



Einführungsveranstaltung für das Physikalische Grundpraktikum

Physik Lehramt 1.Semester

Wintersemester 2023/24



Einführungsveranstaltung für das Physikalische Grundpraktikum

Teil 1

- (1) Organisation & Ablauf
- (2) Versuchsdurchführung und Protokoll
- (3) Arbeitsschutz

Teil 2

- (4) Messen und Messunsicherheiten



Ablauf und Erfordernisse

- insgesamt über **2** Semester
- im 1. Semester: **6 Versuche (zwei Zyklen, wöchentlicher Wechsel)**
- im 2. Semester: **12 Versuche**
 - aus (1) Mechanik,
 - (2) Wärmelehre,
 - (3) Elektrizitätslehre,
 - (4) Optik und
 - (5) Atomphysik

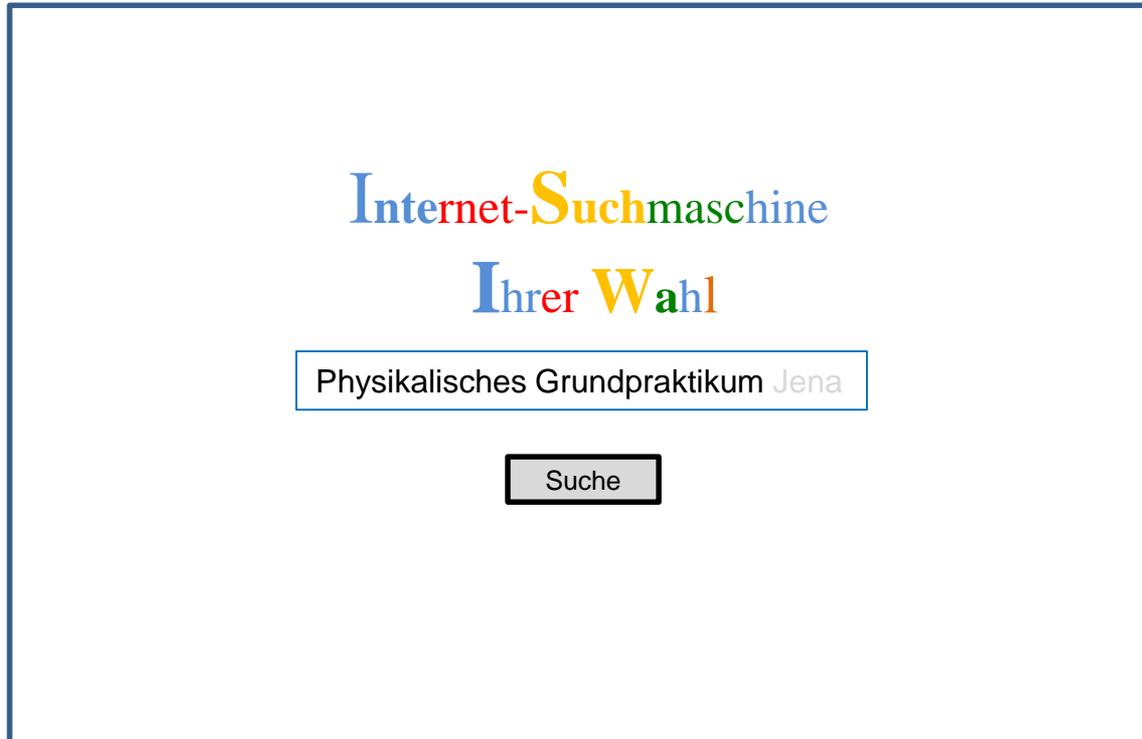


Ablauf und Erfordernisse

- 1. Semester:
5 Experimente, davon **ein Einführungsversuch**
+ 1 Hausversuch
- 2. Semester: 12 Vertiefungsversuche
- ab 3. Semester: Demonstrationspraktikum in der
Physik-Didaktik



Alle wichtigen Informationen im Internet:

A screenshot of a search engine interface. The text "Internet-Suchmaschine" is displayed in a multi-colored font (blue, red, yellow, green). Below it, "Ihrer Wahl" is also in a multi-colored font. A search input field contains the text "Physikalisches Grundpraktikum Jena". Below the input field is a button labeled "Suche".

Internet-Suchmaschine
Ihrer Wahl



Internet-Suchmaschine Ihrer Wahl

Physikalisches Grundpraktikum Jena



www.physik.uni-jena.de › Physikalisches_Grundpraktik... ▾

Physikalisches Grundpraktikum

Universität Jena · Fakultäten & Einrichtungen · ... einblenden · Friedolin · HanFRIED ...

Physikalisches Grundpraktikum. Physikalisches Grundpraktikum.

www.physik.uni-jena.de › studium › praktika+_+hörsaal ▾

Lageplan aller Versuche - Physik Jena - Uni Jena

Lageplan Einführungsversuche für **Physik** [pdf 315KB] · Lageplan aller Versuche [pdf 312KB].

Einblicke ins **Praktikum**. Ansicht des "Mechanik - Ganges":.

blogs.zeiss.com › microscopy › news › physikalisches-... ▾

ZEISS Mikroskope für Physikalisches Grundpraktikum an der ...

15.11.2018 - ZEISS unterstützt die Friedrich-Schiller-Universität Jena bei der Einrichtung eines digitalen Klassenzimmers für das **Physikalische** ...

www.uniklinikum-jena.de › Medizin › SVO+Physik+HM ▾ PDF

Praktikum der Physik für Mediziner



<https://www.physik.uni-jena.de/physikalisches-grundpraktikum.html>

Physikalisches Grundpraktikum

Anmeldung im WS

Einführungen im WS

Durchlaufpläne im WS

Versuche

Musterprotokoll & Deckblätter

Mess(un)genauigkeit - Fehlerrechnung

Lageplan der Versuche

Hausversuche im WS

Kontakt - Leitung & Team

Assistenten

Arbeitsschutz & Praktikumsordnung

Events





<https://www.physik.uni-jena.de/physikalisches-grundpraktikum.html>

Physikalisches Grundpraktikum

Anmeldung im WS

Einführungen im WS

Durchlaufpläne im WS

Versuche

Musterprotokoll & Deckblätter

Mess(un)genauigkeit - Fehlerrechnung

Lageplan der Versuche

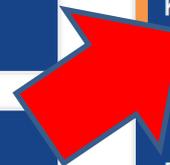
Hausversuche im WS

Kontakt - Leitung & Team

Assistenten

Arbeitsschutz & Praktikumsordnung

Events



Kontakt - Leitung & Team

Kontakt bzgl. Krankmeldungen, Ab- und Anmeldungen, alle studentischen Angelegenheiten:

Monika Müller - Praktikumsverwaltung

Telefon: 03641 - 947 030

e-mail: physik.g-praktikum@uni-jena.de

FAX: 03641 - 947 032

Leitung des Physikalischen Grundpraktikums

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
| Leiter des Physikalischen Grundpraktikums apl. Prof. Dr. K. Schreyer | Praktikumsleiter für Mediziner apl. Prof. Dr. F. Schmidl | Praktiksleiterin für Nebenfach Dr. D. Täuber | Praktikumstechnik Dipl. Phys. T. Zentgraf | Verwaltung M. Müller |
| Telefon 9 47233 k.schreyer@uni-jena.de | Telefon 9 47429 frank.schmidl@uni-jena.de | Telefon 9 48337 daniela.taeuber@uni-jena.de | Telefon 9 47033 torsten.zentgraf@uni-jena.de | Telefon 9 47030 monika.mueller@uni-jena.de |





<https://www.physik.uni-jena.de/physikalisches-grundpraktikum.html>

Alle Fragen bzgl. der Durchlaufpläne

(Organisatorischer Ablauf
= Wer Wann Wo Welchen Versuch hat)

& Krankmeldungen

bitte an Frau Müller

(in der Verwaltung)

wenden !



Monika Müller
Tel: 03641 – 947 030
physik.g-praktikum@uni-jena.de



Wo findet das Physikalische Grundpraktikum statt?



Ort: Max-Wien-Platz 1, linker Aufgang, 1. Etage





Physikalisches Grundpraktikum

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

Alle wichtigen Infos – normalerweise an der Infotafel: Max-Wien-Platz 1, linker Ausgang, 1. Etage

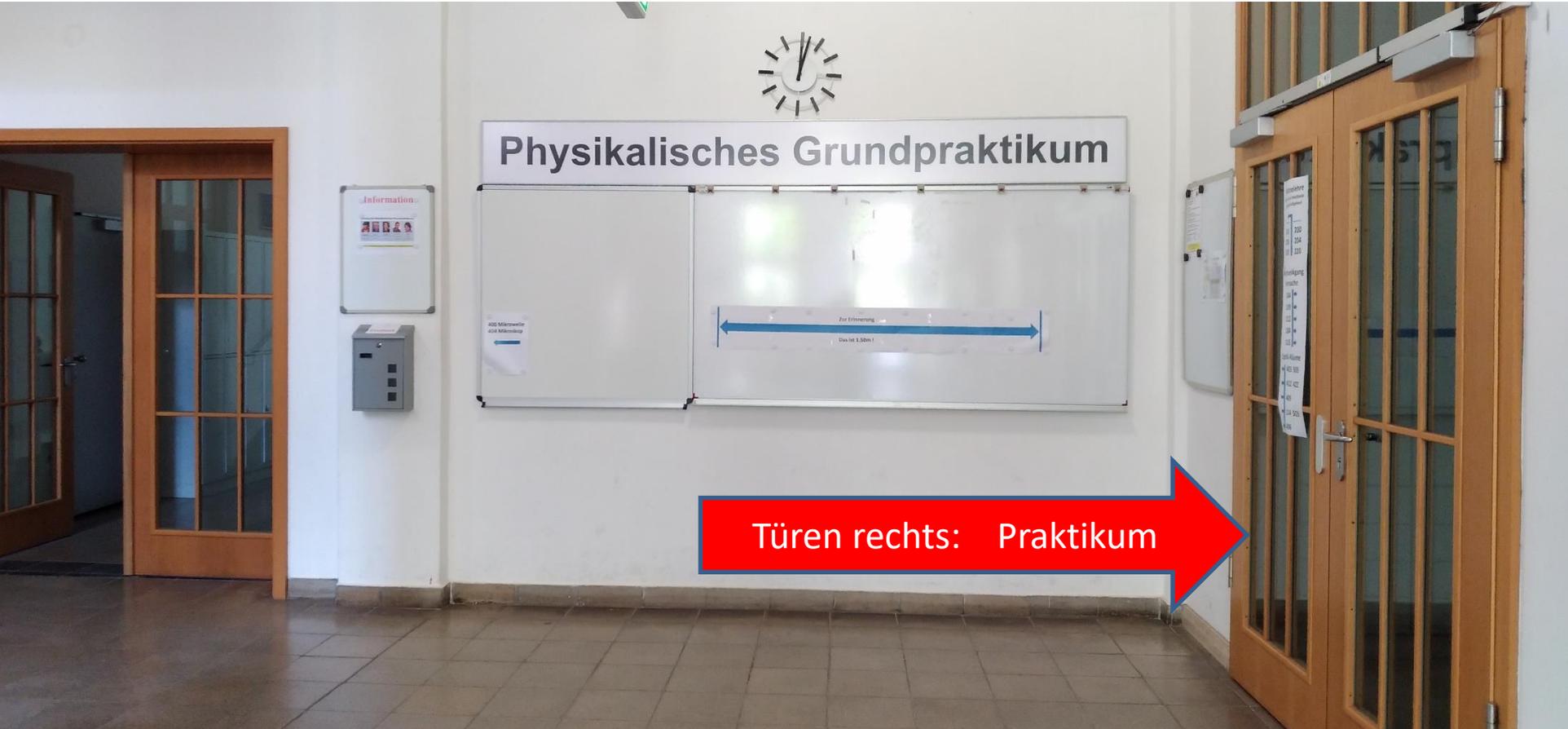




Physikalisches Grundpraktikum

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

Alle wichtigen Infos – normalerweise an der Infotafel: Max-Wien-Platz 1, linker Ausgang, 1. Etage

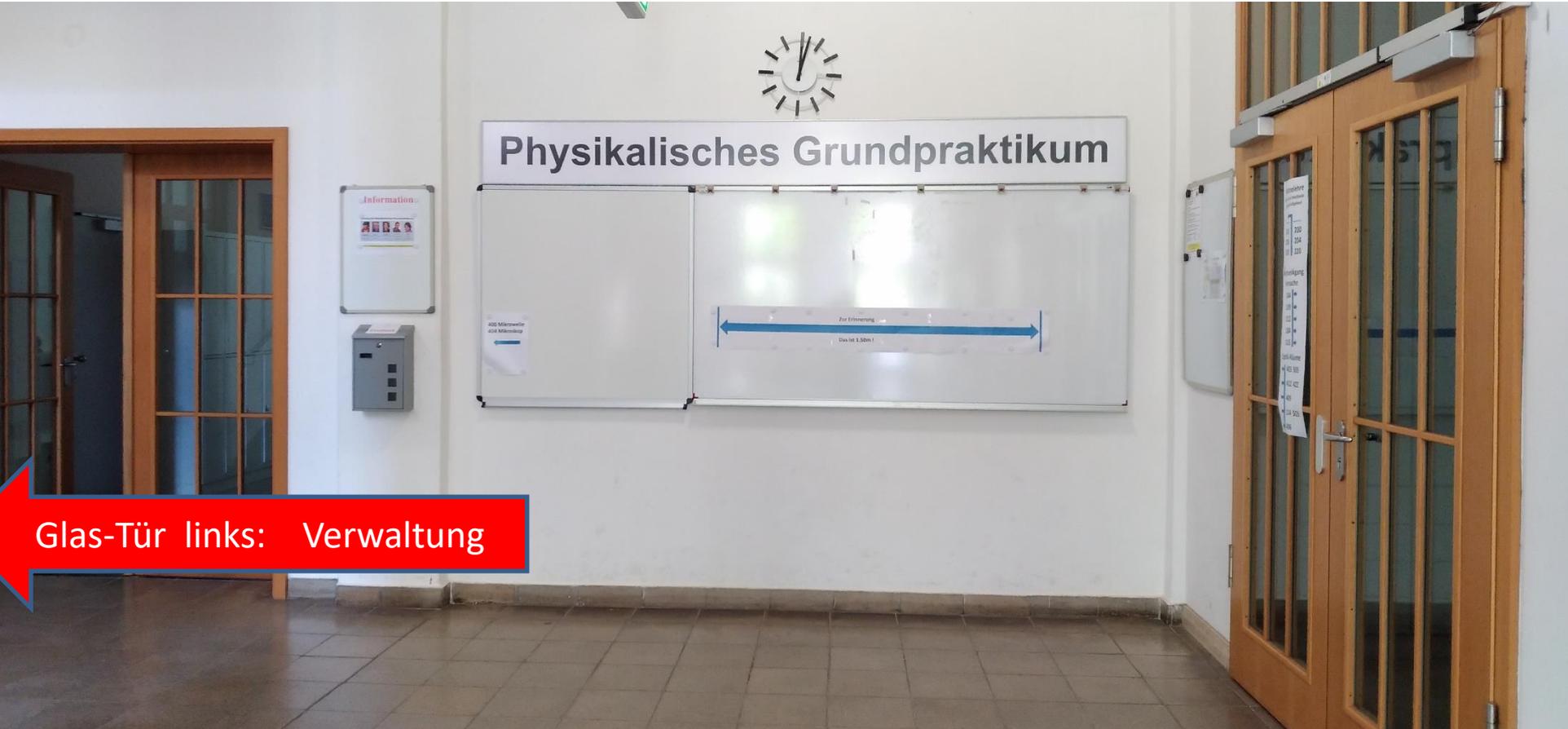




Physikalisches Grundpraktikum

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

Alle wichtigen Infos – normalerweise an der Infotafel: Max-Wien-Platz 1, linker Aufgang, 1. Etage

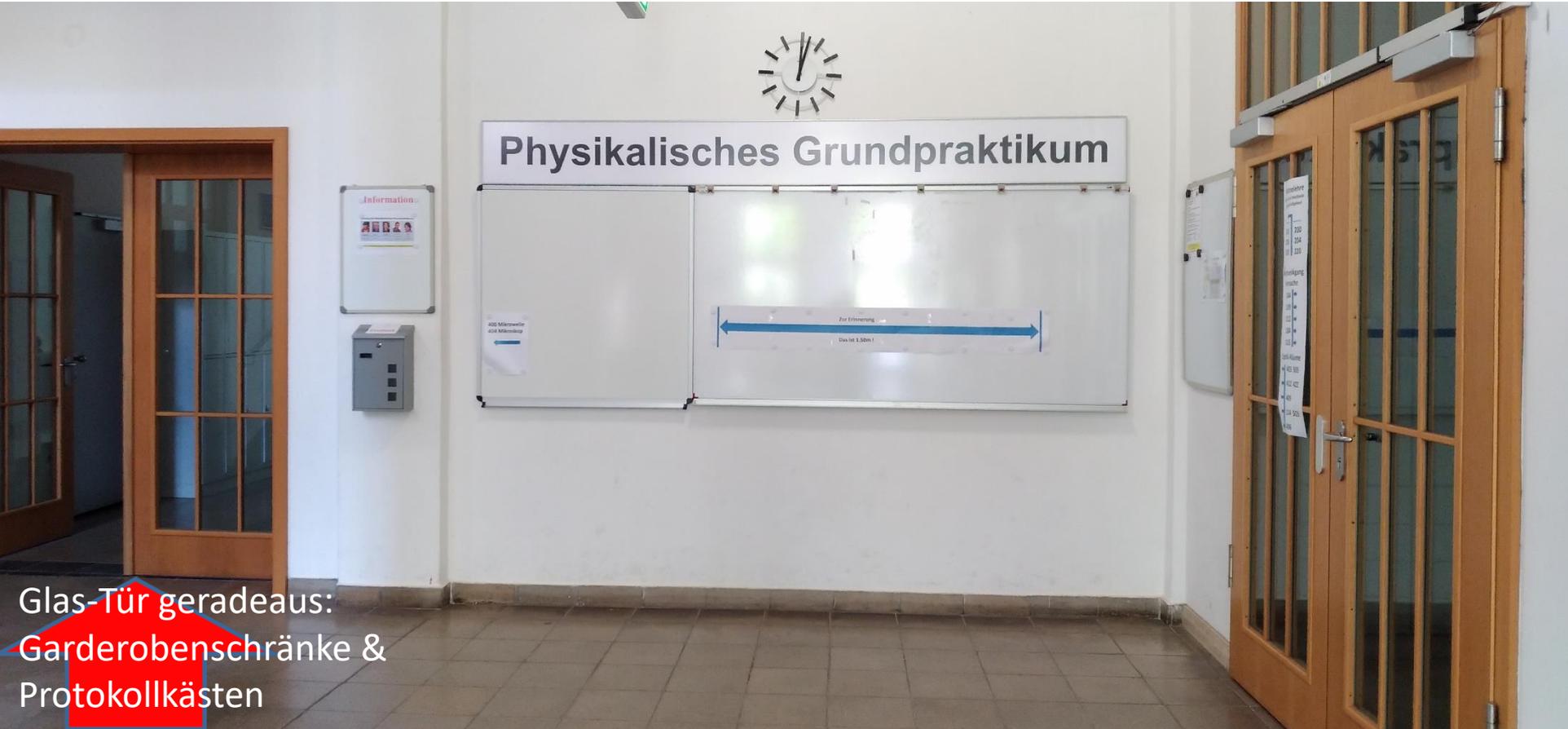




Physikalisches Grundpraktikum

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

Alle wichtigen Infos – normalerweise an der Infotafel: Max-Wien-Platz 1, linker Ausgang, 1. Etage



Glas-Tür geradeaus:
Garderobenschränke &
Protokollkästen



Einige Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garderobenschränke
- 1 Hausversuch
- 1 Nachholtermin am Semesterende
- Nachbesserung zum nächsten regulären Protokollabgabetermin



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung

Physikalisches Grundpraktikum

<https://www.physik.uni-jena.de/physikalisches-grundpraktikum.html>

Anmeldung im WS

Einführungen im WS

Durchlaufpläne im WS

Versuche

Musterprotokoll & Deckblätter

Mess(un)genauigkeit - Fehlerrechnung

Lageplan der Versuche

Hausversuche im WS

Kontakt - Leitung & Team

Assistenten

Arbeitsschutz & Praktikumsordnung

Events



Anmeldung im Wintersemester

<https://www.physik.uni-jena.de/physikalisches-grundpraktikum.html>

Physik-BSc1. Semester und 2. Semester

Melden Sie sich bitte über [»Friedolin«](#) bis spätestens der 2.Vergabe bei uns an.

Nach der 2.Vergabe schauen wir nicht mehr ins Friedolin-System und erstellen die Pläne,

wann Sie welchen Versuch bei uns durchführen. In dringenden Fällen bitte bei uns vorstellig werden!

Wo, wann, was stattfindet wird zur Einführungsveranstaltung mitgeteilt, Ihre Anwesenheit ist Pflicht.

Physik-Lehramt 1. Semester

Bitte melden Sie sich über [»Friedolin«](#) bis spätestens zur 2. Vergabe bei uns an.

Danach schauen wir nicht mehr ins [»Friedolin«](#) System und die Pläne, wann Sie welchen Versuch

bei uns durchführen, werden erstellt. In dringenden Fälle bei uns vorstellig werden!

Wichtige Hinweise zur Organisation, den Spielregeln, den Erfordernissen und dem Arbeitsschutz

werden zur Einführungsveranstaltung bekanntgegeben. Ihre Anwesenheit ist Pflicht.



- Startseite
- Veranstaltung bearbeiten
- Veranstaltung erstellen
- Veranstaltungen importieren
- Überschriften bearbeiten
- Raumanfragen bearbeiten
- Einrichtungen bearbeiten
- Personen bearbeiten
- Veranstaltung nach Einrichtung
- Studiengangspläne
- Belegungen eines Studierenden
- Deputatsübersicht
- Meine Teilnehmer/-innen
- Veranstaltungsänderungen
- Meine Daten
- Vorlesungsverzeichnis
- Modulkataloge
- Einrichtungen
- Personen
- Räume und Gebäude
- Termine
- Heutige Veranstaltungen
- Ausfallende Veranstaltungen

Grundpraktikum Experimentalphysik I (LA) - Einzelansicht

Funktionen: [Platzvergabe](#)       

Seiteninhalt: [Grunddaten](#) | [Termine](#) | [Zugeordnete Personen](#) | [Module / Prüfungen](#) | [Einrichtungen](#) | [Inhalt](#) | [Strukturbaum](#)

Grunddaten

| | | | |
|-----------------------------------|---|--|----|
| Veranstaltungsart | Praktikum | Langtext | |
| Veranstaltungsnummer | 54747 | Kurztext | |
| Semester | WS 2023 | SWS | 4 |
| Teilnehmer 1. Platzvergabe | 48 | Max. Teilnehmer 2. Platzvergabe | 48 |
| Rhythmus | Jedes 2. Semester | Studienjahr | |
| Credits für IB und SPZ | | | |
| E-Learning | | | |
| Hyperlink | http://www.physik.uni-jena.de/Physikalisches_Grundpraktikum.html | | |
| Sprache | Deutsch | | |
| Belegungsfrist | Standardbelegung Wintersemester ab Mitte August/ Sommersemester ab Mitte Februar | | |
| Abmeldefristen | A1-Belegung ohne Abmeldung 14.08.2023 09:00:00 - 09.10.2023 08:29:59 A2-Belegung mit Abmeldung 2 Wochen 09.10.2023 08:30:00 - 30.10.2023 23:59:59 aktuell A3-Belegung ohne Abmeldung 31.10.2023 00:00:01 - 19.02.2024 08:29:59 | | |

Termine Gruppe: 1-Gruppe

| | Tag | Zeit | Rhythmus | Dauer | Raum | Lehrperson (Zuständigkeit) | Status | Bemerkung | fällt aus am | Max. Teilnehmer 2. Platzvergabe |
|--|-----|----------------------|----------|---------------------------|--|----------------------------|---------------------|---|--------------|---------------------------------|
|     | Do. | 10:00 bis 13:00 s.t. | w. | 19.10.2023 bis 08.02.2024 | Max-Wien-Platz 1 - G-Praktikum  | | findet statt | Einführungsvorlesung MaxWienPlatz1, E-Saal, 19.10.23, 10:15 Uhr; Kurs: Vorgesehen für Lehramt ; Nicht für BSc Studierende | | 48 |

Gruppe 1-Gruppe:    [Belegungsinformation](#)

 Hilfe-Center



Außerdem Wichtig:

- **Abmeldemöglichkeit** bis 30.10.2023, 24:00 Uhr
- **Prüfungsanmeldung** in Friedolin:

Bitte erst im nächsten Semester !

Für das GPI & GPII – LA gibt es eine gemeinsame Note.



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garderobenschränke
- 1 Hausversuch
- 1 Nachholtermin am Semesterende
- Nachbesserung zum nächsten regulären Protokollabgabetermin



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne (Wann hat wer welchen Versuch?)

Physikalisches Grundpraktikum

https://www.physik.uni-jena.de/Physikalisches_Grundpraktikum.html

Anmeldung im WS

Einführungen im WS

Durchlaufpläne im WS

Versuche

Musterprotokoll & Deckblätter

Mess(un)genauigkeit - Fehlerrechnung

Lageplan der Versuche

Hausversuche im WS

Kontakt - Leitung & Team

Assistenten

Arbeitsschutz & Praktikumsordnung

Events





Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

Durchlaufpläne WS

GP I - Physik BSc

H-Medizin

GP I - Physik LA

GP III - Physik BSc





Hausversuch - Abgabe:

Zyklus I: bis spätestens Mo., 20.11.23,

Zyklus II: bis spätestens Mo., 27.11.23,

jeweils bis 19:00 Uhr (dann schließt das Haus MWP1)

beim auf dem Hausversuch draufstehenden Assistenten

Zyklus I Do 10-13 Uhr:

>> [Durchlaufplan](#) ↓ PDF, 53 KB >> [Betreuer](#) ↓ PDF, 53 KB



Zyklus II Do 10-13 Uhr:

>> [Durchlaufplan](#) ↓ PDF, 53 KB >> [Betreuer](#) ↓ PDF, 53 KB

>> [Einführungsvorlesung](#)

Teil 1: als [↓ PDF \[PDF, 53 KB\]](#)

Teil 2: → [Anleitung zur Fehlerrechnung](#)

>> [↓ Liste aller Praktikumstermine \[PDF, 137 KB\]](#)

>> [↓ Kontaktliste aller Assistenten \[PDF, 53 KB\]](#)

>> → [Link zur Webseite: Mess\(un\)genauigkeiten & Fehlerrechnung](#)

Durchlaufplan-Beispiel 1. Semester Physik-Lehramt - Zyklus 1 bzw 2 - Do 10-13 Uhr

| Nr. | | | 28.10. | 11.11. | 25.11. | 09.12. | 06.01. |
|-----|--------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | F. Thiene | J. Trächtler | E1 | 103 | 104 | 200 | 503 |
| 2 | P. Weihrauch | R. Ziegenbein | E1 | 103 | 104 | 200 | 503 |
| 3 | | Fiedler, J. | E1 | 104 | 103 | 503 | 200 |
| 4 | | | E1 | 104 | 103 | 503 | 200 |
| 5 | F. Freiberg | K. Geißler | E4 | 200 | 503 | 103 | 104 |
| 6 | M. Schurig | M. Gottwald | E4 | 200 | 503 | 103 | 104 |
| 7 | L. Strandt | L. Melz | E4 | 503 | 200 | 104 | 103 |
| 8 | | | E4 | 503 | 200 | 104 | 103 |
| 9 | T. G. ... | E. ... | 2 | 106 | 109 | 203 | 125 |
| 10 | O. ... | T. Hahn | 2 | 106 | 109 | 203 | 125 |
| 11 | J. ... | | 2 | 109 | 106 | 203 | 125 |
| 12 | | | 2 | 109 | 106 | 203 | 125 |
| 13 | M. Hasan | S. Hocevar | E3 | 125 | 203 | 106 | 109 |
| 14 | | | E3 | 125 | 203 | 106 | 109 |
| 15 | | | E3 | 203 | 125 | 109 | 106 |
| 16 | | | E3 | 203 | 125 | 109 | 106 |

Beispiel

aus einem vorhergehenden Semester



Hausversuch - Abgabe:

Zyklus I: bis spätestens Mo., 20.11.23,

Zyklus II: bis spätestens Mo., 27.11.23,

jeweils bis 19:00 Uhr (dann schließt das Haus MWP1)

beim auf dem Hausversuch draufstehenden Assistenten

Zyklus I Do 10-13 Uhr:

>> [Durchlaufplan](#) ↓ PDF, 53 KB

>> [Betreuer](#) ↓ PDF, 53 KB



Zyklus II Do 10-13 Uhr:

>> [Durchlaufplan](#) ↓ PDF, 53 KB

>> [Betreuer](#) ↓ PDF, 53 KB

>> [Einführungsvorlesung](#)

Teil 1: als [↓ PDF](#) [PDF, 53 KB]

Teil 2: → [Anleitung zur Fehlerrechnung](#)

>> [↓ Liste aller Praktikumstermine](#) [PDF, 137 KB]

>> [↓ Kontaktliste aller Assistenten](#) [PDF, 53 KB]

>> → [Link zur Webseite: Mess\(un\)genauigkeiten & Fehlerrechnung](#)



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

Versuchsbetreuer Physik LA / Z1 & Z2

Donnerstag 10.00 - 13.00 Uhr

| Kursleiter | 103, 104 | 106, 109 | 200, 503 | 203, 125 |
|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |
| D. P. Preissler | R. Ahnert | O. Habla | P. Koch | E. Junge |



Hausversuch - Abgabe:

Zyklus I: bis spätestens Mo., 20.11.23,

Zyklus II: bis spätestens Mo., 27.11.23,

jeweils bis 19:00 Uhr (dann schließt das Haus MWP1)

beim auf dem Hausversuch draufstehenden Assistenten

Zyklus I Do 10-13 Uhr:

>> [Durchlaufplan](#) ↓ PDF, 53 KB >> [Betreuer](#) ↓ PDF, 53 KB

Zyklus II Do 10-13 Uhr:

>> [Durchlaufplan](#) ↓ PDF, 53 KB >> [Betreuer](#) ↓ PDF, 53 KB

>> [Einführungsvorlesung](#)

[Teil 1:](#) als [PDF](#) [PDF, 53 KB]

[Teil 2:](#) → [Anleitung zur Fehlerrechnung](#)

>> [Liste aller Praktikumstermine](#) [PDF, 137 KB]

>> [Kontaktliste aller Assistenten](#) [PDF, 53 KB]

>> → [Link zur Webseite: Mess\(un\)genauigkeiten & Fehlerrechnung](#)

 ...Kontakt



Regeln für den Ablauf

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT

Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät

Kontaktdaten aller Assistenten

| Nachname | Vorname | Telefon | Mailadresse | Institut/Raum-Nr. |
|---------------------|-----------|---------|---------------------------------|--------------------|
| Gaida | Cristian | 9 47812 | christian.gaida@uni-jena.de | IAP |
| Hahn | Christoph | 9 47609 | christoph.hahn@uni-jena.de | Helmholtz-Institut |
| Hasan | Noor Ali | 9-47435 | noor-ali.hasan@uni-jena.de | IFK |
| Heusinger | Martin | 9-47993 | martin.heusinger@uni-jena.de | IAP |
| Hopf | Manuel | - | manuel.hopf@uni-jena.de | Student |
| Katzer | Christian | 9-47387 | christian.katzer@uni-jena.de | IFK |
| Kemper | Falk | 807367 | Falk.Kemper@iof.fraunhofer.de | IOF |
| Kienel | Marco | 9 47816 | marco.kienel@uni-jena.de | IAP |
| Kley, Dr. | E. B. | 9 47830 | ernst-bernhard.kley@uni-jena.de | IAP |
| Kräußlich, Dr. | Jürgen | 9 47254 | juergen.kraeußlich@uni-jena.de | Grundpraktikum |
| Krawinkel | Judith | 9 47654 | judith.krawinkel@uni-jena.de | IAO |
| Liebetrau | Hartmut | 9 47612 | hartmut.liebetrau@uni-jena.de | IOQ |
| Nathanael | Anne | 9 47837 | anne.nathanael@uni-jena.de | IAP |
| Naujok | Philipp | - | philipp.naujok@uni-jena.de | Student |
| Neumann | Helen | - | helen.neumann@uni-jena.de | Student |
| Pannier | Michael | - | michael.pannier@uni-jena.de | Student |
| Pfeiffer | Kristin | 9 47586 | kristin.pfeiffer@uni-jena.de | IAP |
| Puffky | Oliver | 9 47838 | oliver.puffky@uni-jena.de | IAP |
| Ringleb | Stefan | 9 47625 | stefan.ringleb@uni-jena.de | IOQ |
| Ritter | Konrad | - | konrad-ritter@gmx.de | Sternwarte |
| Schmidl, apl. Prof. | Frank | 9 47429 | frank.schmidl@uni-jena.de | IFK |
| Schreyer, PD Dr. | Katharina | 9 47233 | k.schreyer@uni-jena.de | Grundpraktikum |
| Schrön | Andreas | 9 47166 | andreas.schroen@uni-jena.de | IFTO |
| Schulze, Dr. | Marcel | 9 47834 | schulze.marcel@uni-jena.de | IAP |

Beispiel



Regeln für den Ablauf

Kontaktdaten aller Assistenten

| Nachname | Vorname | Telefon | Mailadresse | Institut/Raum-Nr. |
|----------------|-----------|---------|---------------------------------|--------------------|
| Gaida | Cristian | 9 47812 | christian.gaida@uni-jena.de | IAP |
| Hahn | Christoph | 9 47609 | christoph.hahn@uni-jena.de | Helmholtz-Institut |
| Hasan | Noor Ali | 9-47435 | noor-ali.hasan@uni-jena.de | IFK |
| Heusinger | Martin | 9-47993 | martin.heusinger@uni-jena.de | IAP |
| Hopf | Manuel | - | manuel.hopf@uni-jena.de | Student |
| Katzer | Christian | 9-47387 | christian.katzer@uni-jena.de | IFK |
| Kemper | Falk | 807367 | Falk.Kemper@iof.fraunhofer.de | IOF |
| Kienel | Marco | 9 47816 | marco.kienel@uni-jena.de | IAP |
| Kley, Dr. | Bernhard | 9 47830 | ernst-bernhard.kley@uni-jena.de | IAP |
| Kräußlich, Dr. | Jürgen | 9 47244 | juergen.kraeusslich@uni-jena.de | Gruppenpraktikum |
| Krawinkel | Judith | 9 47654 | judith.krawinkel@uni-jena.de | IAO |

Beispiele

| | |
|---------------------------|---|
| IAP | Institute of Applied Physics, 07745 Jena, Albert-Einstein-Straße 15 |
| IOF | Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik, 07745 Jena, Albert-Einstein-Straße 7 |
| IOQ | Institut für Optik und Quantenelektronik, 07743 Jena, Max-Wien-Platz 1 |
| IPHT | Institut für Photonische Technologien, 07745 Jena, Albert-Einstein-Straße 9 |
| IFK | Institut für Festkörperphysik, 07743 Jena, Helmholtzweg 5 |
| IFTO | Institut für Festkörpertheorie und -optik, 07743 Jena, Max-Wien-Platz 1 |
| IAO | Institut für Angewandte Optik, Fröbelstieg 1, 07743 Jena |
| TPI | Theoretisches Physikalisches Institut, Fröbelstieg 1, 07743 Jena |
| Sternwarte/Lambrechtshaus | Astrophysikalisches Institut und Universitäts-Sternwarte Jena, Schillergäßchen 2-3 |
| TLS Tautenburg | Thüringer Landessternwarte Tautenburg |
| IMT | Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie Jena, Löbdergraben 32., 07743 Jena |



Hausversuch - Abgabe:

Zyklus I: bis spätestens Mo., 20.11.23,

Zyklus II: bis spätestens Mo., 27.11.23,

jeweils bis 19:00 Uhr (dann schließt das Haus MWP1)

beim auf dem Hausversuch draufstehenden Assistenten

Zyklus I Do 10-13 Uhr:

>> [Durchlaufplan](#) ↓ PDF, 53 KB >> [Betreuer](#) ↓ PDF, 53 KB

Zyklus II Do 10-13 Uhr:

>> [Durchlaufplan](#) ↓ PDF, 53 KB >> [Betreuer](#) ↓ PDF, 53 KB

>> Einführungsvorlesung

Teil 1: als [↓ PDF \[PDF, 53 KB\]](#)

Teil 2: → [Anleitung zur Fehlerrechnung](#)

>> [↓ Liste aller Praktikumstermine \[PDF, 137 KB\]](#)

>> [↓ Kontaktliste aller Assistenten \[PDF, 53 KB\]](#)

>> → [Link zur Webseite: Mess\(un\)genauigkeiten & Fehlerrechnung](#)





Hausversuch - Abgabe:

Zyklus I: bis spätestens Mo., 20.11.23,

Zyklus II: bis spätestens Mo., 27.11.23,

jeweils bis 19:00 Uhr (dann schließt das Haus MWP1)

beim auf dem Hausversuch draufstehenden Assistenten

Zyklus I Do 10-13 Uhr:

>> [Durchlaufplan](#) ↓ PDF, 53 KB >> [Betreuer](#) ↓ PDF, 53 KB

Zyklus II Do 10-13 Uhr:

>> [Durchlaufplan](#) ↓ PDF, 53 KB >> [Betreuer](#) ↓ PDF, 53 KB

>> Einführungsvorlesung

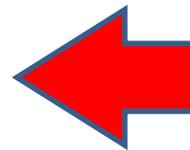
Teil 1: als [↓ PDF](#) [PDF, 53 KB]

Teil 2: → [Anleitung zur Fehlerrechnung](#)

>> [↓ Liste aller Praktikumstermine](#) [PDF, 137 KB]

>> [↓ Kontaktliste aller Assistenten](#) [PDF, 53 KB]

>> → [Link zur Webseite: Mess\(un\)genauigkeiten & Fehlerrechnung](#)



Termine

Übersicht aller Termine im Physikalischen Grundpraktikum – WS 2023/2024

16.10.2023 - 09.02.2024

| Semesterwoche | Montag | Dienstag | Mittwoch | Donnerstag | Freitag |
|---|--|--|--|--|---|
| (1) 16.10. – 20.10. | 16.10. | 17.10. Einführung P3 E-Saal MWP1 14:00 Uhr Einführungsveranstaltung Medizin 16:30 Uhr, MWP1, HS1+ Video | 18.10. Einführungsv. Physik-GPI Max-Wien-Platz1, Hörsaal 1, 16:30 Uhr | 19.10. Einführungsveranstaltung Physik-LA1 Max-Wien-Platz1, E-Saal, 10:15 Uhr Einführung P3 E-Saal MWP1 14:00 Uhr | 20.10. -- ab 13:00 Uhr dies -- |
| (2) 23.10. – 27.10. | 23.10. HMedizin (Zyklus I, 1.Versuch) | 24.10. Physik GP1,3 (1.Versuch) | 25.10. Bei Bedarf: Physik GP1 (1.Versuch) | 26.10. Physik-LA (Z1, 1.Versuch) Physik GP1,3 (1.Versuch) | 27.10. HMedizin (Zyklus II, 1.Versuch) |
| (3) 30.10. – 03.11. | 30.10. HMedizin(Zyklus III, 1.Versuch) | 31.10. --- Feiertag --- | 01.11. Physik GP1 (2.Versuch) | 02.11. Physik-LA (Z2, 1.Versuch) Physik GP1,3 (2.Versuch) | 03.11. HMedizin (Zyklus IV, 1.Versuch) |
| (4) 06.11. – 10.11. | 06.11. HMedizin(Zyklus I, 2.Versuch) | 07.11. Physik GP1,3 (2.Versuch) | 08.11. Physik GP1 (3.Versuch) | 09.11. Physik-LA (Z1, 2.Versuch) Physik GP1,3(3.Versuch) | 10.11. HMedizin(Zyklus II, 2.Versuch) |
| (5) 13.11. – 17.11. | 13.11. HMedizin (Zyklus III, 2.Versuch) | 14.11. Physik GP1,3 (3.Versuch) | 15.11. Physik GP1 (4.Versuch) | 16.11. Physik-LA (Z2, 2.Versuch) Physik GP1,3 (4.Versuch) | 17.11. HMedizin(Zyklus IV, 2.Versuch) |
| (6) 20.11. – 24.11. | 20.11. HMedizin (Zyklus I, 3.Versuch) | 21.11. Physik GP1,3 (4.Versuch) | 22.11. Physik GP1 (5.Versuch) | 23.11. Physik-LA (Z1, 3.Versuch) Physik GP1,3 (5.Versuch) | 24.11. HMedizin (Zyklus II, 3.Versuch) |
| (7) 27.11. – 01.12. | 27.11. HMedizin (Zyklus III, 3.Versuch) | 28.11. Physik GP1,3 (5.Versuch) | 29.11. Physik GP1 (6.Versuch) | 30.11. Physik-LA (Z2, 3.Versuch) Physik GP1,3 (6.Versuch) | 01.12. HMedizin (Zyklus IV, 3.Versuch) |
| (8) 04.12. – 07.12. | 04.12. HMedizin(Zyklus I, 4.Versuch) | 05.12. Physik GP1,3 (6.Versuch) | 06.12. Physik GP1 (7.Versuch) | 07.12. Physik-LA (Z1, 4.Versuch) Physik GP1,3 (7.Versuch) | 08.12. HMedizin (Zyklus II, 4.Versuch) |
| (9) 11.12. – 15.12. | 11.12. HMedizin (Zyklus III, 4.Versuch) | 12.12. Physik GP1,3 (7.Versuch) | 13.12. Physik GP1 (8.Versuch) | 14.12. Physik-LA (Z2, 4.Versuch) Physik GP1,3 (8.Versuch) | 15.12. HMedizin(Zyklus IV, 4.Versuch) |
| (10) 18.12. – 22.12. | 18.12. HMedizin (Zyklus I, 5.Versuch) | 19.12. Physik GP1,3 (8.Versuch) | 20.12. Physik GP1 (9.Versuch) | 21.12. Physik-LA (Z1, 5.Versuch) Physik GP1,3 (9.Versuch) | 22.12. HMedizin (Zyklus II, 5.Versuch) |
| (11) 08.01. – 12.01. | 08.01. HMedizin (Zyklus III, 5.Versuch) | 09.01. Physik GP1,3 (9.Versuch) | 10.01. Physik GP1 (10.Versuch) | 11.01. Physik-LA (Z2, 5.Versuch) Physik GP1,3 (10.Versuch) | 12.01. HMedizin (Zyklus IV, 5.Versuch) |
| (12) 15.01. – 19.01. | 15.01. HMedizin (Zyklus I, 6.Versuch) | 16.01. Physik GP1,3 (10.Versuch) | 17.01. Physik GP1 (11.Versuch) | 18.01. Physik-LA (Z1, Z2 Nachholversuch) Physik GP1,3 (11.Versuch) | 19.01. HMedizin (Zyklus II, 6.Versuch) |
| (13) 22.01. – 26.01. | 22.01. HMedizin (Zyklus III, 6.Versuch) | 23.01. Physik GP1,3 (11.Versuch) | 24.01. Physik GP1 (Nachholversuch) | 25.01. Physik GP1(Nachholversuch) Physik GP3 (12.Versuch) | 26.01. HMedizin (Zyklus IV, 6.Versuch) |
| (14) 29.01. – 02.02. | 29.01. HMedizin (I,III Nachholversuch) | 30.01. Physik GP1 (Nachholversuch) Physik GP3 (12.Versuch) | 31.02. | 01.02. Physik GP3(Nachholversuch) | 02.02. HMedizin (II,IV Nachholversuch) |
| (15) 05.02. – 09.02. Semesterende | 05.02. --- muss frei --- | 06.02. Physik GP3 (Nachholversuch) | 07.02. | 08.02. | 09.02. --- muss frei --- |

Weihnachten



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garderobenschränke
- 1 Hausversuch
- 1 Nachholtermin am Semesterende
- Nachbesserung zum nächsten regulären Protokollabgabetermin



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
 - Durchlaufpläne
 - Versuche
-
- alle Versuche haben dreistellige Versuchsnummern, z.B.: 104
 - Anleitungen im Internet



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche

- alle Versuche haben dreistellige Versuchsnummern, z.B.: 104

- Anleitungen im Internet

<https://www.physik.uni-jena.de/physikalisches-grundpraktikum.html>

| Physikalisches Grundpraktikum | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| Anmeldung im WS | Einführungen im WS | Durchlaufpläne |
| Versuche | Musterprotokoll & Deckblätter | Messung |
| Lageplan der Versuche | Hausversuche im WS | Kontakt |
| Assistenten | Arbeitsschutz & Praktikumsordnung | Event |



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche

- alle Versuche haben dreistellige Versuchsnummern, z.B.: 104

- Anleitungen im Internet

Versuche

Einführung (E1-E4)

Mechanik (100-125)

Wärmelehre (200-220)

Elektrizitätslehre (300-355)

Optik (400-425)

Atom- & Kernphysik (500-506)

Gesamtübersicht aller Versuche





Regeln für den des Physikalischen Grundpr

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche

- alle Versuche haben dreistellige Versuchsnummern, z.B.: 104

- Anleitungen im Internet

WS 202:

Versuche der Mechanik

| | | |
|-----|-----|-----|
| 103 | 104 | 106 |
| 107 | 109 | 110 |
| 112 | 114 | 115 |
| 120 | 121 | 124 |
| 125 | | |

Gesamtübersicht aller Versuche

→ E1 - E4 - Einführungsversuche

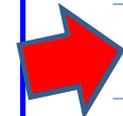
Versuche der Mechanik

→ 103 - Mohrwestphalsche Waage

→ 104 - Biegung

→ 106 - Torsionsmodul

→ 107 - Oberflächenspannung





Regeln für den A

des Physikalischen Grundprakt

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche

- alle Versuche haben dreistellige Versuchsnummern, z.B.: 104

- Anleitungen im Internet

WS 2023/2

104 - Biegung

Mit dem Vermessen des Biegepeils wird der (!) Elastizitätsmodul bestimmt.

↓ [Versuchsanleitung als pdf laden](#)
[PDF, 328 KB]

1. Messen Sie die Durchbiegung verschiedener Stäbe in Abhängigkeit von der Belastung und stellen Sie den Zusammenhang grafisch dar!
Kontrollieren Sie dabei, ob die Verformung reversibel ist.
2. Bestimmen Sie den **Elastizitätsmodul** E mit Hilfe des Anstiegs aus der grafischen Darstellung!
Berechnen Sie vorher für jedes Profil das **Flächenträgheitsmoment** I_A .
3. Führen Sie eine Größtfehlerabschätzung durch und vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit Tabellenwerten!

Versuchsaufbau:





Regeln für den A

des Physikalischen Grundprakt

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche

- alle Versuche haben dreistellige Versuchsnummern, z.B.: 104

- Anleitungen im Internet

104 - Biegung

Mit dem Vermessen des Biegefeils wird der (!) Elastizitätsmodul bestimmt.

Bitte ausdrucken
und mitbringen!

↓ [Versuchsanleitung als pdf laden](#)
[PDF, 328 KB]

1. Messen Sie die Durchbiegung verschiedener Stäbe in Abhängigkeit von der Belastung und stellen Sie den Zusammenhang grafisch dar!
Kontrollieren Sie dabei, ob die Verformung reversibel ist.
2. Bestimmen Sie den **Elastizitätsmodul** E mit Hilfe des Anstiegs aus der grafischen Darstellung!
Berechnen Sie vorher für jedes Profil das **Flächenträgheitsmoment** I_A .
3. Führen Sie eine Größtfehlerabschätzung durch und vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit Tabellenwerten!

Versuchsaufbau:



104 – Biegung

1. Aufgaben

- 1.1 Messen Sie die Durchbiegung verschiedener Stäbe in Abhängigkeit von der Belastung und stellen Sie den Zusammenhang grafisch dar! Kontrollieren Sie dabei, ob die Verformung reversibel ist.
- 1.2 Bestimmen Sie den Elastizitätsmodul E mit Hilfe des Anstiegs aus der grafischen Darstellung! Berechnen Sie vorher für jedes Profil das Flächenträgheitsmoment I_A !
- 1.3 Führen Sie eine Größtfehlerabschätzung durch, und vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit Tabellenwerten!

2. Grundlagen

Stichworte:

Dehnung, Durchbiegung, elastische und unelastische Verformung, neutrale Faser, Hookesches Gesetz, Elastizitätsmodul, Flächenträgheitsmoment.

2.1 Elastizitätsmodul und Hookesches Gesetz

Ein fester Körper wird durch die Einwirkung einer Kraft verformt. Hört die Wirkung der deformierenden Kraft auf, so kann der Körper entweder seine ursprüngliche Gestalt wieder vollständig einnehmen (elastischer Körper), oder er kann die veränderte Gestalt beibehalten (unelastischer Körper). Die Formänderung hängt dabei in komplizierter Weise von der äußeren Spannung ab. Man kann sich diesen Sachverhalt anhand der Dehnung eines Stahl-

drahtes gut veranschaulichen (Bild 1):

3. Versuchsdurchführung

- 3.1 Der jeweilige Stab wird mit aufgestecktem Fadenkreuz auf die Schneiden gelegt (der Abstand l ist vorgegeben). Dann wird die Schale zur Aufnahme der Wägestücke in die Mitte zwischen den Schneiden an den Stab gehängt und s_0 mit dem Messmikroskop bestimmt. Anschließend wird s (Differenz $s' - s_0$) für 5 Belastungen (Masse zwischen 100 g und 500 g) gemessen. Zum Schluss ist die Bestimmung von s_0 zu wiederholen. Ist die Durchbiegung reversibel? Die Anzahl und Art der zu vermessenden Stäbe gibt der Assistent vor.
- 3.2 Die Okularskala des Messmikroskops muss, um die tatsächlichen Werte für s zu erhalten, kalibriert (geeicht) werden. Zu diesem Zweck stellt man die Skala eines vorhandenen Objektmikrometers im Mikroskop scharf ein, bringt die Bilder beider Skalen zur Deckung (Okular um 90° drehen) und liest in geeigneter Weise ab, z.B.: 100 Skalenteile der Okularskala entsprechen ... mm in der Objektebene. Die Werte für s werden entsprechend umgerechnet.

104-Biegung

Seite 4 von 5

06/14

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Physikalisches Grundpraktikum

- 3.3 Stellen Sie den Zusammenhang zwischen Masse m und Durchbiegung s für jeden Stab grafisch dar. Legen Sie jeweils eine Ausgleichsgerade durch die Messpunkte, und bestimmen Sie deren Anstieg $\frac{\Delta m}{\Delta s}$.

Unter Berücksichtigung des Anstieges kann Gl. 5 folgendermaßen umgeschrieben werden:

$$E = \frac{l^3 \cdot g}{48 \cdot I_A} \cdot \frac{\Delta m}{\Delta s} \quad (6).$$



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche

Wo findet man welchen Versuch
in den Praktikumsräumen?

Versuchsplatz \Rightarrow Lageplan



<https://www.physik.uni-jena.de/physikalisches-grundpraktikum.html>

Physikalisches Grundpraktikum

Anmeldung im WS

Einführungen im WS

Versuche

Musterprotokoll & Deckblätter

Lageplan der Versuche

Hausversuche im WS

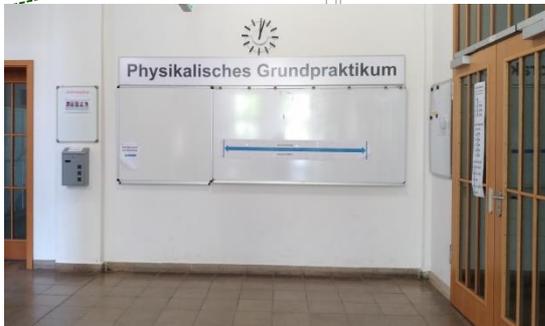
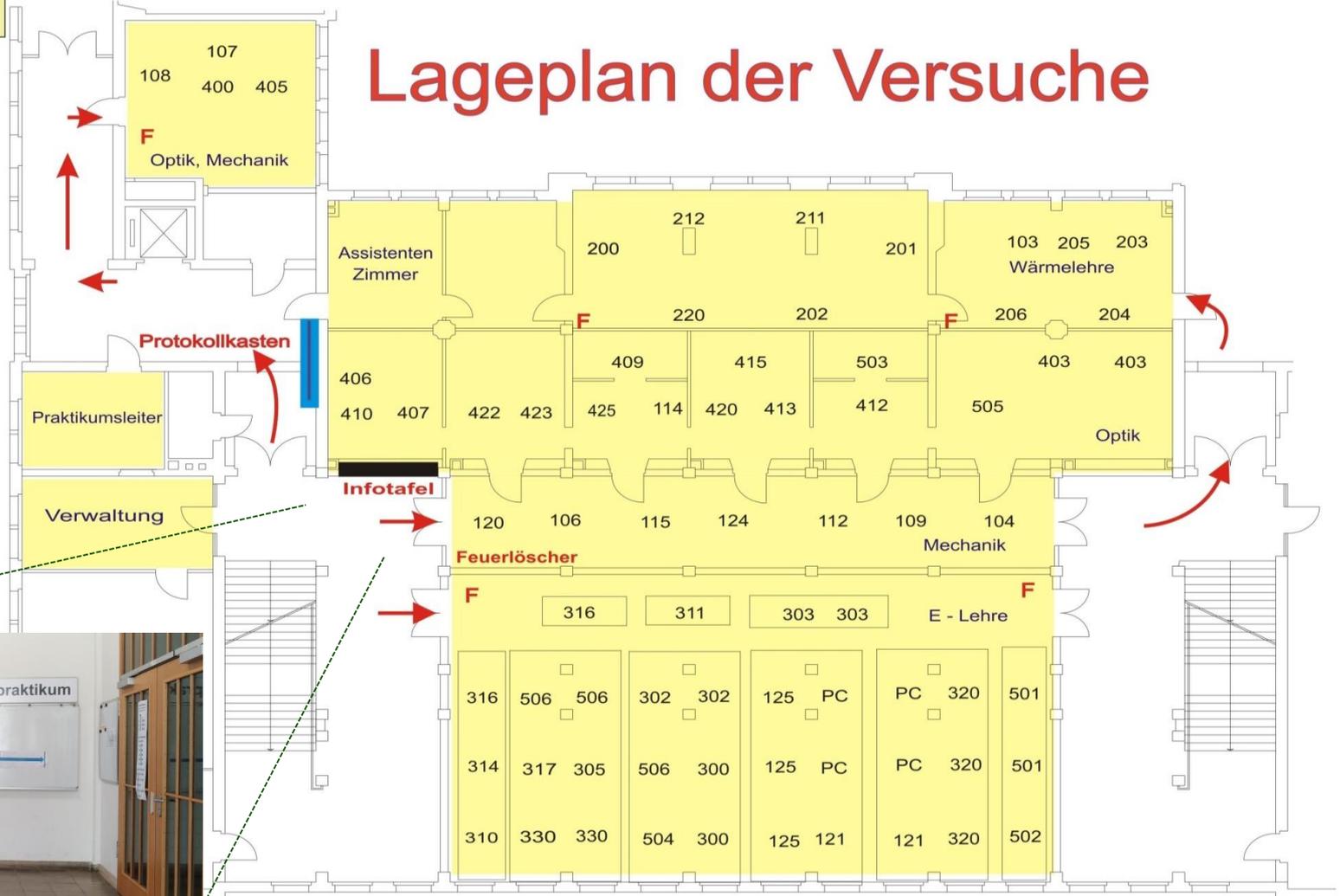
Assistenten

Arbeitsschutz & Praktikumsordnung

Raum 137
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

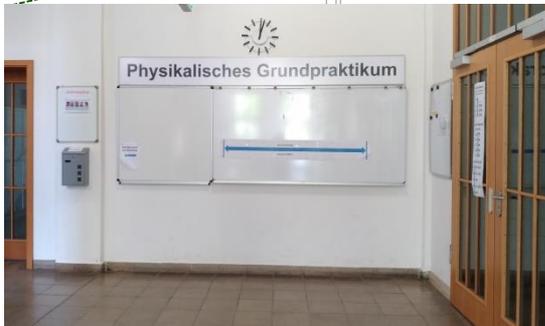
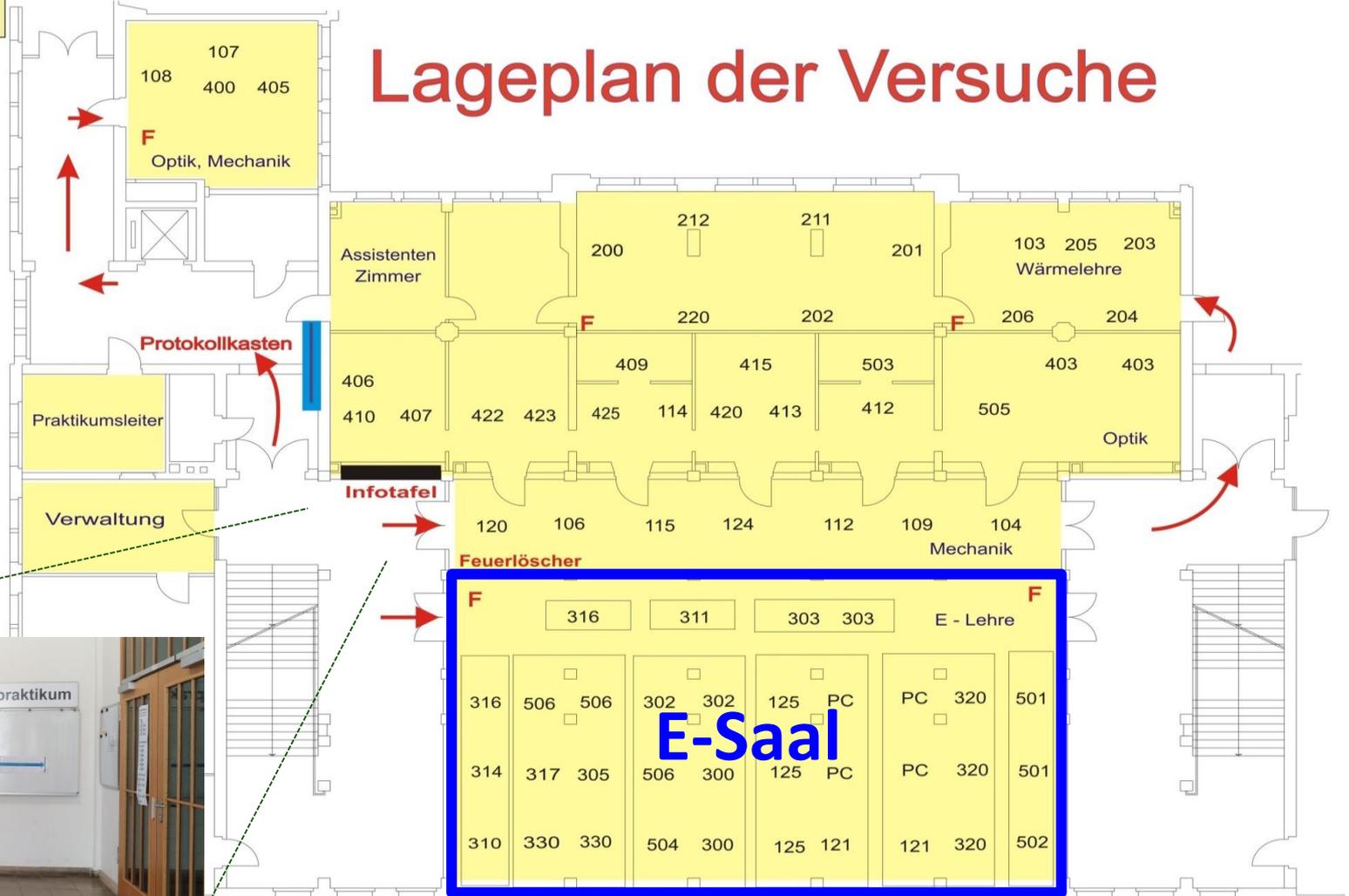
Lageplan der Versuche



Raum 137
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

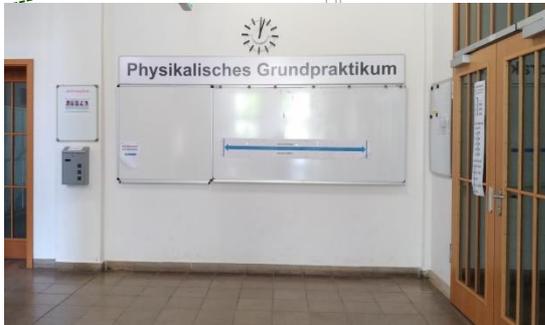
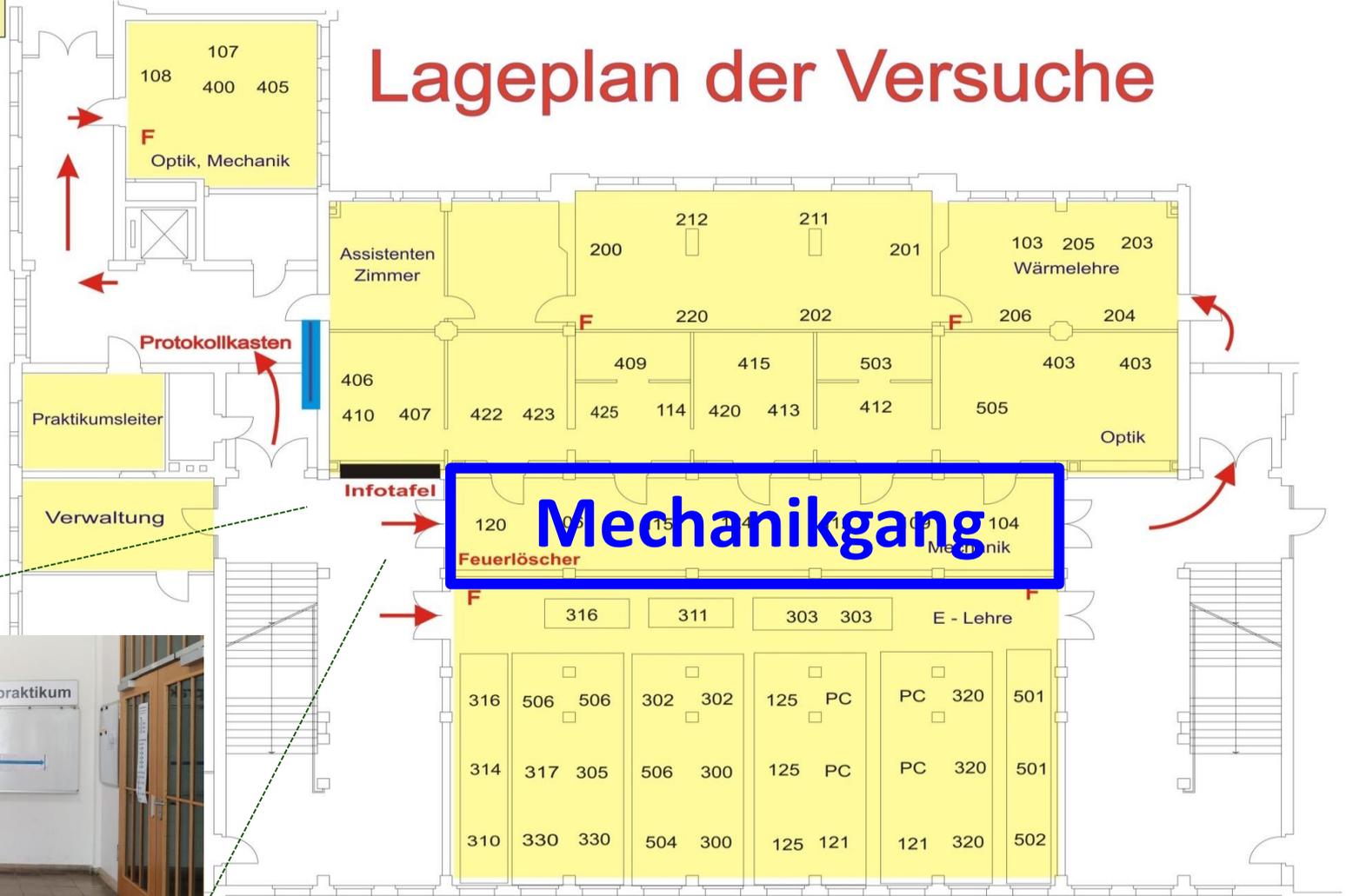
Lageplan der Versuche



Raum 137
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

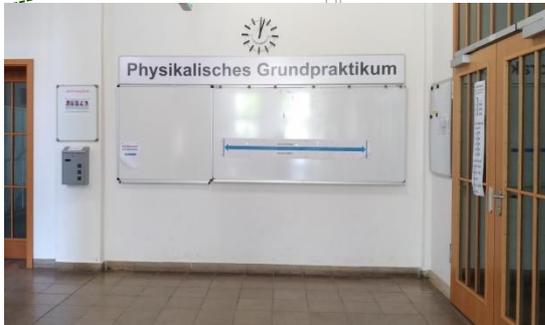
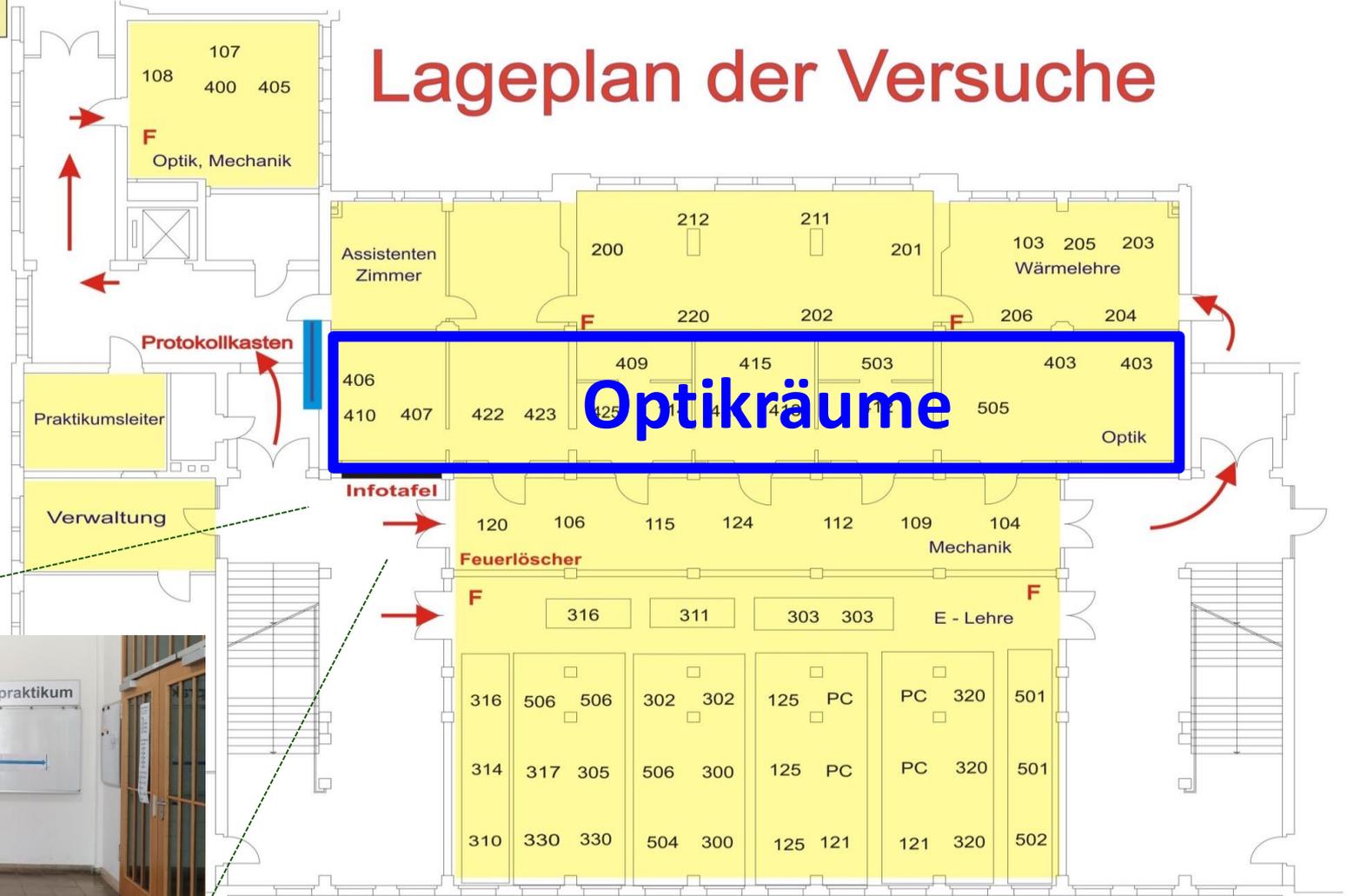
Lageplan der Versuche



Raum 137
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

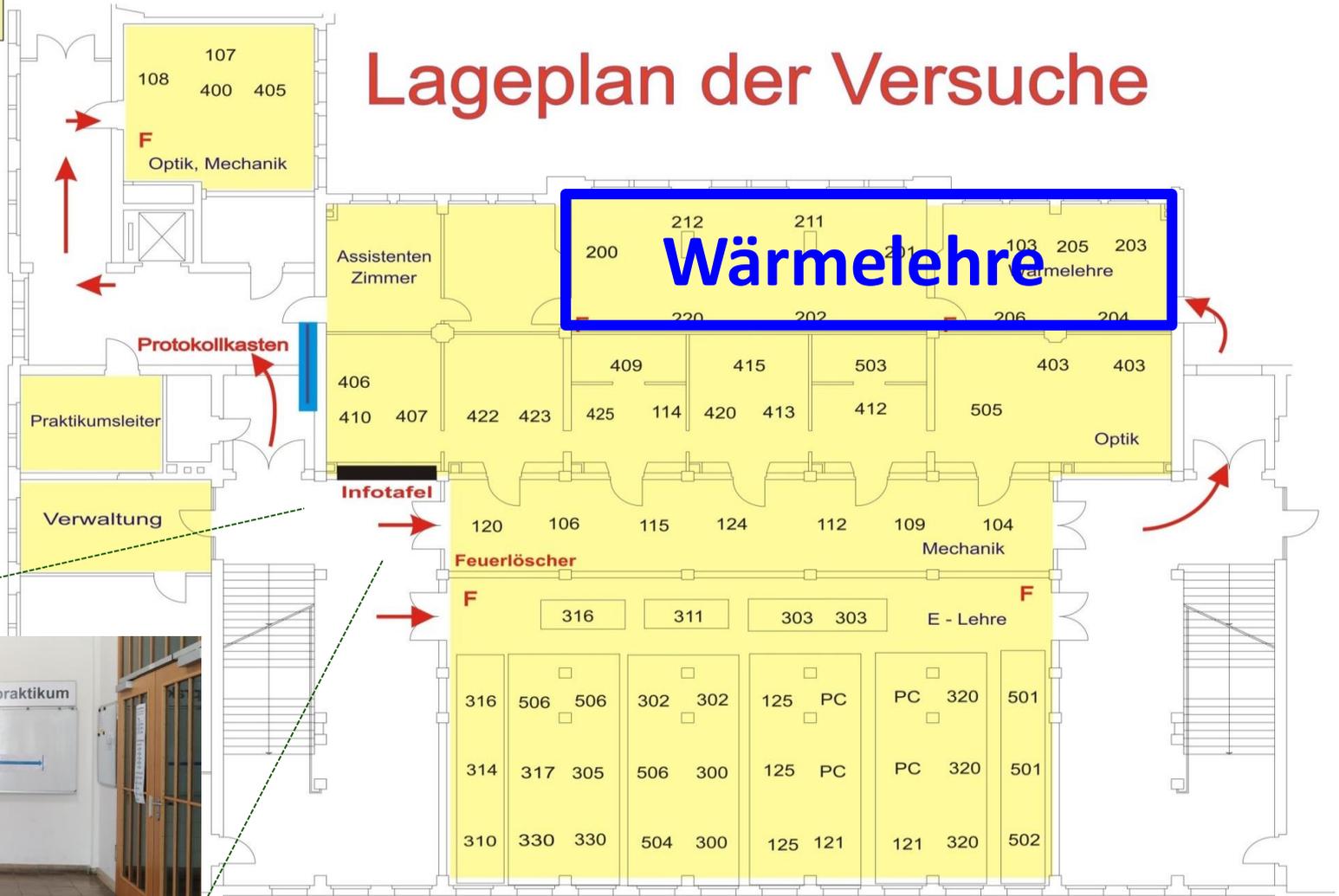
Lageplan der Versuche



Raum 137
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

Lageplan der Versuche



Wärmelehre

Protokollkasten

Praktikumsleiter

Verwaltung

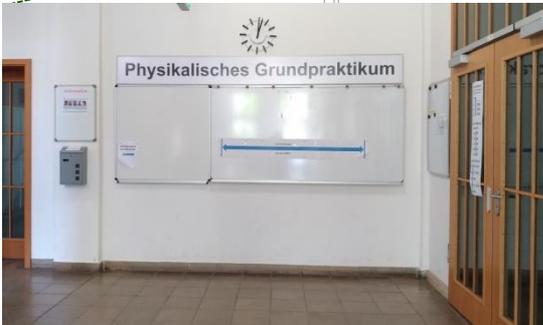
Infotafel

Feuerlöscher

F

F

Physikalisches Grundpraktikum

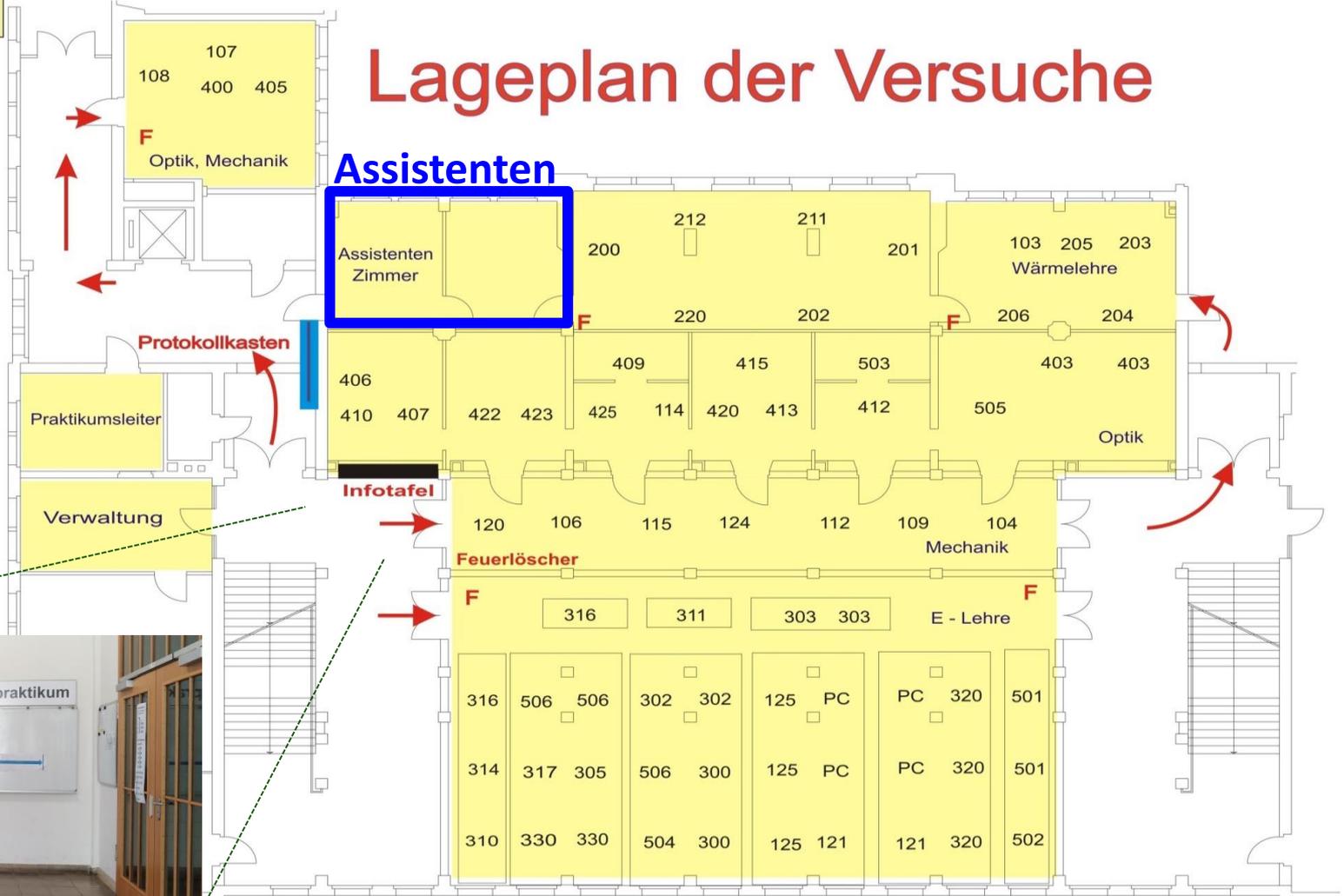


Raum 137
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

Lageplan der Versuche

Assistenten



Praktikumsleiter

Verwaltung

Protokollkasten

Infotafel

Feuerlöscher

107
108 400 405
F
Optik, Mechanik

Assistenten
Zimmer

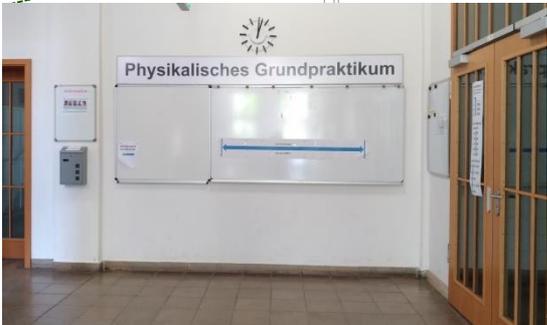
103 205 203
Wärmelehre

Optik

Mechanik

E - Lehre

Physikalisches Grundpraktikum

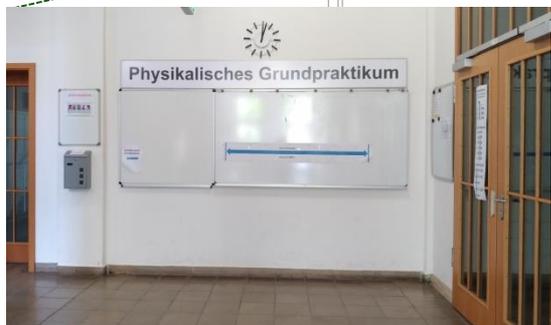
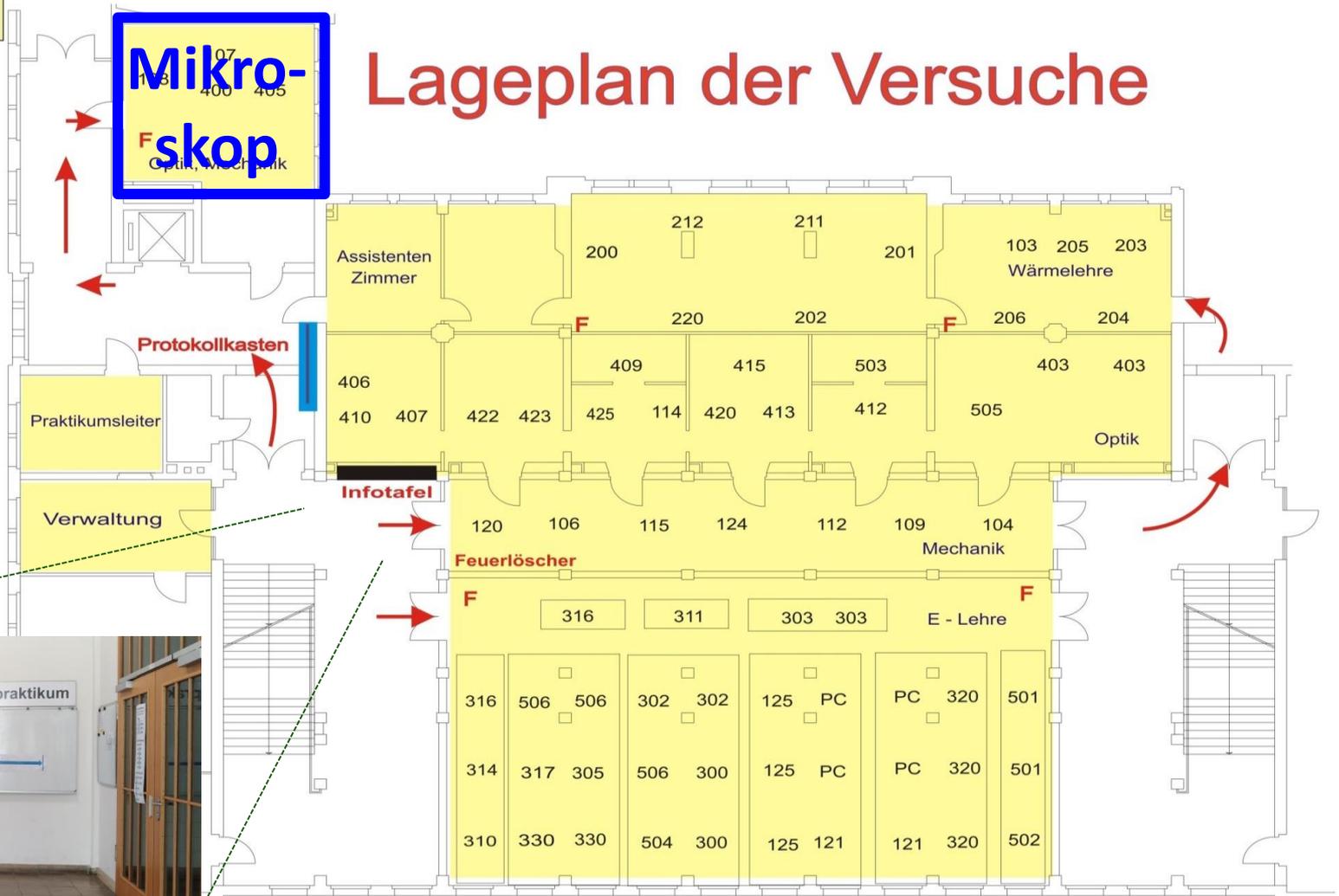


Raum 137
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

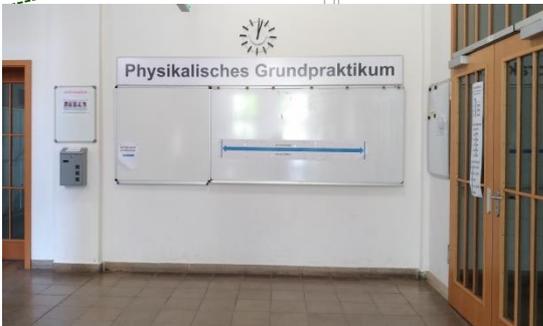
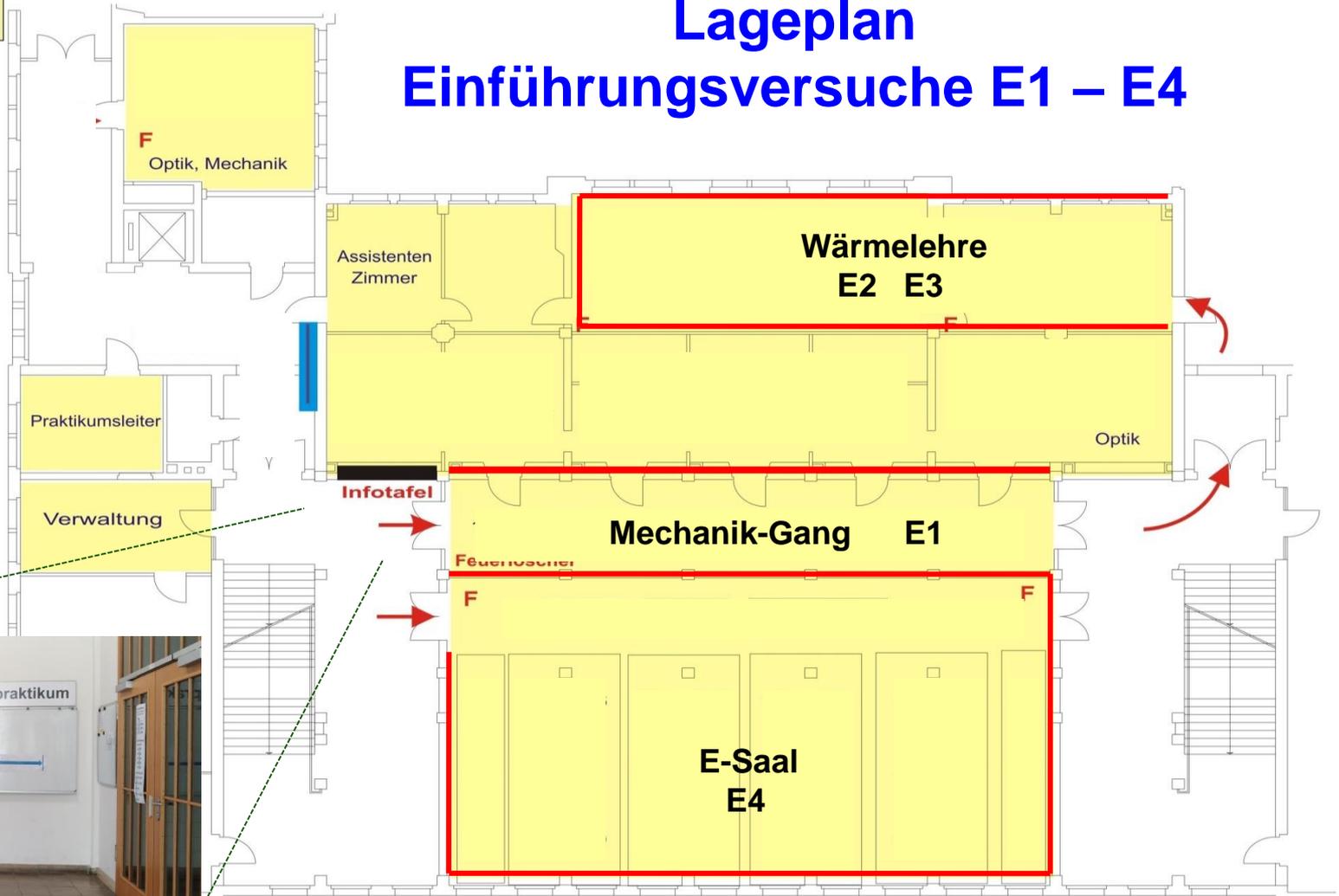
Lageplan der Versuche

**Mikro-
skop**
Optik, Wellenoptik



Lageplan

Einführungsversuche E1 – E4





Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garderobenschränke
- 1 Hausversuch
- 1 Nachholtermin am Semesterende
- Nachbesserung zum nächsten regulären Protokollabgabetermin



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung - Zulassungskontrolle

- **vorher zu Hause:** - Lesen der Versuchsanleitung (\Rightarrow Internet \Rightarrow Versuche)
- Protokollvorbereitung der ersten drei Protokollpunkte
bis zur Messwertaufnahme

Protokoll

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen
3. Versuchsdurchführung

teilweise
Prüfung durch
die Assistenten!

- **im Praktikum:** - An-Testat = „Eingangskontrolle“
= Befragung durch den Assistenten, ob sich die
Studierenden auf den Versuch vorbereitet haben



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.

(sine tempore = „ohne Zusatz-Zeit“)

Do. 10:00 Uhr

- 15 min zu spät → kein Versuch



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
 - **Versuchsbeginn nach Einweisung** durch den Assistenten
 - **Arbeit in Zweiergruppen, aber jeder schreibt sein eigenes Protokoll !**



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
 - **Was ist zu tun:**
 - Versuchsaufbau & Messwertaufnahme
 - keine Bleistiftmesswerte,
 - keine Weißüberdeckung!
 - Unterschrift des Assistenten
 - Ermittlung der Messungenauigkeiten (Messfehler)





Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
 - Was ist zu tun:
 - **computergestützte Auswertung**
(z.B. Regression, Anpassungen von Funktionsverläufen)
⇒ **USB-Stick** sehr empfehlenswert !



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, **Kolloquium**, Protokoll

= Prüfungsgespräch 20...30 min

- „lockeres Gespräch“ am Versuch, zum Versuch
- z.B. an der Tafel oder am Tisch
- keine reine Theorieprüfung!

⇒ mind. **2** Gespräche („Kolloqs“)



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
 - Durchlaufpläne
 - Versuche
 - Vorbereitung - Zulassungskontrolle
 - Beginn jeweils s.t.
 - Versuchsdurchführung, Kolloquium, **Protokoll**
 - jeder fertigt sein Protokoll an
 - handschriftlich oder digital (aber Hinweise in Moodle beachten!)
- Bitte die Assistenten fragen!



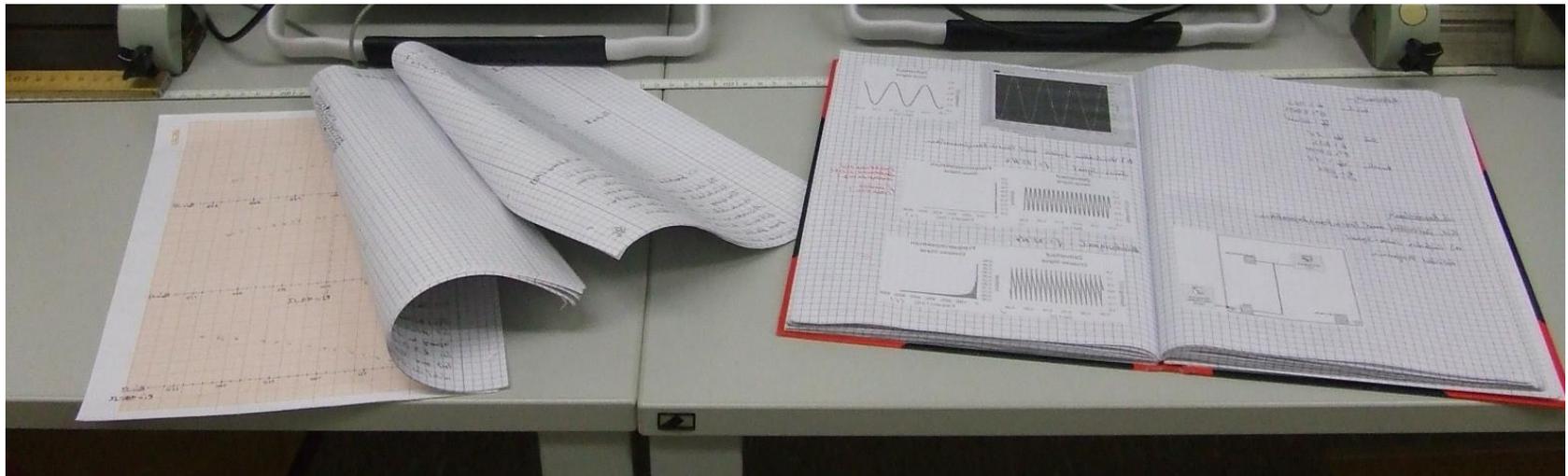
Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, **Protokoll**

LA 1. & 2. Semester: Einzelne Zettel

im Gegensatz zu Physik **BSc**, ab. 2.Sem.: A4-Protokollbücher





Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, **Protokoll**
 - jeder fertigt sein Protokoll an
 - handschriftlich oder digital (aber Hinweise in Moodle beachten!)
 - Grafiken: auf mm-Papier oder per Computer
(beides im Praktikum vorhanden,
Hilfe durch Assistenten, wenn gewünscht)
NICHT: Füller/Kuli auf Kästchenpapier!



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, [Protokoll](#)

1. Semester:

ein Deckblatt pro Protokoll



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung

<https://www.physik.uni-jena.de/physikalisches-grundpraktikum.html>

Physikalisches Grundpraktikum

Anmeldung im WS

Einführungen im WS

Durchlaufpläne

Versuche

Musterprotokoll & Deckblätter

Mess(un)gen
nung

Lageplan der Versuche

Hausversuche im WS

Kontakt - Lei

Assistenten

Arbeitsschutz & Praktikumsordnung

Events

Protokoll:

1. Semester:

ein Deckblatt pro Protokoll



Regeln für d

des Physikalischen Gru

Protokollhinweise

ne Fakultät

- Friedolin-A
- Durchlaufp
- Versuche, A
- Beginn jew
- Versuchsda

Protokoll:

1. Semester:

ein Deckblatt pro

Auf dieser Seite erhalten Sie Hinweise zur Anfertigung eines Protokolls im Physikalischen Grundpraktikum.

Musterprotokoll

- Ein Beispiel für ein Protokoll: Seitenumfang, Aufbau, Gliederung, Gestaltung

(in Englisch, da keine Abschreibvorlage)

>> [↓ Musterprotokoll-PDF](#) [PDF 1MB]

- Wichtige Hinweise: Es ist zu achten auf:

Punkt 5: Nur Rechnerei + Fehlerbetrachtung + Grafiken; kein Beschreibungstext!

Punkt 6: Zusammenfassen der Ergebnisse+Fehlerangaben unter Berücksichtigung der signifikanten Stellen, Einheitenangabe!

Punkt 7: Hier kommt der Prosa-Teil hin.

Protokoll-Deckblätter

- Deckblatt für **Physik-BcS 1 & Physik-LA 1+2 & MaWi+Geo:** ([↓ PDF](#) [PDF 31KB])
- Deckblatt für die **Nebenfächer** (zwei Personen pro Protokoll): ([↓ PDF](#) [PDF 113KB])
- Die Physiker **2. und 3. Semester** benutzen ein [↓ A4-Protokollbuch](#) [JPEG 162KB].

Nützliche Hinweise

- [↓ Hinweise für das Extrapolieren](#) [PDF 99KB] von Messwerten
- Was erwartet Ihr Assistent von Ihrem Protokoll ? >> [↗ Protokoll-Checkliste-PDF](#)



Regeln für d

des Physikalischen Gru

Protokollhinweise

ne Fakultät

- Friedolin-A
- Durchlaufp
- Versuche, s
- Beginn jew
- Versuchsdi

Auf dieser Seite erhalten Sie Hinweise zur Anfertigung eines Protokolls im Physikalischen Grundpraktikum.

Musterprotokoll

- Ein Beispiel für ein Protokoll: Seitenumfang, Aufbau, Gliederung, Gestaltung

(in Englisch, da keine Abschreibvorlage)

>> [↓ Musterprotokoll-PDF](#) [PDF 1MB]

- Wichtige Hinweise: Es ist zu achten auf:

Punkt 5: Nur Rechnerei + Fehlerbetrachtung + Grafiken; kein Beschreibungstext!

Punkt 6: Zusammenfassen der Ergebnisse+Fehlerangaben unter Berücksichtigung der signifikanten Stellen, Einheitenangabe!

Punkt 7: Hier kommt der Prosa-Teil hin.

Protokoll-Deckblätter

- Deckblatt für **Physik-BcS 1 & Physik-LA 1+2 & MaWi+Geo**: ([↓ PDF](#) [PDF 31KB])
- Deckblatt für die **Nebenfächer** (zwei Personen pro Protokoll): ([↓ PDF](#) [PDF 113KB])
- Die Physiker 2. und 3. Semester benutzen ein [↓ A4-Protokollbuch](#) [JPEG 162KB].



Nützliche Hinweise

- [↓ Hinweise für das Extrapolieren](#) [PDF 99KB] von Messwerten
- Was erwartet Ihr Assistent von Ihrem Protokoll ? >> [↗ Protokoll-Checkliste-PDF](#)

Protokoll:

1. Semester:
ein D

Deckblatt



Regeln für d

des Physikalischen Gru

Protokollhinweise

ne Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne

**Musterprotokoll,
auch
in Moodle**

Auf dieser Seite erhalten Sie Hinweise zur Anfertigung eines Protokolls im Physikalischen Grundpraktikum.

Musterprotokoll

- Ein Beispiel für ein Protokoll: Seitenumfang, Aufbau, Gliederung, Gestaltung

(in Englisch, da keine Abschreibvorlage)

>> [↓ Musterprotokoll-PDF](#) [PDF 1MB]

- Wichtige Hinweise: Es ist zu achten auf:

Punkt 5: Nur Rechnerei + Fehlerbetrachtung + Grafiken; kein Beschreibungstext!

Punkt 6: Zusammenfassen der Ergebnisse+Fehlerangaben unter Berücksichtigung der signifikanten Stellen, Einheitenangabe!

Punkt 7: Hier kommt der Prosa-Teil hin.

Protokoll-Deckblätter

- Deckblatt für **Physik-BcS 1 & Physik-LA 1+2 & MaWi+Geo:** ([↓ PDF](#) [PDF 31KB])
- Deckblatt für die **Nebenfächer** (zwei Personen pro Protokoll): ([↓ PDF](#) [PDF 113KB])
- Die Physiker **2. und 3. Semester** benutzen ein [↓ A4-Protokollbuch](#) [JPEG 162KB].

Nützliche Hinweise

- [↓ Hinweise für das Extrapolieren](#) [PDF 99KB] von Messwerten
- Was erwartet Ihr Assistent von Ihrem Protokoll ? >> [↗ Protokoll-Checkliste-PDF](#)

Protokoll:

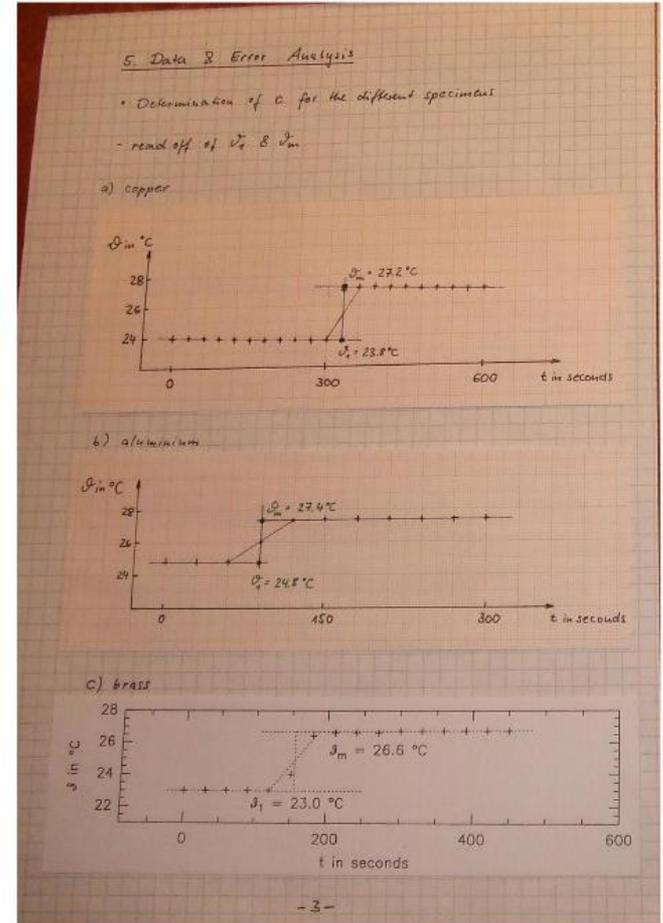
1. Semester:

ein Deckblatt pro Protokoll



Reg
des Ph

Musterprotokoll,
auch
in Moodle



Erklärung: 5. Auswertung: kein Prosa-Text!

Nur Rechnerei + graphische Darstellungen zur Ermittlung der Ergebnisse
(auf Millimeterpapier oder mit Computer – Achsenbeschriftungen nicht vergessen!)

Hier ist ausnahmsweise schwarzer Finalliner auf Millimeterpapier verwendet worden, um für das Foto einen besseren Kontrast zu haben. Normalerweise ist nur Blaustrich auf Millimeterpapier zugelassen.



Regeln für d

des Physikalischen Gru

Protokollhinweise

ie Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung

Protokoll:

1. Semester:

ein Deckblatt pro Protokoll

Nützliches

Auf dieser Seite erhalten Sie Hinweise zur Anfertigung eines Protokolls im Physikalischen Grundpraktikum.

Musterprotokoll

- Ein Beispiel für ein Protokoll: Seitenumfang, Aufbau, Gliederung, Gestaltung

(in Englisch, da keine Abschreibvorlage)

>> [↓ Musterprotokoll-PDF](#) [PDF 1MB]

- Wichtige Hinweise: Es ist zu achten auf:

Punkt 5: Nur Rechnerei + Fehlerbetrachtung + Grafiken; kein Beschreibungstext!

Punkt 6: Zusammenfassen der Ergebnisse+Fehlerangaben unter Berücksichtigung der signifikanten Stellen, Einheitenangabe!

Punkt 7: Hier kommt der Prosa-Teil hin.

Protokoll-Deckblätter

- Deckblatt für **Physik-BcS 1 & Physik-LA 1+2 & MaWi+Geo:** ([↓ PDF](#) [PDF 31KB])
- Deckblatt für die **Nebenfächer** (zwei Personen pro Protokoll): ([↓ PDF](#) [PDF 113KB])
- Die Physiker **2. und 3. Semester** benutzen ein [↓ A4-Protokollbuch](#) [JPEG 162KB].

Nützliche Hinweise

- [↓ Hinweise für das Extrapolieren](#) [PDF 99KB] von Messwerten
- Was erwartet Ihr Assistent von Ihrem Protokoll ? >> [↗ Protokoll-Checkliste-PDF](#)



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll

Protokoll: *feste Gliederung*

1. Aufgabenstellung
 2. Grundlagen
 3. Versuchsdurchführung
 4. Messwerte
 5. Auswertung
 6. Darstellung der Ergebnisse
 7. Diskussion
-



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll

Protokoll: *feste Gliederung*

-
1. Aufgabenstellung
 2. Grundlagen
 3. Versuchsdurchführung
 4. Messwerte
 5. Auswertung
 6. Darstellung der Ergebnisse
 7. Diskussion
-
- Zu Hause*



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen **(max. 2 Seiten !)**
 - Beziehungen (Formeln) für Verknüpfung von Messgrößen mit den zu ermittelnden physikalischen Größen
 - Erläuterungen der vorkommenden Größen
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte
5. Auswertung
6. Darstellung der Ergebnisse
7. Diskussion



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen (**max. 2 Seiten !**)
3. Versuchsdurchführung
 - Skizze der Versuchsordnung
 - Kurze Beschreibung des Messvorganges
4. Messwerte
5. Auswertung
6. Darstellung der Ergebnisse
7. Diskussion



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen (**max. 2 Seiten !**)
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte
 - handschriftliche Originalwerte
(Messwerte + Ungenauigkeiten)

- Unterschrift Assistent -

5. Auswertung
6. Darstellung der Ergebnisse
7. Diskussion



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen (**max. 2 Seiten !**)
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte
5. Auswertung

Nachvollziehbare Rechnungen !

- a) der Ergebnisse
 - b) der Fehlerangaben
- Formel + min. ein Beispiel welche Werte wo eingesetzt !

6. Darstellung der Ergebnisse
 7. Diskussion
-



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen (max. 2 Seiten !)
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte
5. Auswertung

Tabelle 1: Ergebnisse für Aufgabe 3

| t in s | T in °C | p in N/m ² | g in kg |
|--------|---------|-----------------------|----------|
| 1 | 20 | 4 | 0,234567 |
| 2 | 35 | 25 | 1,237596 |
| 3 | 47 | 39 | 3,563521 |
| 4 | 58 | 112 | 7,647393 |

So nicht!

6. Darstellung der Ergebnisse
7. Diskussion



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen (**max. 2 Seiten !**)
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte
5. Auswertung

Messwerte & Messungenauigkeiten z.B.: $X \pm \Delta X$ und $Y \pm \Delta Y$

aus X und $Y \Rightarrow$ Ergebnis $Z = f(X, Y)$

aus ΔX und $\Delta Y \Rightarrow$ Ungenauigkeit ΔZ

6. Darstellung der Ergebnisse
7. Diskussion



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen (**max. 2 Seiten !**)
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte
5. Auswertung

Messwerte & Messungenauigkeiten z.B.: $X \pm \Delta X$ und $Y \pm \Delta Y$

aus X und $Y \Rightarrow$ (nach angebenen Formeln) \Rightarrow Ergebnis $Z = f(X, Y)$

aus ΔX und $\Delta Y \Rightarrow$ (Hinweise zur Fehlerrechnung) \Rightarrow Ungenauigkeit ΔZ
Assistent

6. Darstellung der Ergebnisse
7. Diskussion



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

<https://www.physik.uni-jena.de/physikalisches-grundpraktikum.html>

Physikalisches Grundpraktikum

Anmeldung im WS

Einführungen im WS

Durchlaufpläne im WS

Versuche

Musterprotokoll & Deckblätter

Mess(un)genauigkeit - Fehlerrechnung

Lageplan der Versuche

Hausversuche im WS

Kontakt - Leitung & Team

Assistenten

Arbeitsschutz & Praktikumsordnung

Events





**Dringliche
Empfehlung**

Grundlagen der Behandlung von Mess(un)genauigkeiten und Nützliches zur Lösung der Hausversuche:

1) Kurz - Verständlich - Nützlich:

[↓ Fehlerrechnung - leicht gemacht](#) [PDF 4MB]

[↳ <Druckversion ohne Bilder>](#)

2) Aus der Einführungsveranstaltung:

(für Physiker/LA und Geowiss./MaWi's)

>> [↓ Kurzanleitung zur Fehlerrechnung](#) [PDF 2MB]

3) Für Fortgeschrittene: Vorlesungen zur Auswertung von Messungen:

[↳ >> Auswertung von Messungen - Teil I](#)

- 1. Ergebnisdarstellung
- 2. Rechnen mit Messwerten - Signifikante Stellen
- 3. Linearisierung
- 4. Ausgleichsgerade - lineare Regression



1



2



3

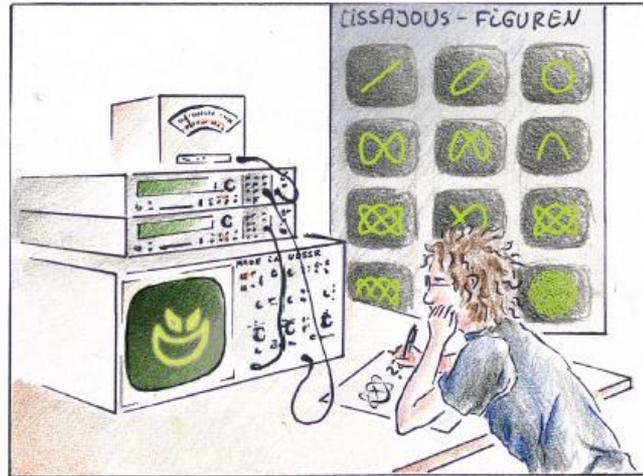


4



Fehlerrechnung

Astronomische Fakultät



leicht gemacht

Im folgenden Artikel steht alles drin, was man wissen muss, um fehlerrechnungstechnisch gut durchs Praktikum zu kommen. Einiges wird vielleicht auch darüberhinaus noch von Nutzen sein. Es geht um folgende Fragen:

I. Motivation:

Warum braucht man „Fehlerrechnung“?

II. Wie schätze ich die Genauigkeit meiner eigenen Messwerte realistisch ab?

III. Was tun, wenn mehrere Messgrößen zusammenwirken?

Dafür gibt es einfache Methoden: Addition absoluter bzw. relativer Fehler,

Einsetzen von Maxima und Minima.

IV. Was, wenn das nicht reicht?

Dafür gibt es einfache Methoden: Addition absoluter bzw. relativer Fehler,



1



2



3



4

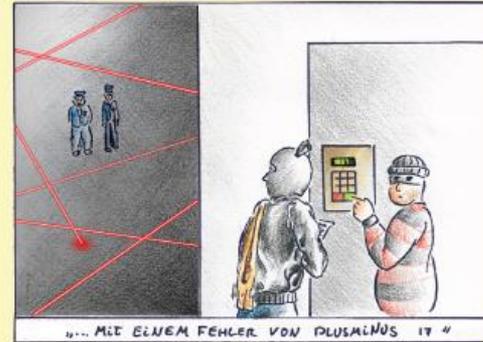


Alle Mess- (Ablese-)unsicherheiten, Messgerädetoleranzen, Schwankungen der Anzeige etc., vereinfacht gesagt alles, wo man ein „±“ davor schreiben kann, sind zufällige Fehler. Auch die Unsicherheiten statistisch gewonnener Messgrößen gehören dazu. Zufällig heißt: der Messwert x kann sowohl nach oben (+) als auch nach unten (-) vom tatsächlichen Wert abweichen, und der Betrag der Abweichung kann zwischen Null (zufällige exakte Übereinstimmung) und einem Maximalwert Δx („Größtfehler“) liegen.

Das Maß für die Genauigkeit ist also die Größe Δx , die maximal mögliche Abweichung meiner Messung von dem, was eigentlich richtig wäre.

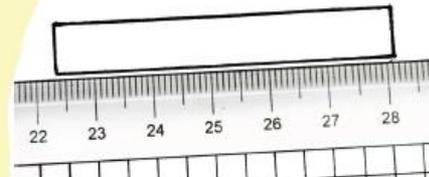
Wo kriegt man das Δx her?

In den meisten Fällen gibt es nur eine Möglichkeit: abschätzen! Manchmal kann man sich auch an Vorgaben orientieren, was die Sache leichter macht. Bei Schwankungen einer Anzeige z.B. (Zeiger oder digital) fällt Δx (die Schwankungsbreite) direkt ins Auge. Oder bei Messgerädetoleranzen: diese stehen auf dem Gerät bzw. im Begleitheft.



Aber Vorsicht: die Hersteller geben oft unrealistisch große Toleranzbereiche an, um auf der „sicheren Seite“ zu sein. Nachprüfen bzw. Nachfragen beim Assistenten ist angebracht! Ansonsten hilft nur selber genau hinschauen und austesten, wie im folgenden einfachen Beispiel gezeigt wird:

Beispiel für die Abschätzung von Messungenauigkeiten:



Es soll die Länge eines Rechtecks mit einem Lineal gemessen werden (links ablesen, rechts ablesen, Differenz bilden). Wo liegt der Messwert links und wie genau ist er? Eine Schätzung (ohne weitere Hilfsmittel) könnte so vor sich gehen:



8



9



10



11



12



A3: Drei Methoden - ein Ergebnis

Angenommen, wir haben die drei Messgrößen x , y und z mit den Genauigkeiten Δx , Δy und Δz :
(Auf Maßeinheiten wird der Einfachheit halber verzichtet.)

$$\begin{aligned}x &= 9.8 \pm 0.2 \\y &= 2.43 \pm 0.01 \\z &= 12.0 \pm 0.1\end{aligned}$$

Die Berechnungsformel lautet:
Das Ergebnis ist also:

$$\begin{aligned}E &= \frac{xy^2}{z} \\E &= 4.822\end{aligned}$$

Wie groß ist ΔE ?

In diesem konkreten Fall funktionieren drei Fehlerrechnungs-Varianten A, B und C ungefähr gleich gut und liefern selbstverständlich auch das selbe Ergebnis.

Seite 12

Physikalisches Grundpraktikum FSU Jena

Fehlerrechnung leicht gemacht

A) Partielle Ableitung:

$$\begin{aligned}\Delta E &= \left| \frac{\partial E}{\partial x} \right| \Delta x + \left| \frac{\partial E}{\partial y} \right| \Delta y + \left| \frac{\partial E}{\partial z} \right| \Delta z \\&= 0.492 \cdot 0.2 + 3.97 \cdot 0.01 + 0.402 \cdot 0.1 \\&= 0.0984 + 0.0397 + 0.0402 = 0.178 \approx 0.18\end{aligned}$$

B) Addition relativer Fehler:

$$\begin{aligned}\frac{\Delta E}{E} &= \frac{\Delta x}{x} + 2 \cdot \frac{\Delta y}{y} + \frac{\Delta z}{z} \\&= 0.0204 + 0.0082 + 0.0083 = 0.0369 \quad (\text{relativer Fehler } 3.7\%) \\ \Delta E &= 0.0369 \cdot 4.822 = 0.178 \approx 0.18 \quad (\text{absoluter Fehler})\end{aligned}$$

Die Formel von (B) erhält man übrigens dadurch, dass man die Gleichung (A) auf beiden Seiten durch E teilt: also links $\frac{\Delta E}{E}$ schreiben und rechts die Summe durch $\frac{xy^2}{z}$ teilen, wodurch sich einiges wegekürzt. Da in beiden Fällen prinzipiell dieselbe Gleichung verwendet wird, muss als Ergebnis ΔE auch genau dasselbe herauskommen.

Es ist sinnvoll, bei der Berechnung, so wie oben in (A) und (B) geschehen, zuerst die Größe der einzelnen



9



10



11



12



13



A4: Beispiel für Vernachlässigung unwichtiger Größen

Versuch 205 - Adiabatische Zustandsänderungen

Folgende Gleichung ist gegeben:

$$\kappa = \frac{4\pi^2 mV}{A^2 \cdot (p_L + \frac{mg}{A}) \cdot T^2}$$

Zur Berechnung von $\Delta\kappa$ müsste diese eigentlich nach allen Messgrößen (m , V , A , p_L , T) partiell abgeleitet werden, was insbesondere bei den Größen m und A , welche zwei Mal vorkommen, ziemlich umständlich ist.

Eine Abschätzung zeigt allerdings, dass die (Korrektur-) Größe $\frac{mg}{A}$ nur etwa 1% des Wertes von p_L ausmacht, d.h. dass ihre Ungenauigkeit im Vergleich zur der von p_L völlig zu vernachlässigen ist. Damit kann in Hinblick auf die Fehlerabschätzung $\frac{mg}{A}$ weggelassen werden und die Formel besteht wieder nur aus Produkten und Quotienten. Anstatt der komplizierten Ableitung kann dann die Addition relativer Fehler erfolgen:

$$\frac{\Delta\kappa}{\kappa} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta V}{V} + 2 \cdot \frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta p_L}{p_L} + 2 \cdot \frac{\Delta T}{T}$$

A5: Empfehlenswerte Literatur

John Taylor: „Fehleranalyse“ (z.B. Physik-Lesesaal oder Lehrbuchsammlung Ernst-Abbe-Platz)



Heute

Grundlagen der Behandlung von Mess(un)genauigkeiten und Nützliches zur Lösung der Hausversuche:

1) Kurz - Verständlich - Nützlich:

> [↓ Fehlerrechnung - leicht gemacht](#) [PDF 4MB]

[↳ <Druckversion ohne Bilder>](#)

2) Aus der Einführungsveranstaltung:

(für Physiker/LA und Geowiss./MaWi's)

>> [↓ Kurzanleitung zur Fehlerrechnung](#) [PDF 2MB]

3) Für Fortgeschrittene: Vorlesungen zur Auswertung von Messungen:

[↳ >> Auswertung von Messungen - Teil I](#)

- 1. Ergebnisdarstellung
- 2. Rechnen mit Messwerten - Signifikante Stellen
- 3. Linearisierung
- 4. Ausgleichsgerade - lineare Regression



1) Kurz - Verständlich - Nützlich:

>> [↓ Fehlerrechnung - leicht gemacht](#) [PDF 4MB]

[↗](#) <Druckversion ohne Bilder>

2) Aus der Einführungsveranstaltung:

(für Physiker/LA und Geowiss./MaWi's)

[↓](#) [Kurzanleitung zur Fehlerrechnung](#) [PDF 2MB]

3) Für Fortgeschrittene: Vorlesungen zur Auswertung von Messungen:

[↗](#) >> [Auswertung von Messungen - Teil I](#)

- 1. Ergebnisdarstellung
- 2. Rechnen mit Messwerten - Signifikante Stellen
- 3. Linearisierung
- 4. Ausgleichsgerade - lineare Regression
- 5. Messabweichungen
- 6. Häufigkeitsverteilung - Histogramm
 - Lageparameter
 - Mittelwert
 - Varianz
- 7. Fehlerfortpflanzungsgesetze
- 8. Güte der linearen Regression
 - Genauigkeit der Regression
 - Korrelationskoeffizient

Heute

Hilfe für
Hausversuch



Regeln für die des Physikalischen Grund

Hinweise: Bitte in Moodle
hineinschauen!



Hochschulangehörige

Nutzer*innen mit einem zentralen URZ-Account, also einer E-Mailadresse im Format @uni-jena.de melden sich hier an.

Login der Friedrich-Schiller-Universität

Gäste

Personen, die temporär Zugriff auf Moodle haben, melden sich mit ihrem lokalen Moodle-Account an, der per E-Mail versandt wurde.

Mit Gastzugang anmelden

[Kennwort vergessen?](#)

Deutsch (de) [Cookie-Hinweis](#)

- ×
- ▼ Allgemeines
 - Ankündigungen
- ▼ Kontakt & Organisation
 - Kontaktdaten der Assistenten
 - Zyklus 1
 - Zyklus 2
 - Arbeitsschutz & Praktikumsordnung
 - Lageplan
- ▼ Vorkurs: Ableitung von Funktionen
 - 1. Notation
 - 2. Ableitungsregeln
 - 3. Kettenregel
 - 4. Partielles Ableiten
 - 5. Totales Differential
- ▼ Fehlerrechnung
 - 1. Absoluter Fehler
 - 2. Relativer Fehler
 - 3. Fehlerfortpflanzung
 - 4. Signifikante Stellen
- ▼ Versuche auswerten
 - Graphische Auswertung
 - Statistische Auswertung
 - t-Quantiltabelle
- ▼ E1, E2, E3, E4 – Einführungsversuche
 - Versuchsanleitungen
- ▼ 103 – Mohrwestbalsche Waage

Wintersemester 2023/24

Grundpraktikum Experimentalphysik I (LA)

[Kurs](#) [Einstellungen](#) [Teilnehmer/innen](#) [Bewertungen](#) [Berichte](#) [Mehr](#) ▼

▼ Allgemeines



Ankündigungen

▼ Kontakt & Organisation

Schreibt eurem Assistenten, wenn ihr Fragen habt:



Kontaktdaten der Assistenten

Praktikumstermine:



Zyklus 1



Zyklus 2

Hier findet ihr weitere wichtige Hinweise:



Arbeitsschutz & Praktikumsordnung



Lageplan



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen (**max. 2 Seiten !**)
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte
5. Auswertung

Computer: Excel, SciDAVis (\approx Origin)

(free application for
[Scientific Data Analysis](#)
and [Visualization](#))

Lassen Sie sich es vom
Assistenten zeigen!

6. Darstellung der Ergebnisse
 7. Diskussion
-



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

SciDAVis - unbenannt

Datei Bearbeiten Ansicht Skriptunterstützung Diagramm Analyse Tabelle Fenster Hilfe

Ergebnis-Log

[05.04.2013 15:49:30 Diagramm: "Grafik4"]
Lineare Regression Anpassung an den Datensatz: Tabelle1_2, unter Benutzung der Funktion: $A \cdot x + B$
Y Standardfehler: Zugeordneter Datensatz (Tabelle1_3)
Von $x = 1,2$ bis $x = 9$
 B (y-Achsenabschnitt) = 1,812314579326 +/- 0,860684748459927
 A (Steigung) = 1,03909939419652 +/- 0,147263295750287

$y = ax + b$

← Wichtig: Ausgabe von Δa und Δb !

$\chi^2/\text{doF} = 0,0115780719458094$
 $R^2 = 0,998374815178319$

Program SciDAVis
ähnlich ORIGIN

| | 1[X] | 2[Y] | 3[Δy] |
|----|------|------|-----------------|
| 1 | 1,2 | 3 | 1 |
| 2 | 2,3 | 4 | 2 |
| 3 | 3 | 5 | 1 |
| 4 | 4 | 6,2 | 2 |
| 5 | 5 | 7 | 1 |
| 6 | 6 | 8,4 | 2 |
| 7 | 7 | 9 | 3 |
| 8 | 8 | 10 | 1 |
| 9 | 9 | 11,2 | 1 |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |

Arwenden

Typ: Numerisch

Format: Automatisch (e)

Dezimalstellen: 6

Ausgewählter Spaltentyp:
Fließkommawerte
doppelter Präzision
Beispiel: 123.123

Titel

Legend: • Tabelle1_2, — LinearAnpassung1

Y-axis: Unsinn in A^4

X-axis: Quark hoch³

Eingabe von x , y & Δy



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen **(max. 2 Seiten !)**
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte
5. Auswertung
6. Darstellung der Ergebnisse

**Ergebnisangabe nach DIN-Vorschrift 1333
stets unter Beachtung der signifikanten Stellen &
hat stets die Form:**

Symbol = (Wert \pm Fehlerangabe) Einheit

7. Diskussion



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen **(max. 2 Seiten !)**
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte
5. Auswertung
6. Darstellung der Ergebnisse

**Ergebnisangabe nach DIN-Vorschrift 1333
stets unter Beachtung der signifikanten Stellen &
hat stets die Form:**

$$\text{Symbol} = (\text{Wert} \pm \text{Fehlerangabe}) \cdot 10^{\times} \text{ Einheit}$$

7. Diskussion



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen (**max. 2 Seiten !**)
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte
5. Auswertung
6. Darstellung der Ergebnisse

Absolutwertdarstellung
ist erlaubt

Form: (Ergebniswert \pm Fehlerangabe) $\cdot 10^X$ Einheit

zu Aufg. 1.1: $V = (103,04 \pm 0,02) \text{ m}^3$

zu Aufg. 1.2: $L = (9,3 \pm 1,2) \cdot 10^{-3} \text{ W}$

Beachtung signifikanter Stellen!!

7. Diskussion



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen (**max. 2 Seiten !**)
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte
5. Auswertung
6. Darstellung der Ergebnisse

Form: **Ergebniswert · 10^x Einheit ± prozentualer Fehler**

zu Aufg. 1.1: $V = 103,4 \text{ m}^3 \pm 0,1\%$

zu Aufg. 1.2: $L = 9,3 \cdot 10^{-3} \text{ W} \pm 2\%$

Darstellung als prozentualer Fehler ist auch erlaubt

7. Diskussion



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen (**max. 2 Seiten !**)
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte
5. Auswertung
6. Darstellung der Ergebnisse



7. Diskussion



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen **(max. 2 Seiten !)**
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte
5. Auswertung
6. Darstellung der Ergebnisse



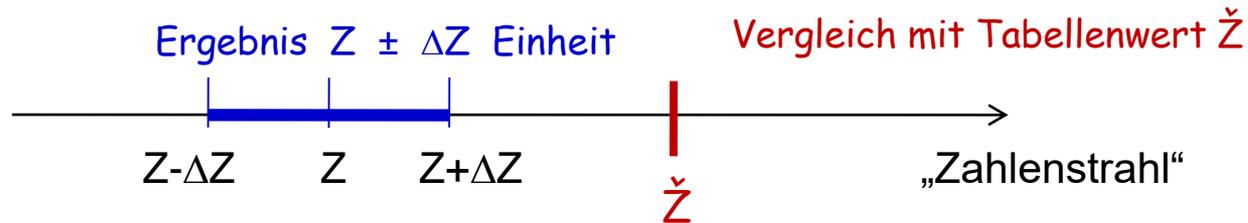
7. Diskussion



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen **(max. 2 Seiten !)**
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte
5. Auswertung
6. Darstellung der Ergebnisse



7. Diskussion



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

Protokoll: feste Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen (**max. 2 Seiten !**)
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte
5. Auswertung
6. Darstellung der Ergebnisse
7. Diskussion

Beschreibender Text:

Wurden die Aufgaben erfüllt?

Stimmen die Messergebnisse innerhalb der Fehlergrenzen mit Tabellenwerten überein?

Kein Aufsatzstil – kein „man“ und kein „ich“ !



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe

Wann: Möglich am Ende des Versuchstages, sonst

eine Woche später, bis zum Beginn zum Praktikums des anderen Zykluses

Wo: **im Fach des jeweiligen Betreuers** im Vorraum des Praktikums

oder digital + Original-Messwerte: ⇒ **Hochladen in Moodle**

⇒ Bitte mit Assistenten besprechen



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät



Protokollkästen & Garderobenschränke



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät



**Namen der
Assistenten
in einer
Übersicht
A1 – H10**





Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
 - **Protokoll am letzten regulären Versuchstag:**
 - ⇒ **Ziel: Abgabe, Sofortbewertung & Rückgabe am gleichen Tag**
 - ⇒ **Sonst: Rückgabe zu Beginn des Praktikums am Nachholversuchstag**



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garderobenschränke
 - ⇒ Labor: **keine Speisen & Getränke, keine Wasserflaschen !**
(Wasserflaschen bitte in Garderobenschränke)
 - ⇒ Jacken + Taschen/Rucksäcke in Garderobenschränke
 - ⇒ Mitnahme: Stifte, Protokollunterlagen, Taschenrechner, Stick



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garderobenschränke

- **Pfand 1€, 2€ oder Vorhängeschloss**

→ eigenes mitbringen oder

→ für 2,70 € in der Verwaltung erwerben / Leihe

- **keine Langzeitaufbewahrungsbox!**

Wir öffnen sonst ...



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

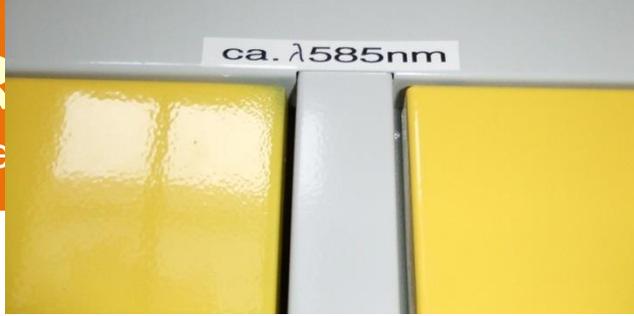
FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät



- **Pfand 1€, 2€ oder Vorhängeschloss**
 - eigenes mitbringen oder
 - für 2,70 € in der Verwaltung erwerben / Leihe
- **keine Langzeitaufbewahrungsbox!** **Wir öffnen sonst ...**



R
de



auf
s

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät



- **Pfand 1€, 2€ oder Vorhängeschloss**

- eigenes mitbringen oder

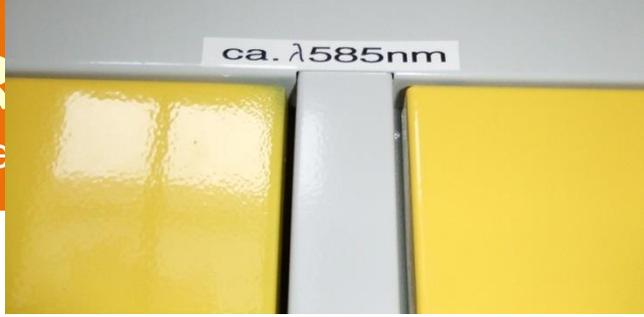
- für 2,70 € in der Verwaltung erwerben / Leihe

- **keine Langzeitaufbewahrungsbox!**

Wir öffnen sonst ...



R
de



FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
A Physikalisch-Astronomische Fakultät



- **Pfand 1€, 2€ oder Vorhängeschloss**

- eigenes mitbringen oder

- für 2,70 € in der Verwaltung erwerben / Leihe

- **keine Langzeitaufbewahrungsbox!**

Wir öffnen sonst ...



R
de



$\lambda 640\text{nm}$

$\lambda 600\text{nm}$

$\lambda 450\text{nm}$

$\lambda 550\text{nm}$



Vorhängeschlösser

Pfand 2Euro

Pfand 1Euro

Vorhängeschlösser

- **Pfand 1€, 2€ oder Vorhängeschloss**

→ eigenes mitbringen oder

→ für 2,70 € in der Verwaltung erwerben / Leihe

- **keine Langzeitaufbewahrungsbox!**

Wir öffnen sonst ...



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garderobenschränke
- 1 Hausversuch **zählt als ein Praktikumsversuch**

- Ausgabe durch die Assistenten

- Abgabe **Zyklus I** bis zum **Mo, 20.11.2023, 19:00 Uhr**

Zyklus II bis zum **Mo, 27.11.2023, 19:00 Uhr**

beim dem/r auf dem Hausversuch angegebenen Assistenten/in

(auch Nachbesserungen beim entsprechenden Assistenten wieder abgeben)

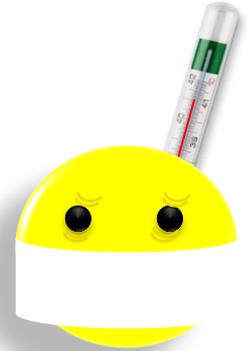


Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garderobenschränke
- 1 Hausversuch
- 1 Nachholtermin am Semesterende
 - Anwesenheitspflicht während der Praktikumszeiten
 - Bei Fernbleiben vom Praktikum: **Dokumentierte Begründung nötig!**
 - Im Verhinderungsfall: Anrufen, e-mail an Frau Müller (Verwaltung)
 - **2 x unentschuldigt = Löschen aus Datenbank & Durchlaufplänen**



**Wer sich krank fühlt,
erscheint nicht im
Praktikum, geht zum
Arzt und lässt sich
krankschreiben!**



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garderobenschränke
- 1 Hausversuch
- 1 Nachholtermin am Semesterende: **Do: 18.01.24**



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garderobenschränke
- 1 Hausversuch
- 1 Nachholtermin am Semesterende

Am Nachholtermin kommen dann ALLE die Studierende, die

- ▲ noch einen Versuch nachholen müssen,
- ▲ noch nicht alle sechs Protokolle mit Testat-Unterschriften zurückbekommen haben und/oder
- ▲ noch nicht mindestens zwei Kollog-Punkte-Angaben besitzen.

(Alle Studierende, bei denen alles komplett ist, brauchen nicht zu kommen!)



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garderobenschränke
- 1 Hausversuch
- 1 Nachholtermin am Semesterende

Hinweis:

Die Deckblätter und Kollog-Punkte-Angaben müssen (am letzten Tag) nicht vorgezeigt werden, aber wenn die Datenbank der Assistenteneintragen (am Ende des letzten Tages) nicht komplett ist, werde ich mir alles zeigen lassen! (Erst dann gibt es eine Note auf ein beständenes Praktikum.)



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garderobenschränke
- 1 Hausversuch
- 1 Nachholtermin am Semesterende
- Nachbesserung

⇒ Wenn der Assistent einmal nicht zufrieden ist mit dem abgegebenen Protokoll, dann ...



Regeln für die des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Beginn jeweils s.t.
- Versuche, Vorbereitung

⇒ steht das, was verbessert werden soll,
in den „Bemerkungen zum Protokoll“

und

⇒ bei „Nachbesserung erforderlich“ ein
deutliches „Ja“ !

Friedrich-Schiller-Universität Jena Physikalisches Grundpraktikum



Physikalische Fakultät

Physik / Physik-Lehramt

Bearbeiter / Name, Vorname: Max Müller

Versuch: 203

Datum des Praktikumsversuchs: 25.11.2023

Assistent: Dr. Stein

Dieses Protokoll besteht aus 1 Deckblatt und 6 Seiten

■ Bewertung ■

Kolloquium: Punkte

Bemerkung zum Protokoll:

- Achsenbeschriftung fehlt
- Rechenfehler
- Diskussion korrigieren

Nachbesserung erforderlich: Ja

Testat erteilt am: _____

Unterschrift des Assistenten: _____



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

- Nachbesserung stets auf **zusätzliche, neue Seite**
& wird an das vorhandene Protokoll hintendran geheftet

Nachbesserung zum Versuch 119:

zu Aufgabe 1.3

.....Auswertung...

zu Aufgabe 1.5

.....Auswertung...

Ergebnis

zu 1.3 ... $(XXX \pm YY)$ Einheit

zu 1.5 ... $(XXX \pm YY)$ Einheit

Vergleich : Tabellenwert XX Einheit

(Quelle Tafelwerk, XXX)

Diskussion

.....



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung - Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garderobenschränke
- 1 Hausversuch
- 1 Nachholtermin am Semesterende
- Nachbesserung zum **nächsten regulären** Protokollabgabetermin





Erfordernisse & Bewertungen

Zu erbringen pro Semester:

- **sechs** (erfolgreiche) Versuchstestate,
- mindestens **zwei** (bestandene) Kolloquien

Testat (= „OK“) gibt es für einen erfolgreichen Versuch und ein angenommenes Protokoll

Protokollbewertung:

⇒ Bewertung für Lehrämter (Kursleiter Justin David Preissler):

- pro Protokoll + Praktikumsdurchführung: 40 Bewertungspunkte



Erfordernisse & Bewertungen

Protokollbewertung

- Format:**
- Kariertes A4-Papier mit etwa 2.5 cm Seitenrand links und rechts.
 - Keine roten Farben verwenden.
 - Tabellen und Unterstreichungen mit Lineal anfertigen.
 - Im Fließtext nur jede zweite Zeile verwenden.
 - **Abschnitte** unterstreichen und/oder farbig schreiben.
 - Skizzen mit Bleistift, ggf. Fineliner oder Füller (jedoch nicht mit Kugelschreiber) anfertigen.
 - Diagramme auf mm-Papier anfertigen.
 - Gleichungen in den Grundlagen nummerieren.
 - Am Ende alle Protokollseiten mit einer Seitenzahl versehen.
 - Deckblatt ausdrucken und ausfüllen.
 - Alle Seiten oben links mit einem Tacker heften.

Bewertung:

| | |
|---------------------------------------|-------|
| Format | 3 BE |
| Zeitplan..... | 3 BE |
| Aufgaben | 2 BE |
| Grundlagen | 5 BE |
| Versuchsdurchführung | 3 BE |
| Versuchsaufbau | 2 BE |
| Geräte & Hilfsmittel | 2 BE |
| Messwerte | 3 BE |
| Auswertung | 15 BE |
| Ergebnisdarstellung | 2 BE |
| Diskussion | 5 BE |
| Antestat | 3 BE |
| Handwerkliche Fähigkeiten | 2 BE |
| Kolloquium* | 20 BE |

* Falls für den Versuch vorhanden.

⇒ Bewertung für Lehrämter
(Kursleiter:
Justin David Preissler)

- pro Versuch:
max: 40 Bewertungspunkte



Erfordernisse & Bewertungen

Verwarnungen

Bei Erfüllung eines der Kriterien vergibt der Assistent eine Verwarnung („Minus“):

- Einreichen des Protokolls **nach dem Abgabetermin ohne vorherige Information** des Assistenten per Mail.
- **Nichtbearbeiten** eines der **Gliederungspunkte des Protokolls** (Aufgabe, Grundlagen, Versuchsdurchführung, Versuchsaufbau, Geräte & Hilfsmittel, Messwerte, Auswertung, Ergebnisdarstellung, Diskussion).
- **Nicht unterschriebene Messwerte** oder Verwendung anderer Messwerte in der Auswertung.
- **Fehlende Nachbesserung**
- Eine Verwarnung verschlechtert die Note um eine Stufe (Notenstufen: 1.0, 1.3, 1.7, ..., 4.0, 5.0)

Nachbesserungen

- Nur Auswertung und Diskussion dürfen zum nächsten Praktikumstag nachgebessert werden.
- der Assistent / die Assistentin legt fest, welche Aufgaben und welche Ergebnisse im konkreten Fall nachgebessert werden soll
- Wird mit **50% der** durch die Nachbesserung erreichten **Punkte** bewertet.

(Kursleiter:
Justin David
Preissler)



Erfordernisse

5 unterschriebene

Deckblätter

+ 1 unterschriebener

Hausversuch

jeweils mit
Punktebewertungen

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Physikalisches Grundpraktikum



nomische Fakultät

Physik / Physik-Lehramt

Bearbeiter / Name, Vorname: Max Müller

Versuch: 203

Datum des Praktikumsversuchs: 15.11.2023

Assistent: Dr. Stein

Dieses Protokoll besteht aus 1 Deckblatt und 8 Seiten

■ Bewertung ■

Kolloquium: Punkte

Bemerkung zum Protokoll:

35 BE

Nachbesserung erforderlich: _____

Testat erteilt am: 20.11.2023

Unterschrift des Assistenten: Unterschrift

Das Deckblatt ist als Leistungsnachweis bis zum Ende des Praktikums aufzubewahren.

BE = Bewertungspunkte/einheiten



Erfordernisse & Bewertungen

Zu erbringen pro Semester:

- **6** (erfolgreiche) Versuchstestate,
- mindestens **zwei** (bestandene) Kolloquien

Modulnote:

Bildung aus Protokollbewertungspunkten & Kollogbewertungspunkten

⇒ nach EU-% Bewertungsrichtlinien

⇒ „Assistentenkonferenz“



Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

Hinweis:

Das nächstfolgende Semester kann nur begonnen werden,
wenn das 1. Semester komplett ist!

GP-I –LA: 6 Versuche

GP-II-LA: 12 Versuche



Gemeinsame
Note



Arbeitsschutz

im

Physikalischen Grundpraktikum



BITTE DURCHLESEN !

Anmeldung im WS

Einführungen im WS

Durchlaufpläne im WS

Versuche

Musterprotokoll & Deckblätter

Mess(un)genauigkeit - Fehlerrechnung

Lageplan der Versuche

Hausversuche im WS

Kontakt - Leitung & Team

Assistenten

Arbeitsschutz & Praktikumsordnung

Events





BITTE DURCHLESEN !

Anmeldung im WS

Einführungen im WS

Durchlaufpläne im WS

Versuche

Musterprotokoll & Deckblätter

Mess(un)genauigkeit - Fehlerrechnung

Lageplan der Versuche

Hausversuche im WS

Kontakt - Leitung & Team

Assistenten

Arbeitsschutz & Praktikumsordnung

Events





BITTE DURCH

Anmeldung im WS

Einführungen

Versuche

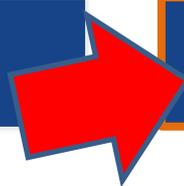
Musterprotok

Lageplan der Versuche

Hausversuch

Assistenten

Arbeitsschutz



[↓ >> Praktikumsordnung \[pdf 128KB\]](#)

Arbeitsschutz im Praktikum

Die Studierenden sind mit Unterschrift verpflichtet, die Arbeiten im Praktikum mit vorher erlangtem Sachkenntnis (theoretische Vorbereitung) sorgsam und verantwortungsbewußt durchzuführen. Alle Hinweise in den Anleitungen und an den Versuchsplätzen sind unbedingt zu beachten.

1. Vorbeugung von Bränden

- 1.1 Rauchen ist nur vor dem Haus und an den mit Standaschenbechern ausgerüsteten Plätzen erlaubt.
- 1.2 Elektrische Heiz- und Wärmegeräte müssen auf nichtbrennbaren Unterlagen stehen.
- 1.3 Beim Benutzen von elektrischen Heiz- und Wärmegeräten muß gewährleistet sein, daß im Umkreis von 5m keine brennbaren Flüssigkeiten und Lösungsmittel befinden.
- 1.4 Zwischen brennbaren Materialien und Heizkörpern muß ein Mindestabstand von 5 cm gewährleistet sein.

2. Verhalten bei Bränden und Katastrophen

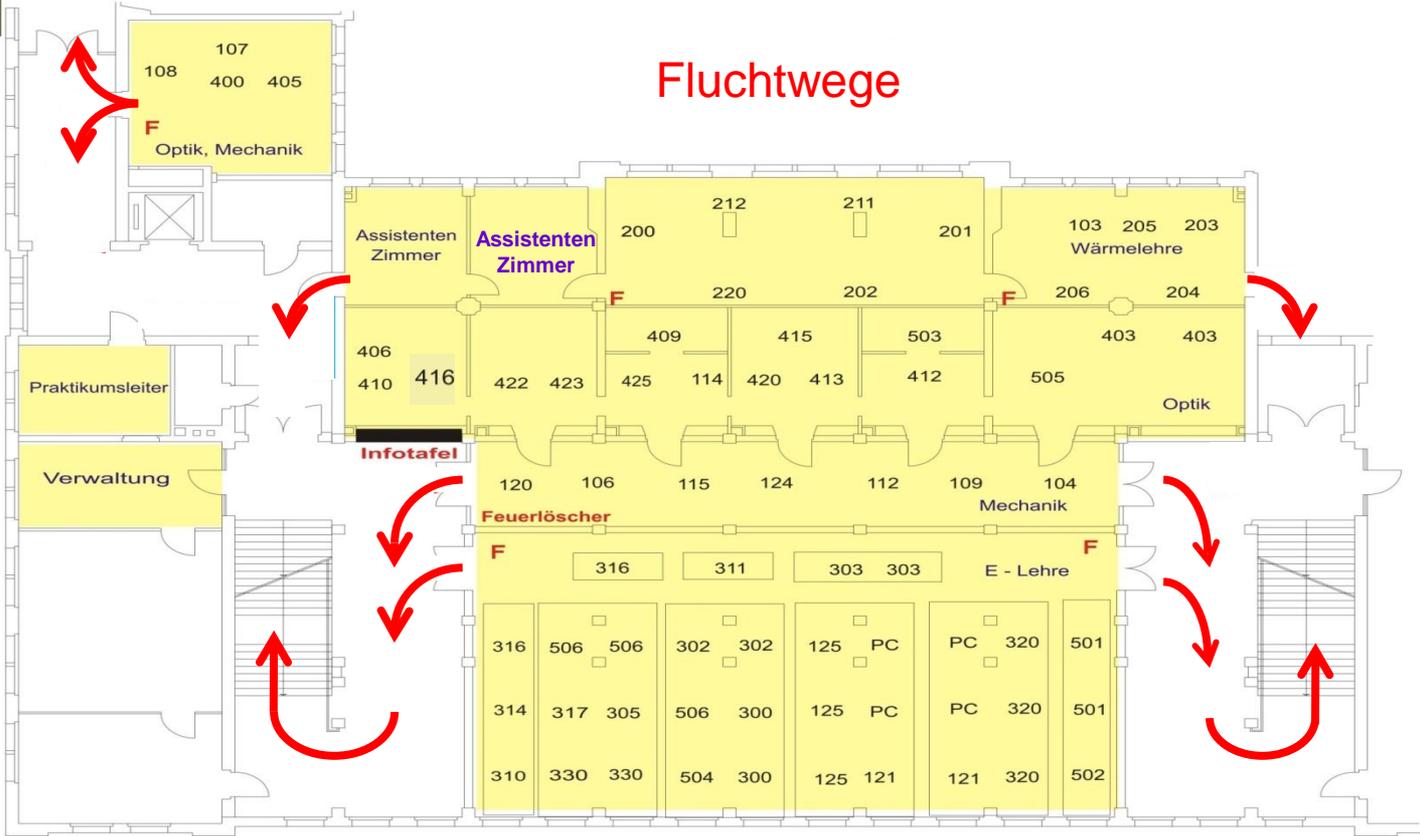
- 2.1 Ertönt das Alarmsignal als Dauerhupton, so müssen sich Studenten und Mitarbeiter folgendes Verhalten:
- Praktikumsdurchführung sofort abbrechen! Wertsachen und Oberbekleidung mitnehmen!
- Gebäude auf den angezeigten Fluchtwegen verlassen (*Eingang Max-Wien-Platz*)!
- Weisungen des Praktikumsleiters und der Assistenten unbedingt Folge leisten!
- Alle vor dem Alarm im Institut anwesenden Personen sammeln sich am Max-Wien- Platz gegenüber dem Haupteingang, auch wenn der Ausgang am Helmholtzweg benutzt wurde!
- 2.2 Bei Ausbruch eines Brandes oder einer anderen Katastrophe innerhalb der Praktikumsräume sollen folgende Maßnahmen nach Möglichkeit parallel eingeleitet werden:

- Rettung von Menschen!



- Generelle Forderung: Umsichtiges Verhalten im Praktikum und beim Experimentieren
- alle Versuche entsprechen den Arbeitsschutzbestimmungen (keine eigenmächtige Abänderung von Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung vornehmen)
- Weisungen des Praktikums-/Kursleiters und der Assistenten befolgen
- Verhalten im Gefahrenfall, bei Bränden und Katastrophen
 - Ertönt das **Alarmsignal** als Dauerton, dann:
 - ◆ Versuchsdurchführung sofort abbrechen,
 - ◆ **Wertsachen und Oberbekleidung mitnehmen**
 - ◆ Gebäude auf den angezeigten Fluchtwegen verlassen
 - ◆ **links vor dem Haupteingang Max-Wien-Platz 1 versammeln**

Raum 137
(411, 416)



Sammelstelle



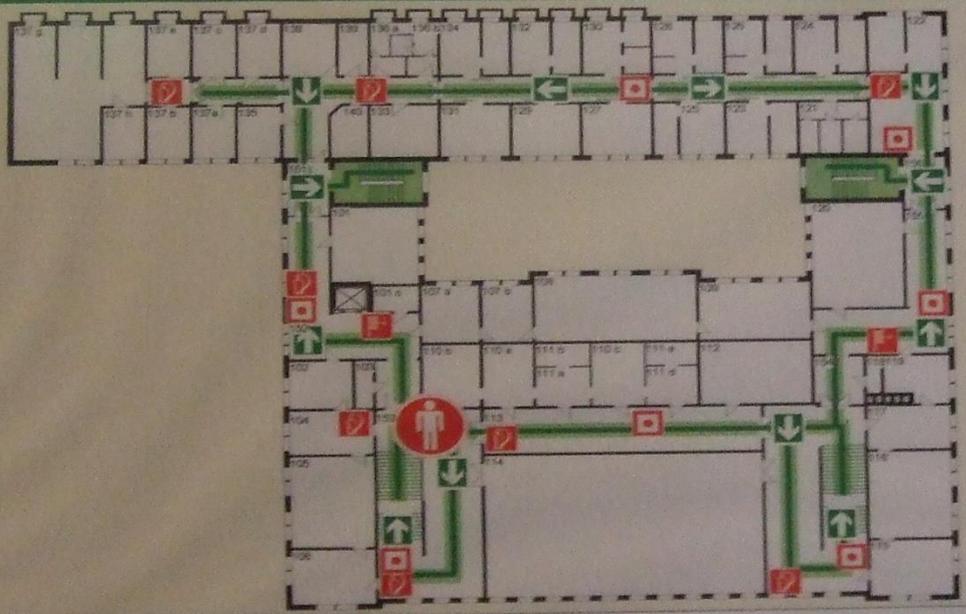
Praktikumsordnung & Arbeitsschutz

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät



**Sammel-
stelle**

Rettungswegplan für Notfälle



Verhalten im Brandfall Ruhe bewahren

- 1. Brand melden**

 Druckknopfmelder betätigen oder Feuerwehre stellen über **Notruf 0 / 112** (eine Alarmierung der Feuerwehr ist von jedem Telefon aus möglich).
WER meldet?
WAS bewirkt?
WO bewirkt es?
- 2. In Sicherheit bringen**

 Bei Erkennen des Alarmglockens begeben Sie sich bitte über die gekennzeichneten Fluchtwege ins Freie. Gefährdete Personen mitnehmen. Türen schließen.
 begeben Sie sich bitte zum Sammelplatz
 → Leasingstraße
 (vor dem Chanc. Institut)
- 3. Löschversuch unternehmen**

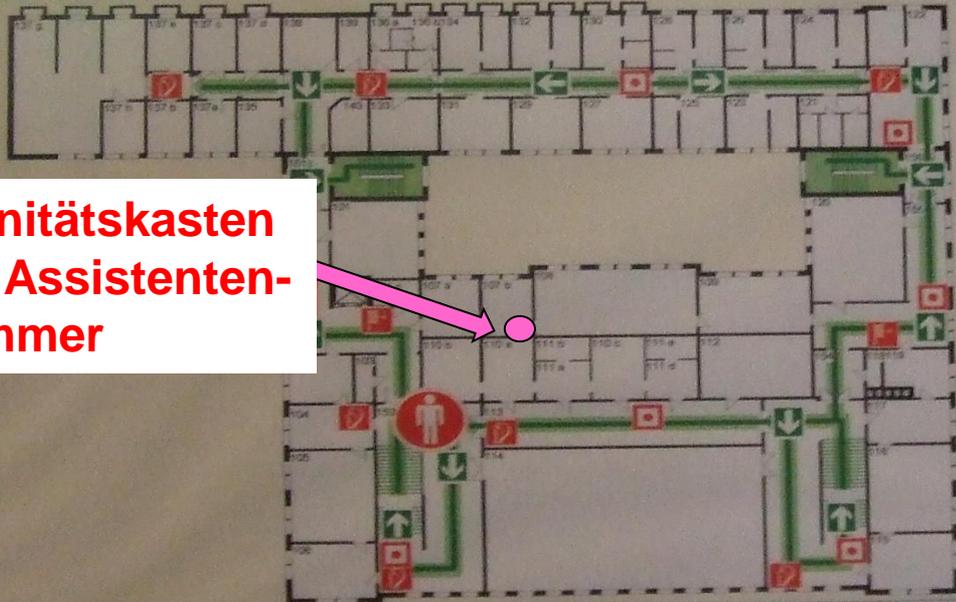
 Feuerlöscher und Wandhydranten benutzen

Notruf: Feuer: 0 / 112 Polizei: 0 / 110 Bereitschaftsdienst der FSU: 41 777

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| Zeichenklärung | Feuerlöscher | Wandhydrant | Druckknopf-melder | Rettungsweg | Rettungsweg | Sammelplatz |
| | | | | | | aufsuchen |
| | | | | | | Standort |

Friedrich - Schiller - Universität Jena
 Institutsgebäude
 Max - Wien - Platz 1
 1. Obergesch. 08 06 00
 Ing.-büro für Brandschutz, J. Köpcke
 Tel. 03641/425256 Fax: 03641/525180

Rettungswegplan für Notfälle



**Sanitätskasten
im Assistenten-
zimmer**

Verhalten im Brandfall Ruhe bewahren

- 1. Brand melden**
 Drückt rote Notknöpfe betätigen oder
 Feuerwehr anrufen über
Notruf 0 / 112
 (eine Alarmierung der
 Feuerwehr ist von jedem
 Telefon aus möglich.)
WER meldet?
WAS brennt?
WO brennt es?
- 2. In Sicherheit bringen**
 Bei Erkennen des Alarm-
 signals begeben Sie sich
 bitte über die
 gekennzeichneten
 Fluchtwege ins Freie.
 Gefährliche Personen
 mitnehmen
 Türen schließen
 begeben Sie sich bitte
 zum Sammelplatz
 → Leertingstraße
 (vor dem Chaus. Institut)
- 3. Löschversuch unternehmen**
 Feuerlöscher und
 Wandhydranten benutzen

Notruf: Feuer: 0 / 112 Polizei: 0 / 110 Bereitschaftsdienst der FSU: 41 777

| | | | | | | | |
|------------------|--------------|-------------|-----------------------|-------------|-------------|--------------------------|----------|
| | | | | | | | |
| Zeichenerklärung | Feuerlöscher | Wandhydrant | Druckknopf- melder | Rettungsweg | Rettungsweg | Sammelplatz aufsuchen | Standort |

Friedrich - Schiller - Universität Jena
 Institutsgebäude
 Max - Wien - Platz 1
 1. Obergesch. 08 06 00
 Ing.-büro für Brandschutz, J. Köpcke
 Tel. 03641/425056 Fax: 03641/525180

202

Kinetische Deutung der van-der-Waals-Gleichung

Wiederholung: $\frac{dP}{dT} = \frac{1}{T} \left(\frac{dP}{dV} \right)_T + \frac{P}{T}$

Problem 1: $\frac{dP}{dT} = \frac{1}{T} \left(\frac{dP}{dV} \right)_T + \frac{P}{T}$

Problem 2: $\frac{dP}{dT} = \frac{1}{T} \left(\frac{dP}{dV} \right)_T + \frac{P}{T}$

Problem 3: $\frac{dP}{dT} = \frac{1}{T} \left(\frac{dP}{dV} \right)_T + \frac{P}{T}$

Problem 4: $\frac{dP}{dT} = \frac{1}{T} \left(\frac{dP}{dV} \right)_T + \frac{P}{T}$

Problem 5: $\frac{dP}{dT} = \frac{1}{T} \left(\frac{dP}{dV} \right)_T + \frac{P}{T}$

Problem 6: $\frac{dP}{dT} = \frac{1}{T} \left(\frac{dP}{dV} \right)_T + \frac{P}{T}$

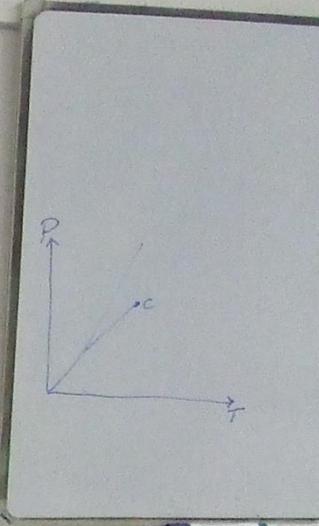
Problem 7: $\frac{dP}{dT} = \frac{1}{T} \left(\frac{dP}{dV} \right)_T + \frac{P}{T}$

Problem 8: $\frac{dP}{dT} = \frac{1}{T} \left(\frac{dP}{dV} \right)_T + \frac{P}{T}$

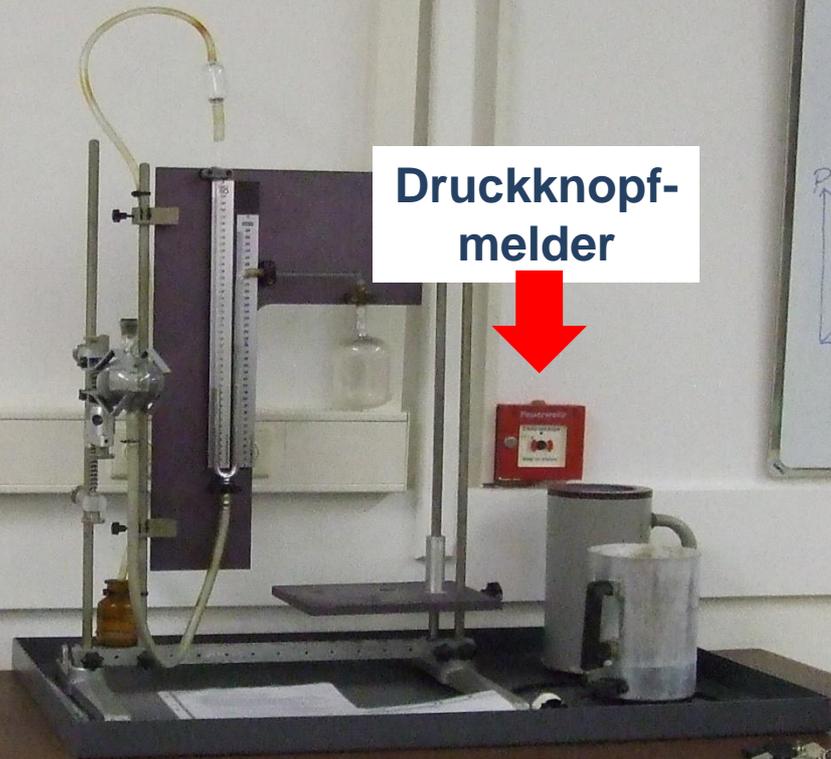
Problem 9: $\frac{dP}{dT} = \frac{1}{T} \left(\frac{dP}{dV} \right)_T + \frac{P}{T}$

Problem 10: $\frac{dP}{dT} = \frac{1}{T} \left(\frac{dP}{dV} \right)_T + \frac{P}{T}$

**Druckknopf-
melder**

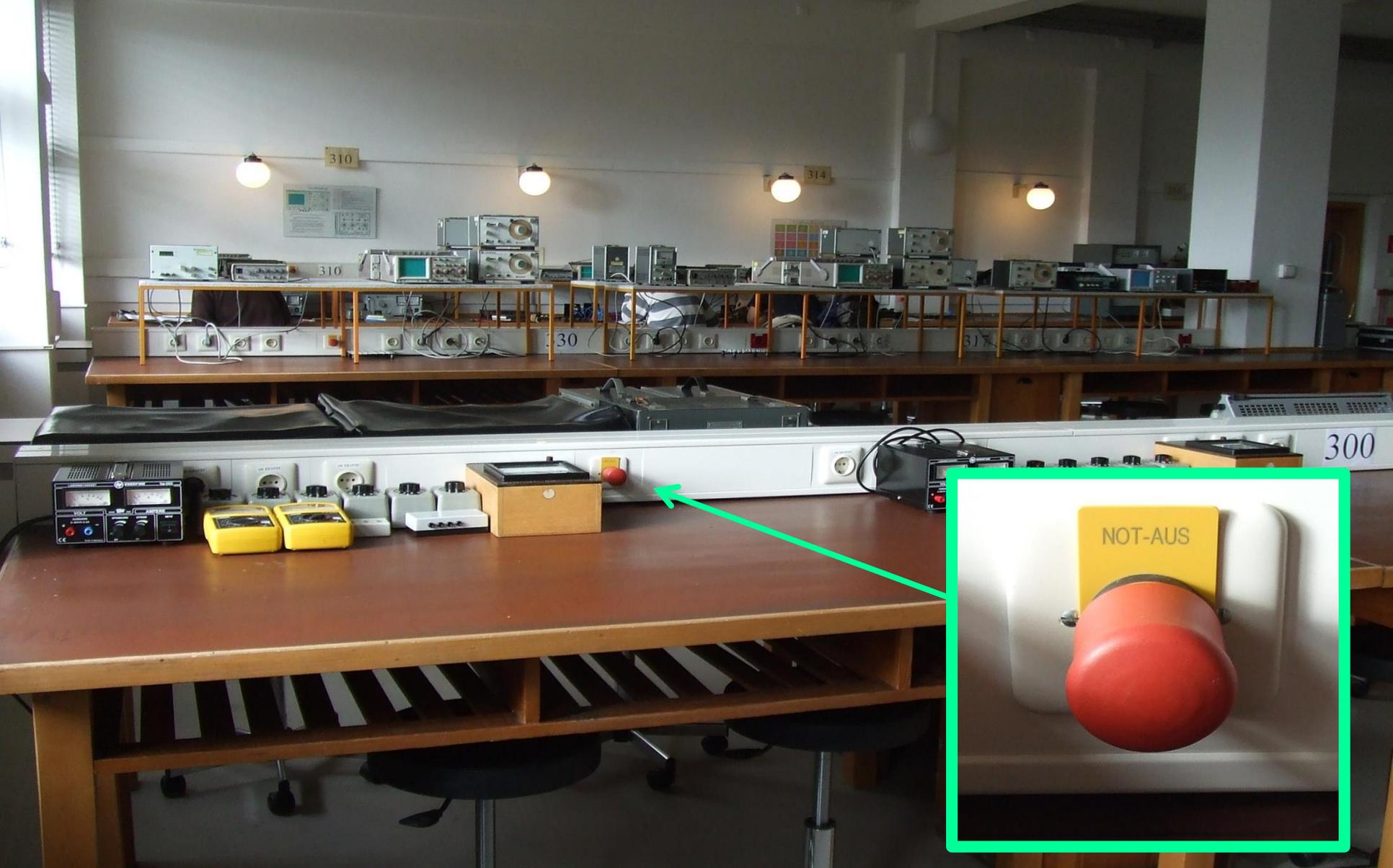


FIS





- Generelle Forderung: Umsichtiges Verhalten im Praktikum und beim Experimentieren
- alle Versuche entsprechen den Arbeitsschutzbestimmungen (keine eigenmächtige Abänderung von Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung vornehmen)
- Weisungen des Praktikums-/Kursleiters und der Assistenten befolgen
- Verhalten im Gefahrenfall, bei Bränden und Katastrophen
 - ertönt das Alarmsignal als Dauerton, dann:
 - ◆ Versuchsdurchführung sofort abbrechen,
 - ◆ Wertsachen und Oberbekleidung mitnehmen
 - ◆ Gebäude auf den angezeigten Fluchtwegen verlassen
 - ◆ links vor dem Haupteingang Max-Wien-Platz 1 versammeln
 - **roter Notausschalter**



310

314

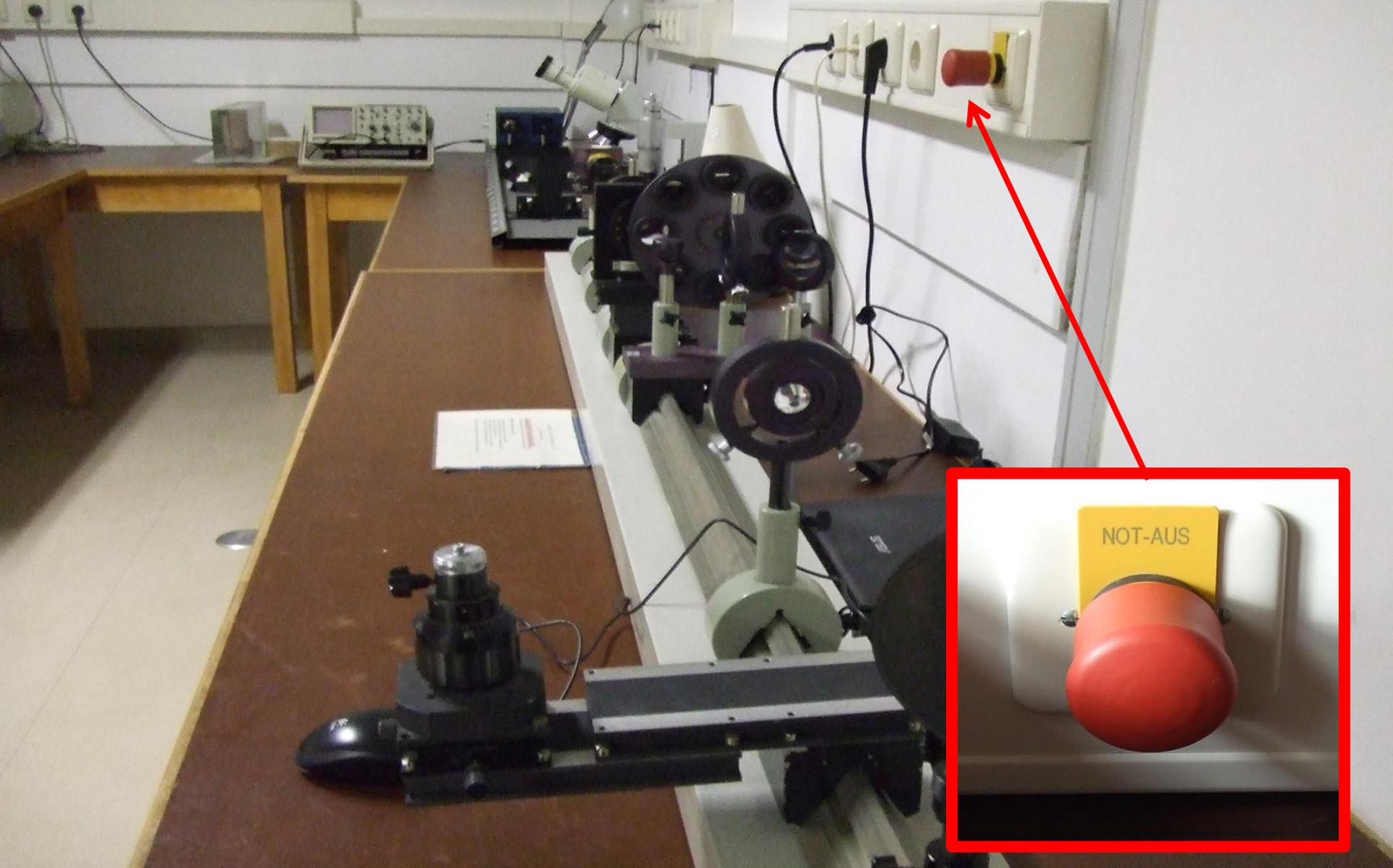
310

30

317

300

NOT-AUS



NOT-AUS



- Generelle Forderung: Umsicht bei Experimentieren
- alle Versuche entsprechen den Vorschriften, keine Abänderungen von Versuchsprotokollen
- Weisungen des Praktikumsleiters befolgen
- Verhalten im Gefahrenfall, bei Alarm:
 - Ertönt das Alarmsignal
 - ◆ Versuchsprotokoll beenden
 - ◆ Wertsachen abgeben
 - ◆ Gebäude verlassen
 - ◆ links vor der Tür stehen
 - roter Notausschalter
 - **CO₂ – Feuerlöscher**





- Generelle Forderung: Umsichtiges Verhalten im Praktikum und beim Experimentieren
- alle Versuche entsprechen den Arbeitsschutzbestimmungen (keine eigenmächtigen Abänderungen von Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung vornehmen)
- Weisungen des Praktikums-/Kursleiters und der Assistenten befolgen
- Verhalten im Gefahrenfall, bei Bränden und Katastrophen
- Rauchverbot
- **Benutzung von Garderobenschränken, keine Speisen, Getränke, Wasserflaschen im Labor!**
- **Wer sich krank fühlt, lässt sich ordnungsgemäß krankschreiben!**

⇒ *Unterschrift*
sonst keine Praktikums-
zulassung!



**Weiter geht es jetzt
mit dem 2. Teil der
Einführung:**

**Kurzanleitung zur
Fehlerrechnung**





PGP

FSU Jena

Physikalisches Grundpraktikum