriebene Mittelausstattung (Verbandskasten) offen sichtbar z.B. im Raum 2.06 beim Praktikumstechniker (Herr Schurbert) zu finden,
- stets der Versuchsbetreuer hinzu zu ziehen und dazu auch alle erforderlichen Maßnahmen (ggf. natürlich ein Notarzt-Ruf über die 112 und die erforderliche Unfallmeldung wegen evtl. Leistungsansprüche) einzuleiten.

Weisungen der Versuchsbetreuer, des Praktikumsleiters und anderer Mitarbeiter des Praktikums sind strikt zu befolgen, sonst erfolgt ein Verweis vom Praktikum und der Ausschluss vom laufenden Versuch!

Die Einnahme von Speisen und Getränken ist in den Laborarbeitsräumen aus hygienischen und arbeitsschutztechnischen Gründen **prinzipiell nicht gestattet**. Im gesamten Haus gilt **absolutes Rauchverbot**.

Bekämpfung kleinerer und noch beherrschbarer Brände ist nur mit den in mehreren Räumen und im Flur vorhandenen **Feuerlöschern gestattet**; die Nasslöschung von Bränden mit Wasser ist grundsätzlich untersagt wegen elektrischer Geräte/Anschlüsse. Brandmelder sind an den Flurenden vorhanden.

Brandschutztüren werden im Brandfall automatisch geschlossen, können aber notfalls auch geöffnet werden für eine Flucht!

Not-Ausschalter sind für Notfälle in allen Laborräumen neben den Eingangstüren und schalten die gesamten elektrische Anlagen - außer der Raumbeleuchtung - ab.

Evakuierungswege sind im Falle von Havarien und Bränden **ausschließlich die Treppenhäuser**, auf gar keinen Fall die Aufzüge! Jegliche **Panik unbedingt vermeiden** - bleiben Sie ruhig und konzentriert!

Wohin evakuieren wir aus dem Praktikum?

Sammelplatz bei Evakuierung



Prinzip des „geordneten Rückzugs“ beachten:

Nur Oberbekleidung (Jacke/Mantel) und Wertsachen mitnehmen – Menschenleben gehen vor!
Keine Panik entwickeln oder zulassen! Als Gruppe geordnet bewegen und zusammen bleiben!

Ordnung und Sicherheit, Arbeitsschutz (II)

Sammelplatz bei notwendiger Evakuierung:

- zentraler Platz vor dem Lehrgebäude Chemie/Physik – zwischen Schilfbeet und Fahrradständer
- Meldung der Studierenden nach Erreichen bei ihrem jeweiligen Betreuer (Überprüfung der vollständigen Evakuierung seiner Gruppe)
- Anweisungen durch die Betreuer, den Praktikumsleiter und den Praktikumsmechaniker unverzüglich folgen

Aufbau elektrischer Schaltungen:

Spannungs- bzw. Signalquelle erst dann zu- bzw. einschalten, wenn Betreuer die fehlerfreie Beschaltung überprüft und bestätigt hat

Verwendete und offen zugängliche elektrische Spannungen:

gesundheitlich ungefährlich, elektrische Geräte durch Schutzkontaktanschluss oder Schutzisolation gesichert (Öffnung/Manipulation verboten), defekte elektrische Geräte nicht verwenden

Defekte und Störungen, fehlerhafte oder fehlende Teile:

Meldung an Betreuer!

Hantieren an Druckgasflaschen:

nur den dazu qualifizierten Personen gestattet, den Studierenden grundsätzlich untersagt

Glasbruch mit verschüttetem Quecksilber (Thermometer):

Information von Betreuer und Praktikumsstechniker (schnelle und sachgerechte Entsorgung)

Arbeiten mit intensiven Lichtquellen wie Lasern und Spektrallampen:

Blendung durch direktes und gestreutes Licht grundsätzlich vermeiden, niemals direkt in intensive Lichtquellen blicken!

Arbeitsmaterialien und -techniken

Skripten/Versuchsanleitungen:

Skripte „Einführung in die Messung, Auswertung und Darstellung experimenteller Ergebnisse in der Physik“ (Auflage 2007, allgemein erforderlich als methodische Anleitung)

→ nur online verfügbar unter <http://gpr.physik.hu-berlin.de/Skripten/Einfuehrung.html>

Skripte „Physik als Nebenfach“ (Auflage 2005, enthält die Versuchsbeschreibungen)

→ nur online verfügbar unter <http://gpr.physik.hu-berlin.de/Skripten/Nebenfach.html>

Achtung:

Für den heute noch auszuführenden Versuch „F1 Fehlerverteilung“ wird die komplette Anleitung benötigt, die online verfügbar ist unter

[http://gpr.physik.hu-berlin.de/Skripten/Physik als Nebenfach/PDF-Dateien/F1.pdf](http://gpr.physik.hu-berlin.de/Skripten/Physik%20als%20Nebenfach/PDF-Dateien/F1.pdf)

Sie brauchen für die Auswertung auch Wahrscheinlichkeitspapier, das bei uns unter dem Link

[http://gpr.physik.hu-berlin.de/Downloads/Papiere/Wahrscheinlichkeitspapier 1-99% A4-Querformat.pdf](http://gpr.physik.hu-berlin.de/Downloads/Papiere/Wahrscheinlichkeitspapier%201-99%20A4-Querformat.pdf)

heruntergeladen und ausgedruckt werden kann.

Nützliche Software:

QtiPlot als freies Open-Source-Programm zur Analyse und Visualisierung von Daten, Download für Windows unter http://gpr.physik.hu-berlin.de/Downloads/qtiplot_0.9.7.10.exe

Textverarbeitung wie z.B. OpenOffice, LibreOffice, AbiWord und Tabellenkalkulation wie z.B. LibreOfficeCalc nach freier eigener Wahl (Effizienz geht vor! Formelsatz u.U. doch schwierig, dann per Hand eintragen. Taschenrechner bei häufig wiederholten Berechnungen oft zu ineffizient.)

Handschriftliches (aber „lesbares“) Dokument für Versuchsbericht ist grundsätzlich zulässig!