



Einführungsveranstaltung für das Physikalische Grundpraktikum I (Physik BSc 1. & 2. 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 Organisation

- insgesamt über **3** Semester
- je 4 Leistungspunkte
- pro Semester: **12 Versuche**
 - aus (1) Mechanik,
 - (2) Wärmelehre,
 - (3) Elektrizitätslehre,
 - (4) Optik und
 - (5) Atomphysik



Ablauf und Organisation

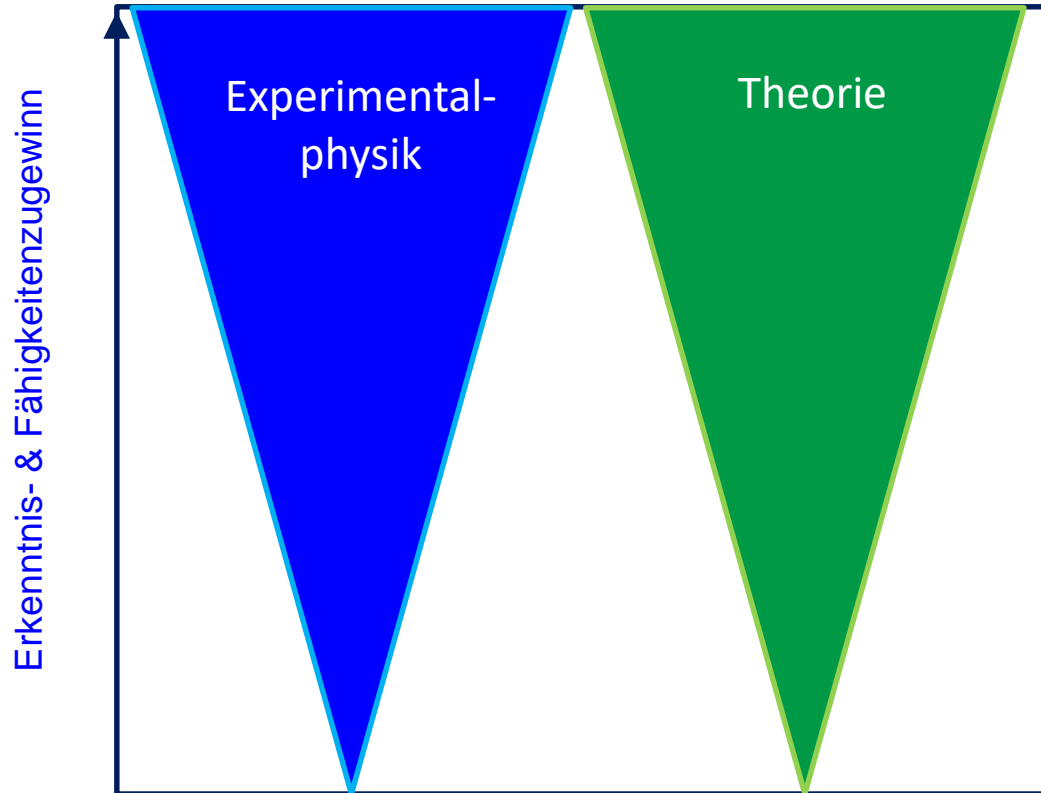
- | | |
|--|--|
| • Modul Grundpraktikum I (1. Semester): | 11 Experimente, davon ein Einführungsversuch
+ 1 Hausversuch |
| • Modul Grundpraktikum II (2. Semester): | 12 Vertiefungsversuche |
| • Modul Grundpraktikum III (3. Semester): | 6 Versuche (Physik)
+ 6 Versuche (Elektronik und Messtechnik) |

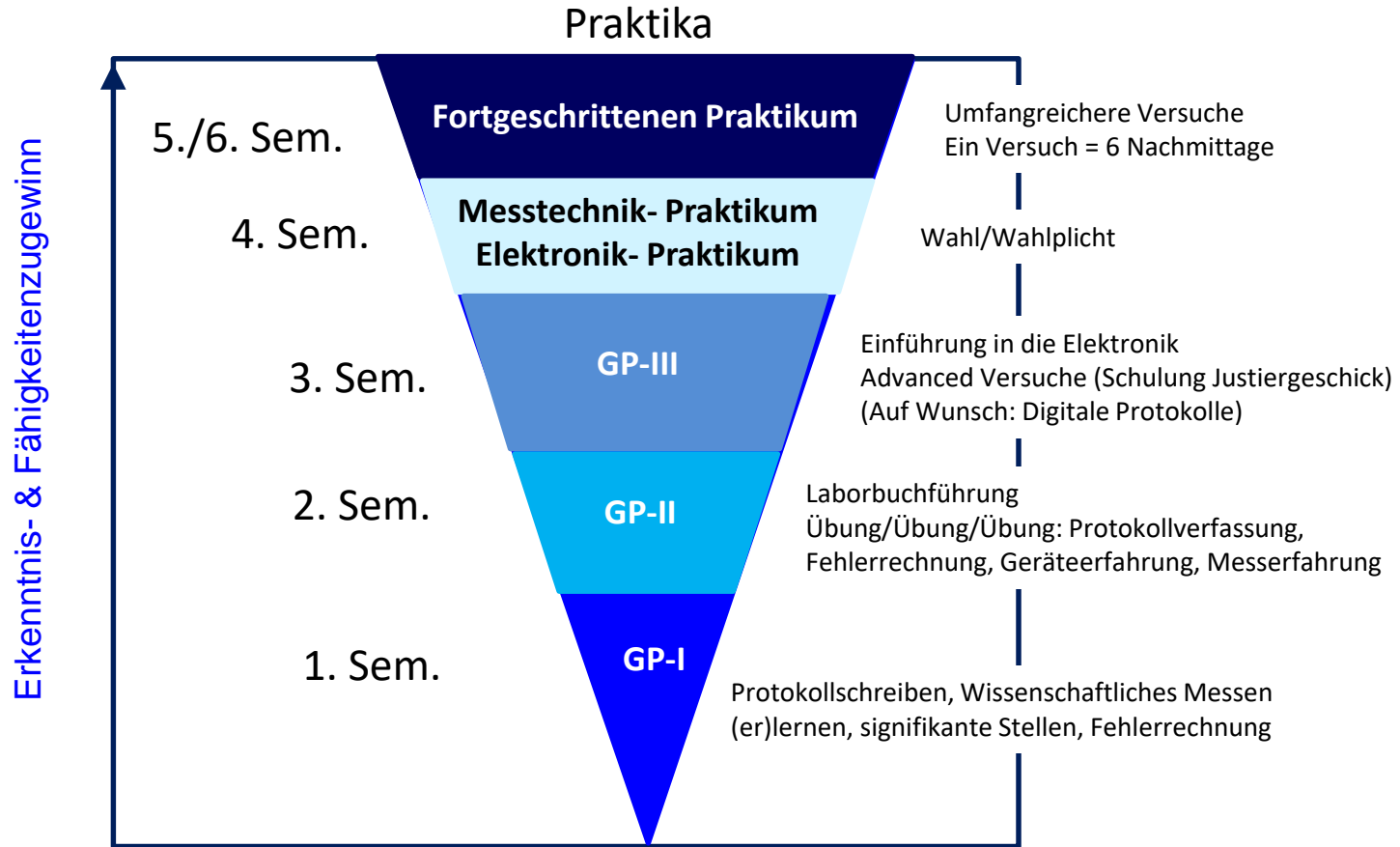
⇒ in Σ **36 Versuche in 3 Semestern**

- Modulnote am Ende jedes Semesters



Studium der Physik BSc





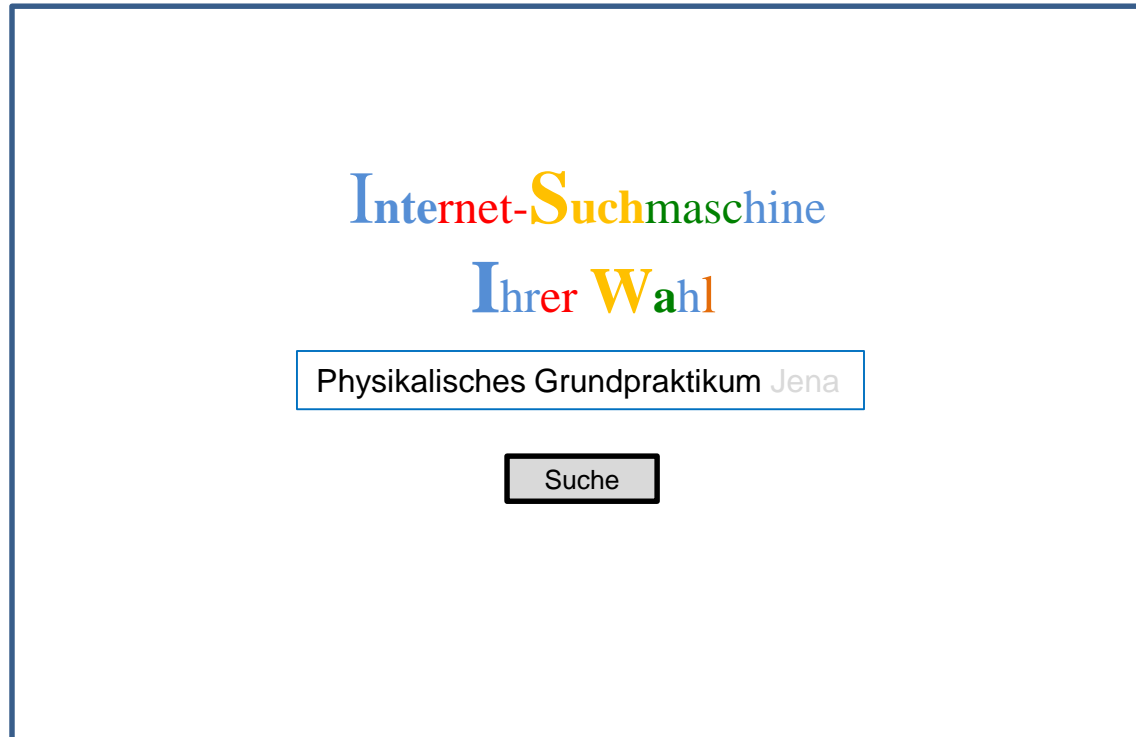


Ziele der Übungen

- GP I:** Messen lernen, Beobachten und Protokollieren von Messvorgängen und Messwerten, Protokoll schreiben, Messungenauigkeiten, Fehlerrechnung, Signifikante Stellen, Richtige Ergebnisdarstellung
- GP II:** Routine an Basic-Geräten (Messgeräte, Oszi, Generatoren, ...), digitales Messdaten-Handling, eigenständiges Abschätzen von Messungenauigkeiten + Fehlerbehandlung, Führen eines Laborbuches
- GPIII:** Laborversuche, die ein Grundumfang an physikalischen (Ex-Physik) und mathematischen (z.B. Lösen von Differentialgl., Fourier-, Laplace-Trafo, ...) Kenntnissen voraussetzen, Schulung von Hand und Auge im Labor an mehr „advanced“ Versuchen (Justiergeschick, feines Tuning von Messungen, Messerfahrungen), Einführung in die Elektronik



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 box contains the text "Physikalisches Grundpraktikum Jena". Below the input box 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 · [Lernressourcen](#) 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

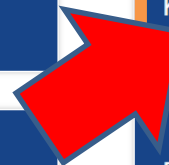
Hausversuche im WS

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	Praktikumsleiterin 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

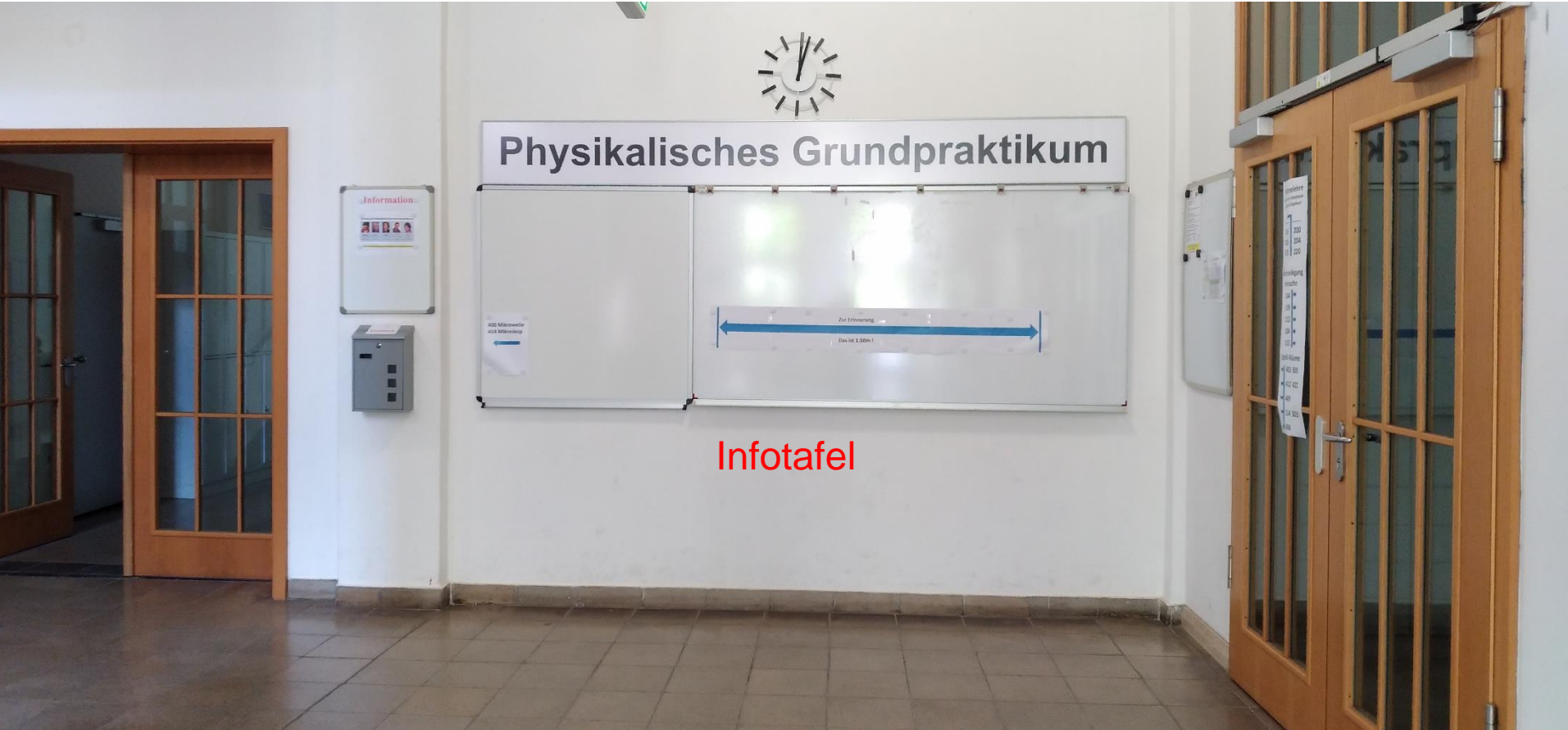




Physikalisches Grundpraktikum

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

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

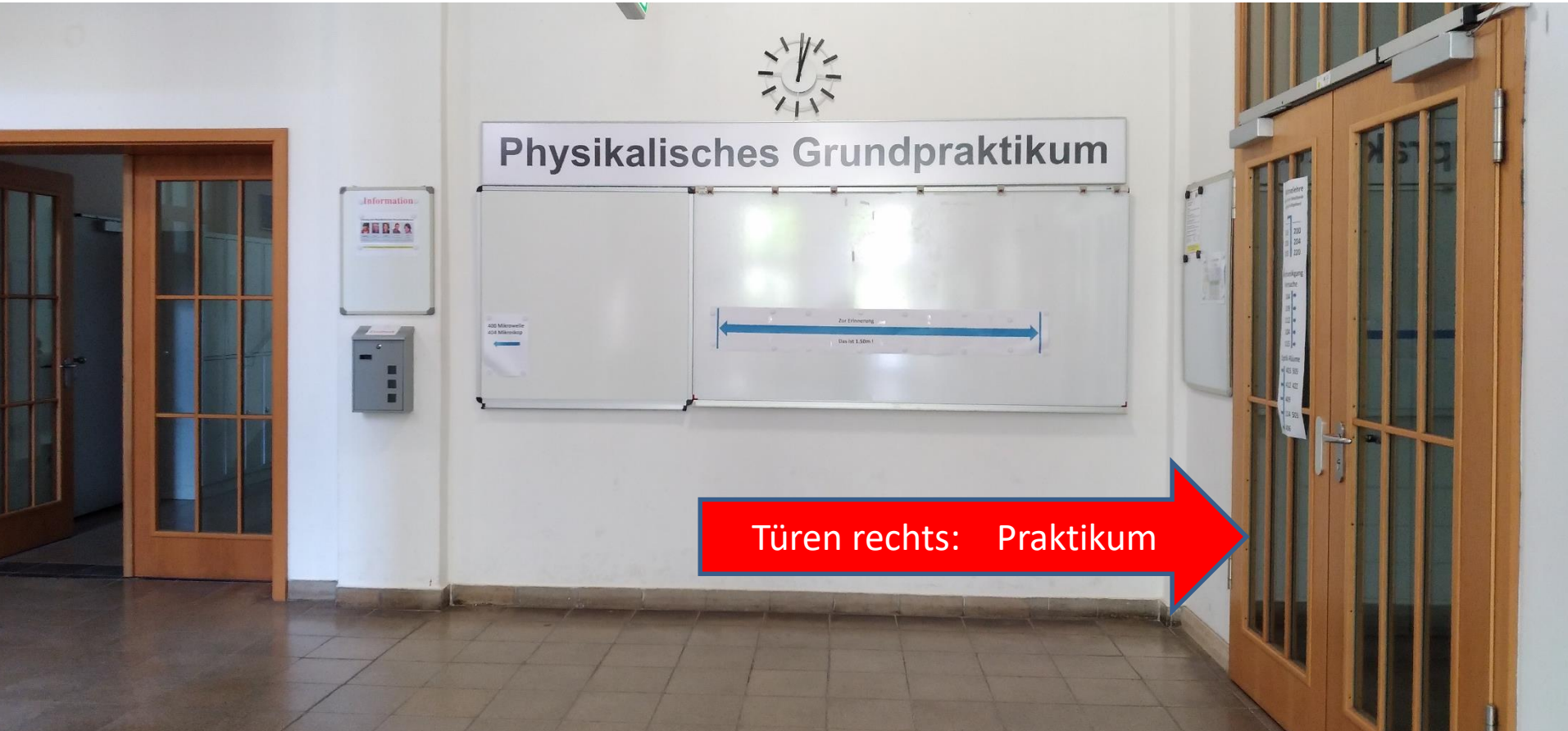




Physikalisches Grundpraktikum

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

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

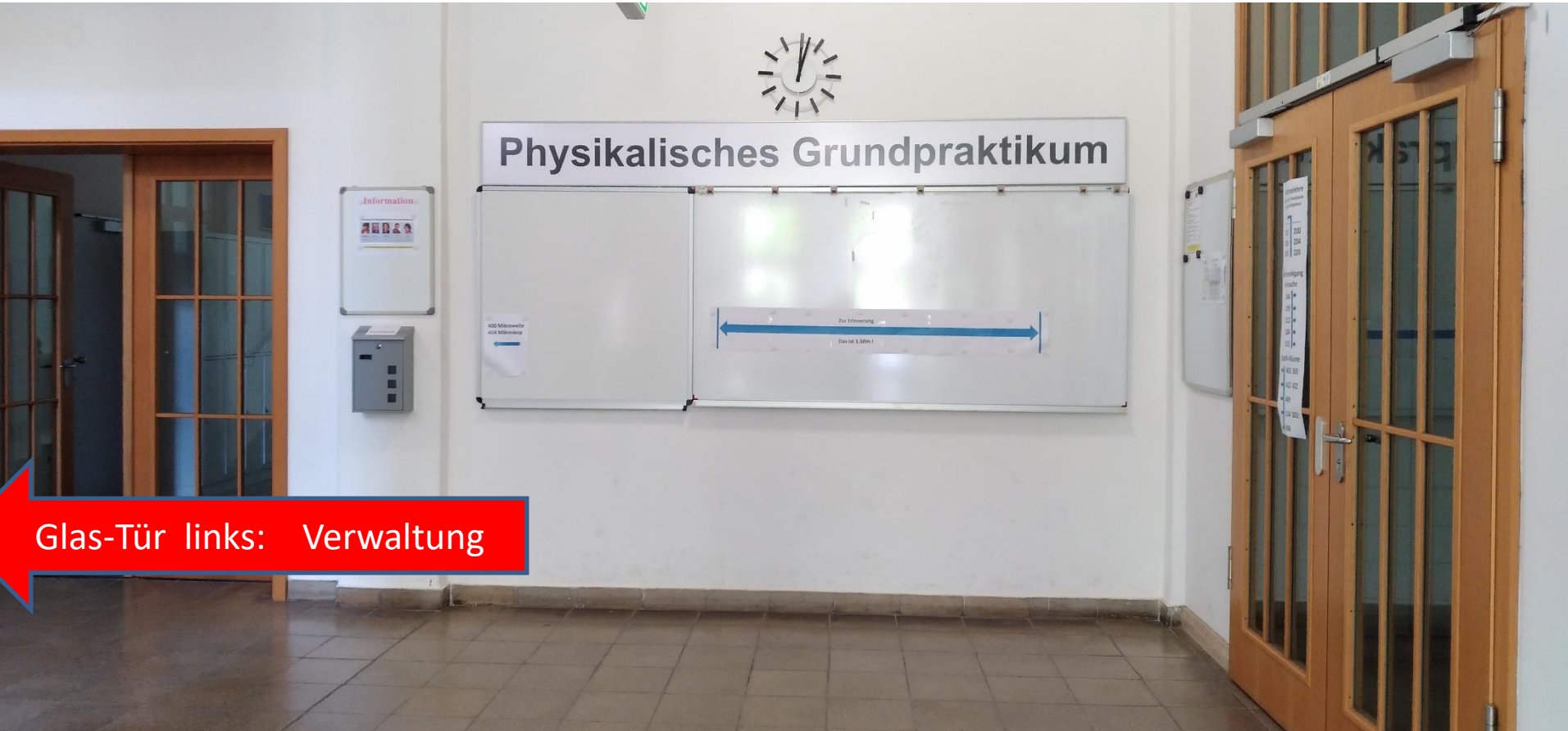




Physikalisches Grundpraktikum

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

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

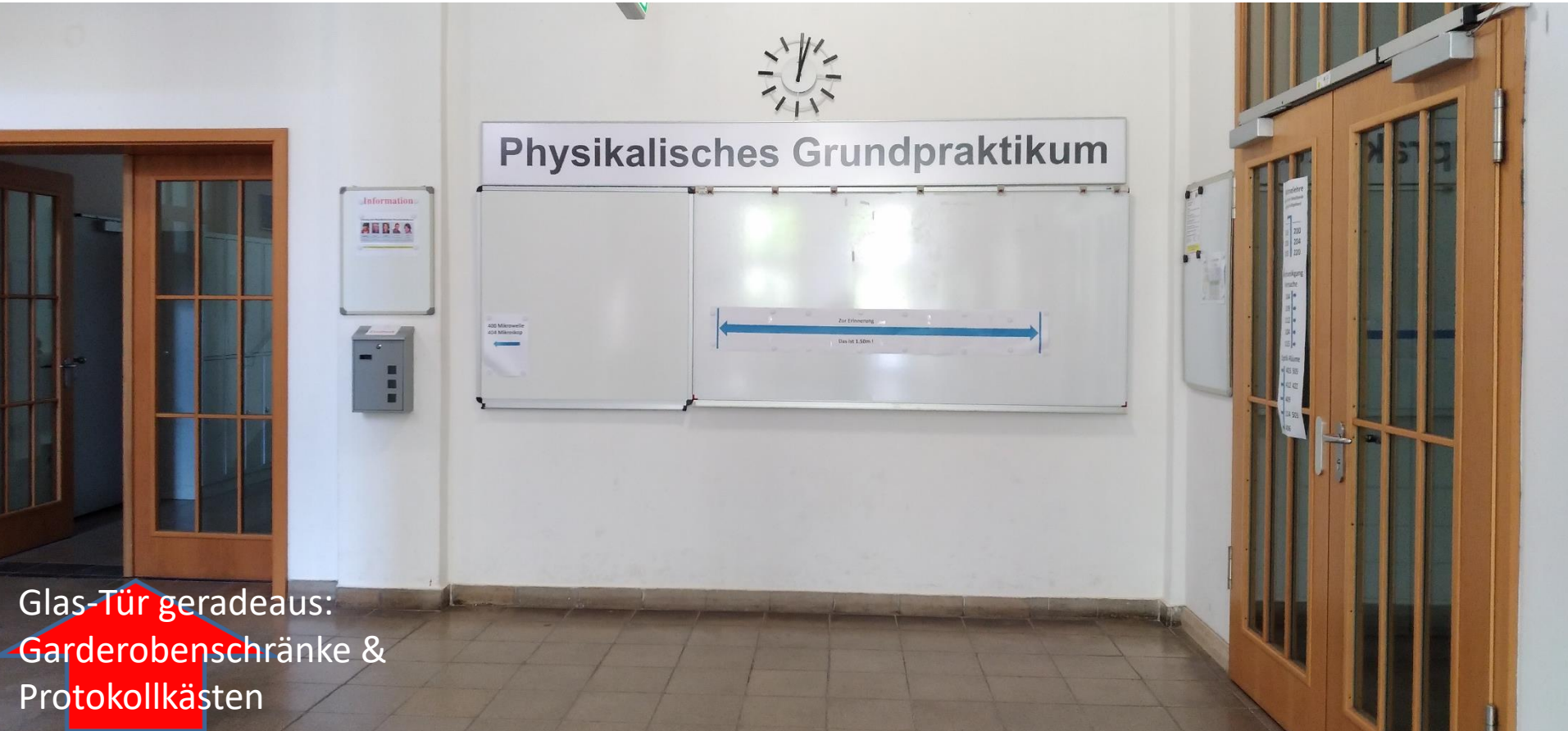




Physikalisches Grundpraktikum

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

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  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.





Außerdem Wichtig:

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

25.12.2023, 24:00 Uhr.

Nicht vergessen !

**Wer nicht angemeldet ist,
bekommt keine 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

GP I - Physik LA

GP III - Physik BSc

H-Medizin





Hausversuch - Abgabe:

bis spätestens Mo., 20.11.23, 19:00 Uhr beim draufstehenden Assistenten

Di-Kurs 14-17 Uhr: (Friedolin-Gruppe 1)

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

[↓ >> Betreuer \[PDF, 53 KB\]](#)

Mi-Kurs 10-13 Uhr (Reserve für große Studierende-Zahlen)

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

[↓ >> Betreuer \[PDF, 53 KB\]](#)

Do-Kurs 14-17 Uhr: (Friedolin-Gruppe 2)

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

[↓ >> Betreuer \[PDF, 53 KB\]](#)

>> Einführungsvorlesung

Teil 1: Einführung 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 Physik GP I

Di , Mi bzw. Do 14-17 Uhr

Nr.	Name	Vorname	29.10	05.11.	12.11.	19.11.	26.11.	03.12.	10.12.	17.12.	07.01.	14.01.	21.01.
1	Abele	Pierre Anton	E1	104	109	200	203	301	330	303	506	405	403
2	Bast	Henriette	E1	104	109	200	203	301	330	303	506	405	403
3			E1	104	109	200	203	301	330	303	506	405	403
4	Eisenbach	Lucas Robert	E1	104	109	200	203	301	330	303	506	405	403
5	Freitag	Christoph	E1	109	104	203	200	330	301	506	303	405	403
6	Große	Daniela	E1	109	104	203	200	330	301	506	303	405	403
7	Häusler	Willi Harald	E1	109	104	203	200	330	301	506	303	405	403
8	Helbig*	Elisa	E1	109	104	203	200	330	301	506	303	405	403
9	Heubaum	Felix	E1	200	203	301	330	303	506	405	403	409	125
10	Höfer	Paul Christoph	E1	200	203	301	330	303	506	405	403	409	125
11	Hühn	Ralf Jonas	E1	200	203	301	330	303	506	405	403	409	125
12	Immel	Martin	E1	200	203	301	330	303	506	405	403	409	125
13	Juch	Felix	E4	203	200	330	301	506	303	405	403	125	409
14	Karst	Maximilian D. L.	E4	203	200	330	301	506	303	405	403	125	409
15	Kaufmann	Johannes Michael	E4	203	200	330	301	506	303	405	403	125	409
16	Koterew	Stefan	E4	203	200	330	301	506	303	405	403	125	409
17	Krätzschar	Stefan	E4	301	330	303	506	405	403	409	125	103	503
18	Kummer	Robert Michael	E4	301	330	303	506	405	403	409	125	103	503
19	Küspert	Rudolf Hans Th	E4	301	330	303	506	405	403	409	125	103	503
20	Rößler	Joachim	E4	301	330	303	506	405	403	409	125	103	503
21	Meyfarth	Hans	E4	330	301	506	403	420	125	103	503	104	109
22	Mongrain	Pierre	E4	330	301	506	403	420	125	103	503	104	109
23	Müller	Luise	E4	330	301	506	403	420	125	103	503	104	109
24	Munz	Vera Christin	E4	330	301	506	403	420	125	103	503	104	109
25	Oberender	Hans-Florian	E3	303	506	405	403	420	125	103	503	104	109
26	Pevestorff	Janett Luise	E3	303	506	405	403	420	125	103	503	104	109
27	Picker	Julian	E3	303	506	405	403	420	125	103	503	104	109
28	Yang	Xiaohui	E3	303	506	405	403	420	125	103	503	104	109
29	Richter	Erik	E3	506	303	405	403	125	409	503	103	109	104
30	Riedel	Christof	E3	506	303	405	403	125	409	503	103	109	104
31	Roeder	Franz Hartmut	E3	506	303	405	403	125	409	503	103	109	104
32	Roew	Moritz	E3	506	303	405	403	125	409	503	103	109	104

Beispiel
aus einem vorhergehenden Semester



Hausversuch - Abgabe:

bis spätestens Mo., 20.11.23, 19:00 Uhr beim draufstehenden Assistenten

Di-Kurs 14-17 Uhr: (Friedolin-Gruppe 1)

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

[↓ >> Betreuer \[PDF, 53 KB\]](#)

Mi-Kurs 10-13 Uhr (Reserve für große Studierende-Zahlen)

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

[↓ >> Betreuer \[PDF, 53 KB\]](#)

Do-Kurs 14-17 Uhr: (Friedolin-Gruppe 2)

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

[↓ >> Betreuer \[PDF, 53 KB\]](#)

>> Einführungsvorlesung

Teil 1: Einführung 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

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

Versuchsbetreuer (Beispiel)

107, 125, 405	104, 109, 301	200, 203, 403	310, 311, 303	330, 409, 420	503, 506, 103
					
K. Ritter	A. Dönkel	J. Krawinkel	U. Schinkel	A. Lorenz	M. Schneider

Beispiel



Hausversuch - Abgabe:

bis spätestens Mo., 20.11.23, 19:00 Uhr beim draufstehenden Assistenten

Di-Kurs 14-17 Uhr: (Friedolin-Gruppe 1)

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

[↓ >> Betreuer \[PDF, 53 KB\]](#)

Mi-Kurs 10-13 Uhr (Reserve für große Studierende-Zahlen)

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

[↓ >> Betreuer \[PDF, 53 KB\]](#)

Do-Kurs 14-17 Uhr: (Friedolin-Gruppe 2)

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

[↓ >> Betreuer \[PDF, 53 KB\]](#)

>> Einführungsvorlesung

Teil 1: Einführung 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

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
Liebetau	Hartmut	9 47612	hartmut.liebetau@uni-jena.de	IOQ
Nathanael	Anne	9 47837	anne.nathanael@uni-jena.de	IAP
Naujok	Philipp	-	Philipp.naujok@uni-jena.de	Student
Neumann	Helge	-	helge.neumann@uni-jena.de	Student
Pannier	Michael	-	Michael.pannier@uni-jena.de	Student
Pfeiffer	Kristin	9 47986	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:

bis spätestens Mo., 20.11.23, 19:00 Uhr beim draufstehenden Assistenten

Di-Kurs 14-17 Uhr: (Friedolin-Gruppe 1)

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

[↓ >> Betreuer \[PDF, 53 KB\]](#)

Mi-Kurs 10-13 Uhr (Reserve für große Studierende-Zahlen)

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

[↓ >> Betreuer \[PDF, 53 KB\]](#)

Do-Kurs 14-17 Uhr: (Friedolin-Gruppe 2)

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

[↓ >> Betreuer \[PDF, 53 KB\]](#)

>> Einführungsvorlesung

Teil 1: Einführung 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:

bis spätestens Mo., 20.11.23, 19:00 Uhr beim draufstehenden Assistenten

Di-Kurs 14-17 Uhr: (Friedolin-Gruppe 1)

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

[↓ >> Betreuer \[PDF, 53 KB\]](#)

Mi-Kurs 10-13 Uhr (Reserve für große Studierende-Zahlen)

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

[↓ >> Betreuer \[PDF, 53 KB\]](#)

Do-Kurs 14-17 Uhr: (Friedolin-Gruppe 2)

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

[↓ >> Betreuer \[PDF, 53 KB\]](#)

>> Einführungsvorlesung

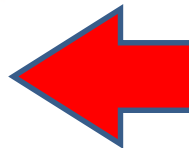
Teil 1: Einführung als [↓ PDF \[PDF, 53 KB\]](#)

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 20

Versuche der Mechanik

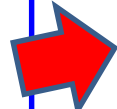
103	104	106
107	109	110
112	114	115
120	121	124
125		

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

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

104 - Biegung

Mit dem Messen der Biegeform wird das (ρ) Elastizitätsmodul bestimmt.

Bitte ausdrucken
und mitbringen!

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche

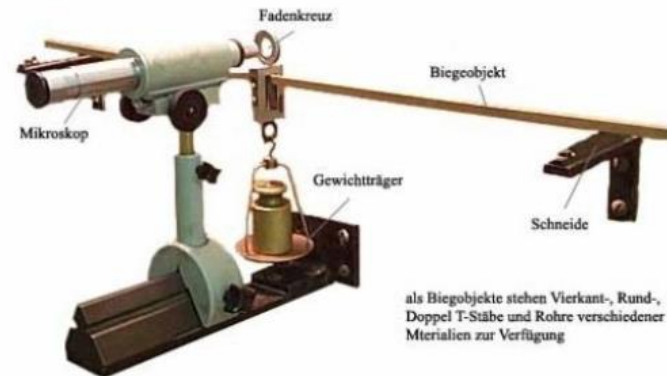
- alle Versuche haben
dreistellige
Versuchsnummern,
z.B.: 104

- Anleitungen im
Internet

↓ 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-

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:

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

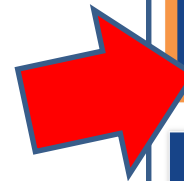


Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

- 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

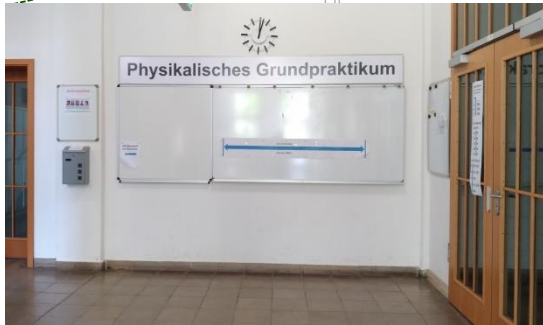
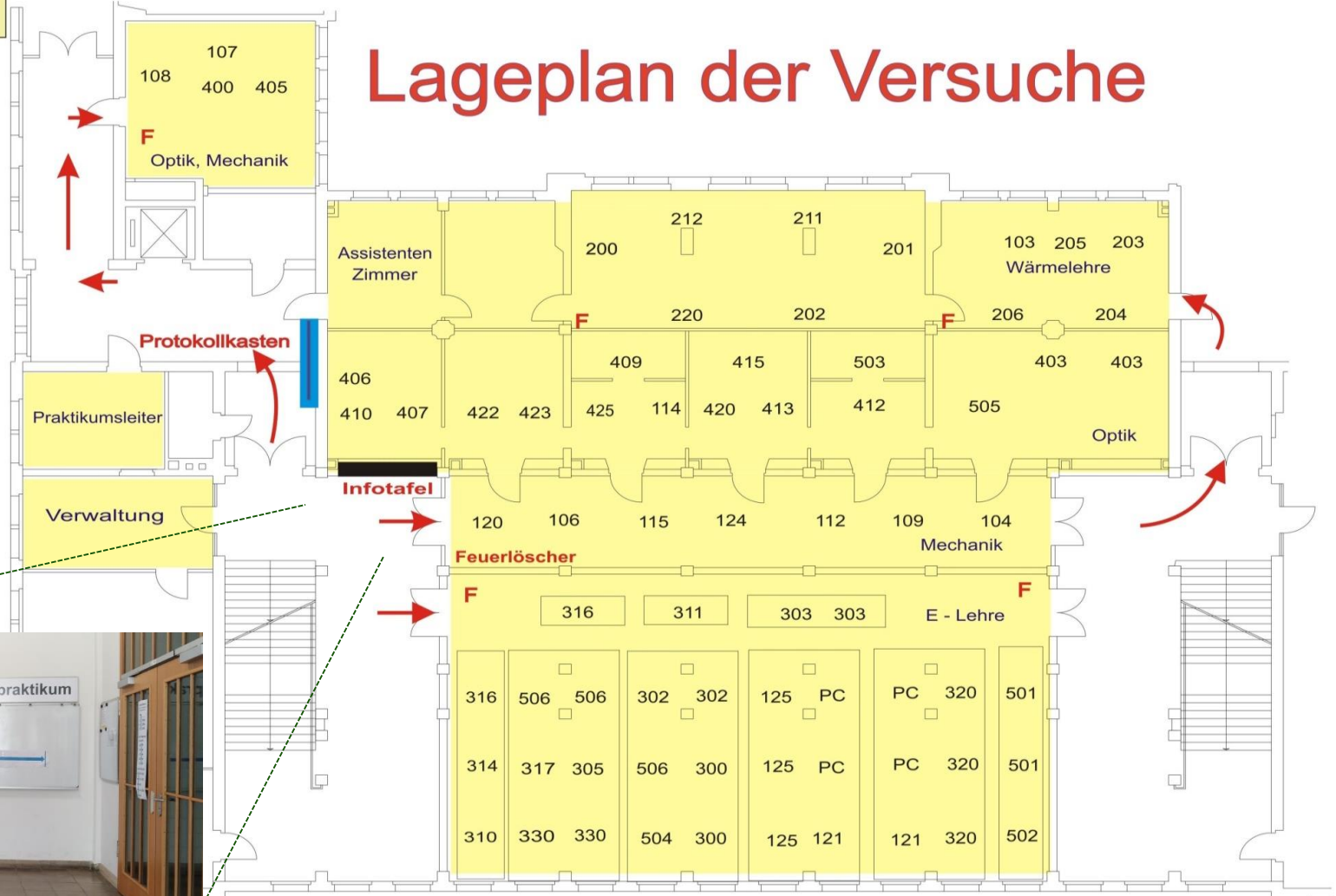
Assistenten

Arbeitsschutz & Praktikumsordnung

Raum 137
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

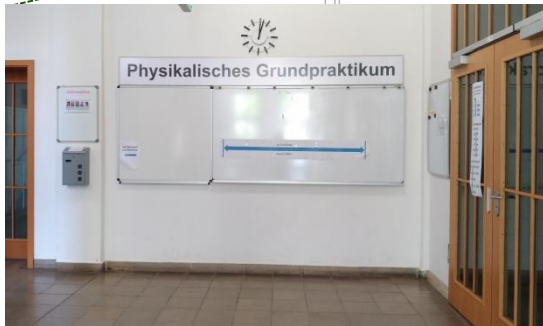
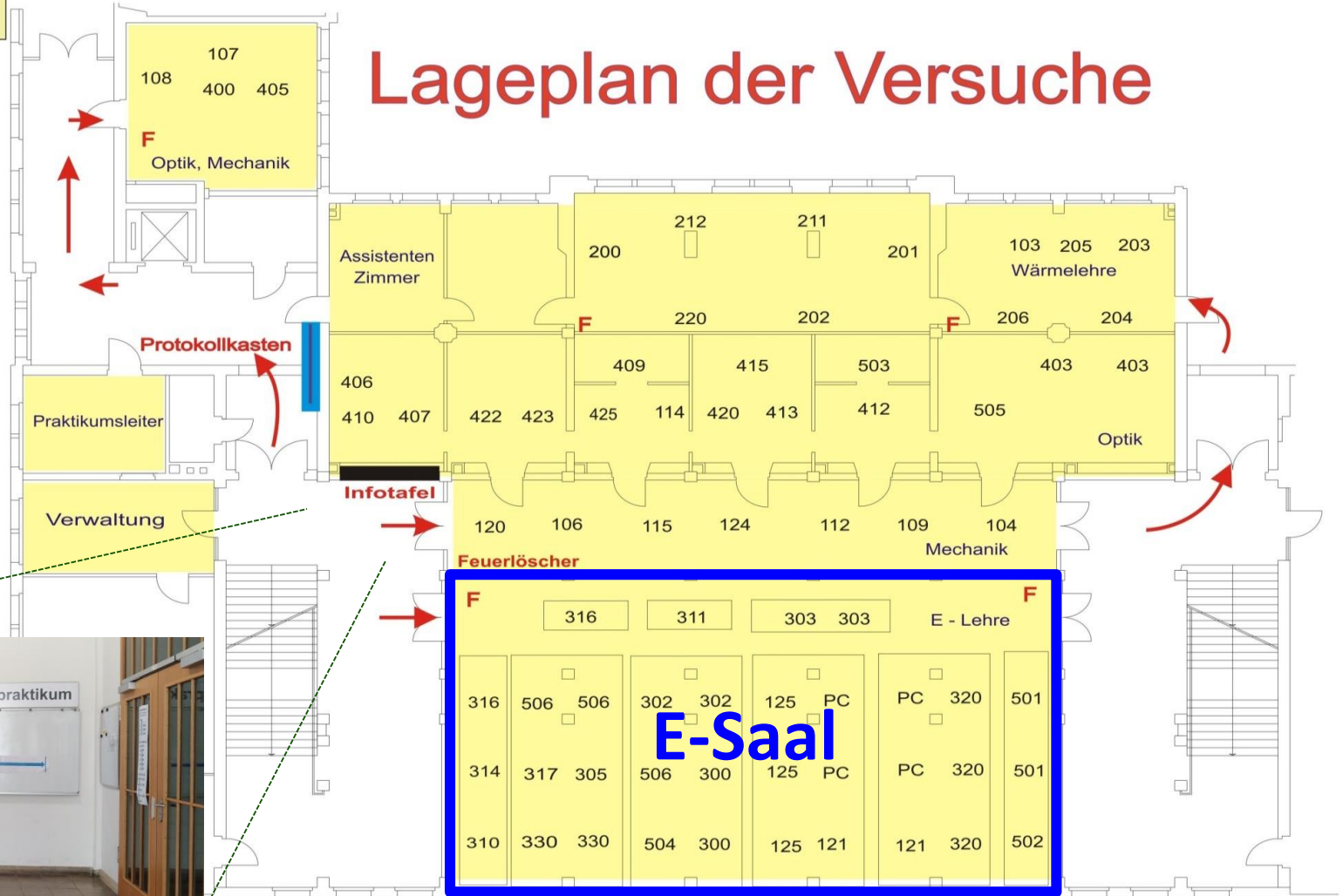
Lageplan der Versuche



Raum 137
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

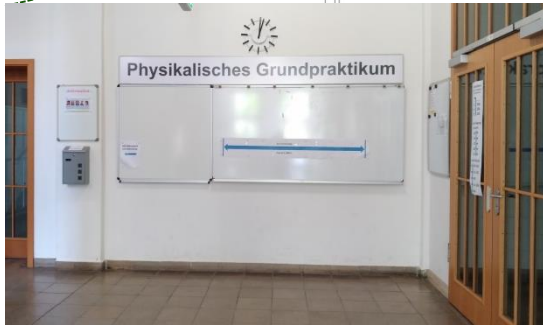
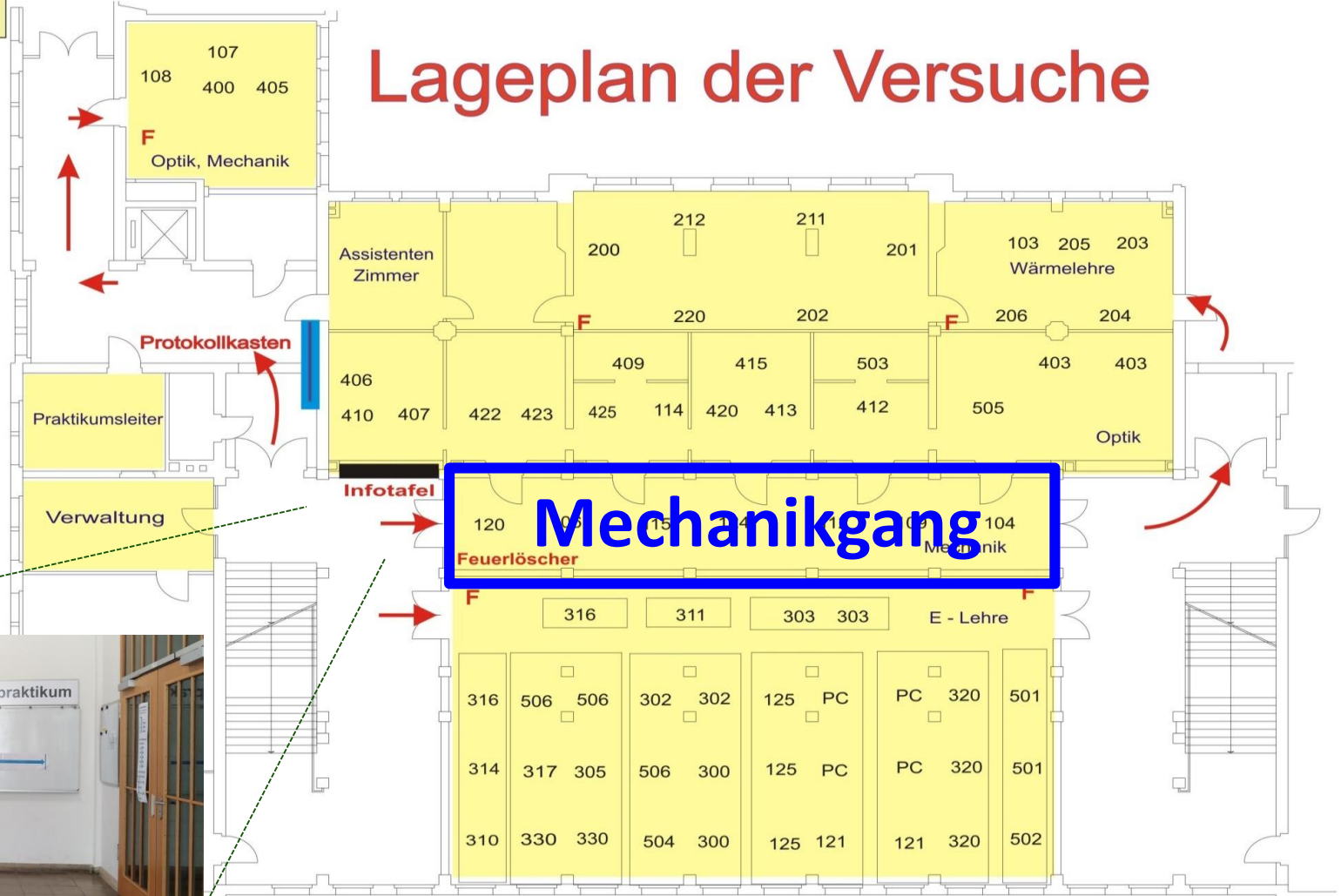
Lageplan der Versuche



Raum 137
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

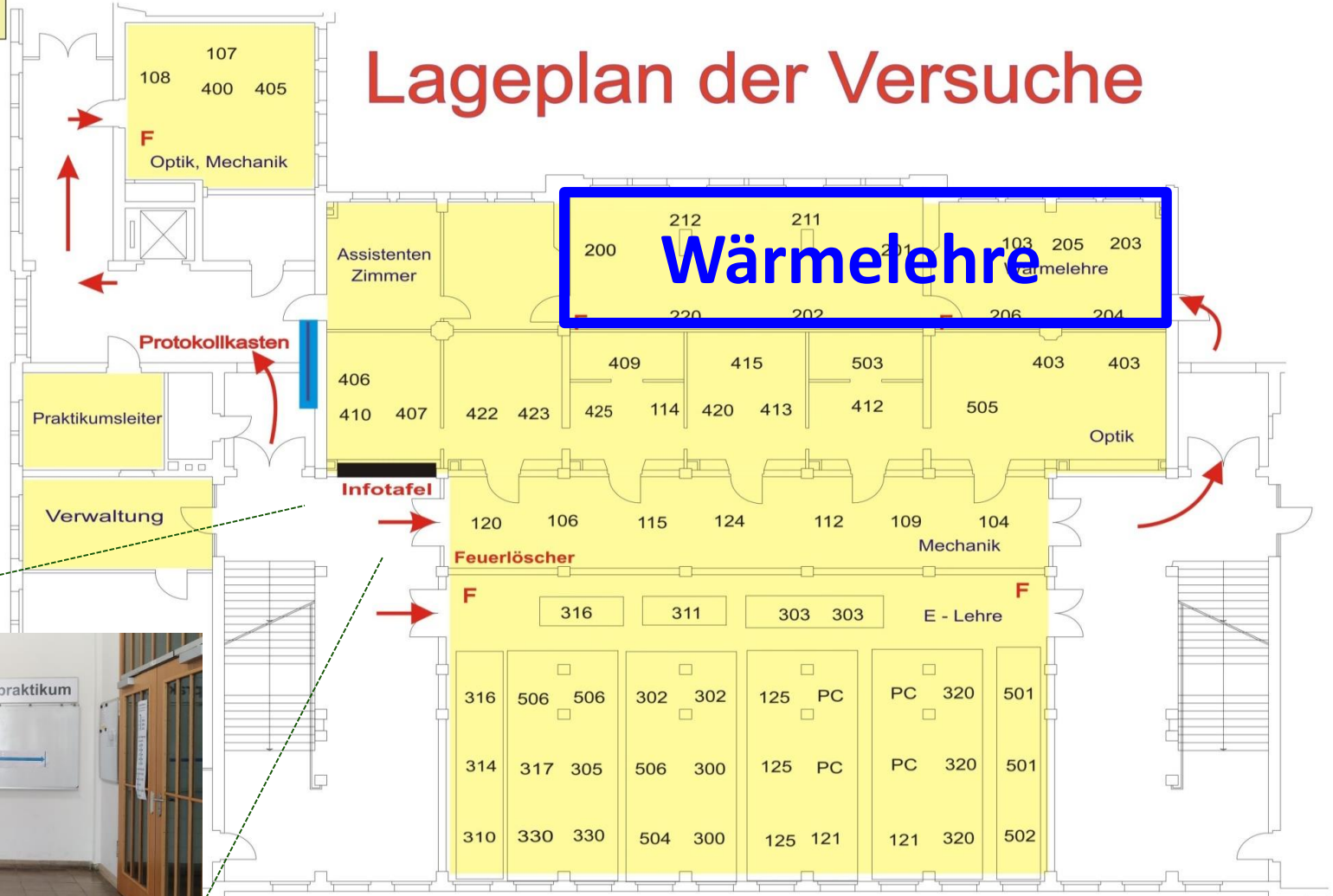
Lageplan der Versuche



Raum 137
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

Lageplan der Versuche



Wärmelehre

Protokollkasten

Praktikumsleiter

Verwaltung

Infotafel

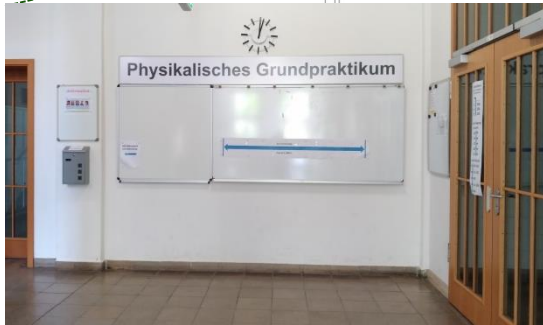
Feuerlöscher

F

F

316	311	303	303	E - Lehre					
316	506	506	302	302	125	PC	PC	320	501
314	317	305	506	300	125	PC	PC	320	501
310	330	330	504	300	125	121	121	320	502

Physikalisches Grundpraktikum

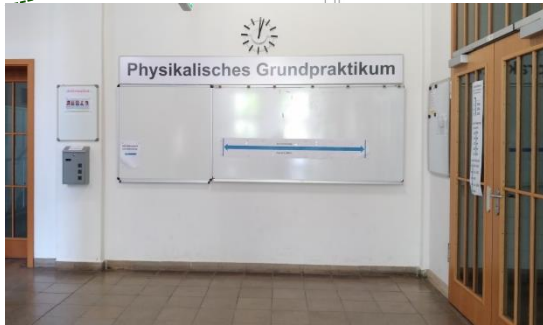
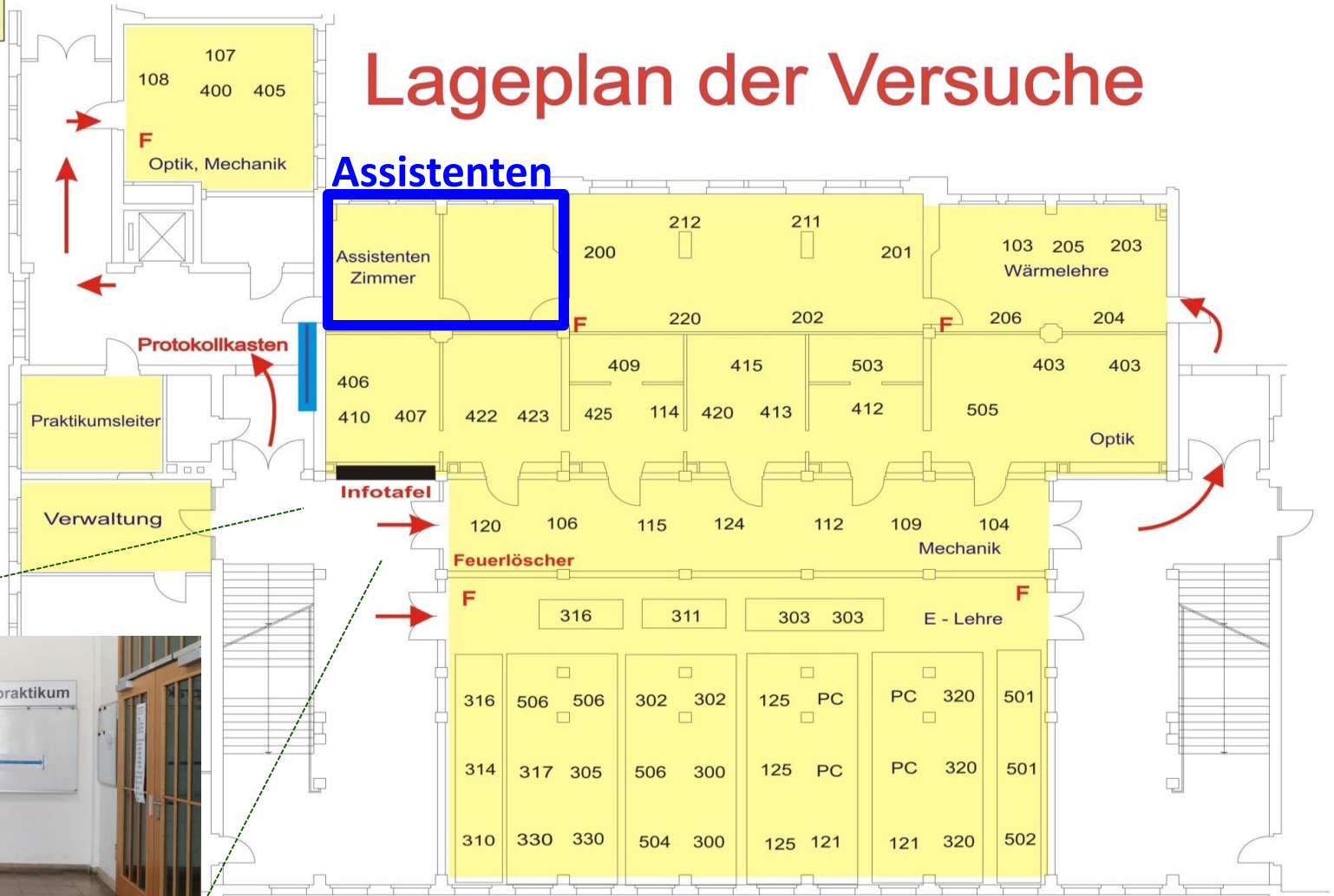


Raum 137
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

Lageplan der Versuche

Assistenten

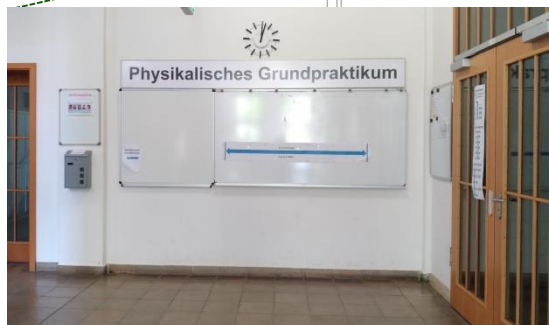
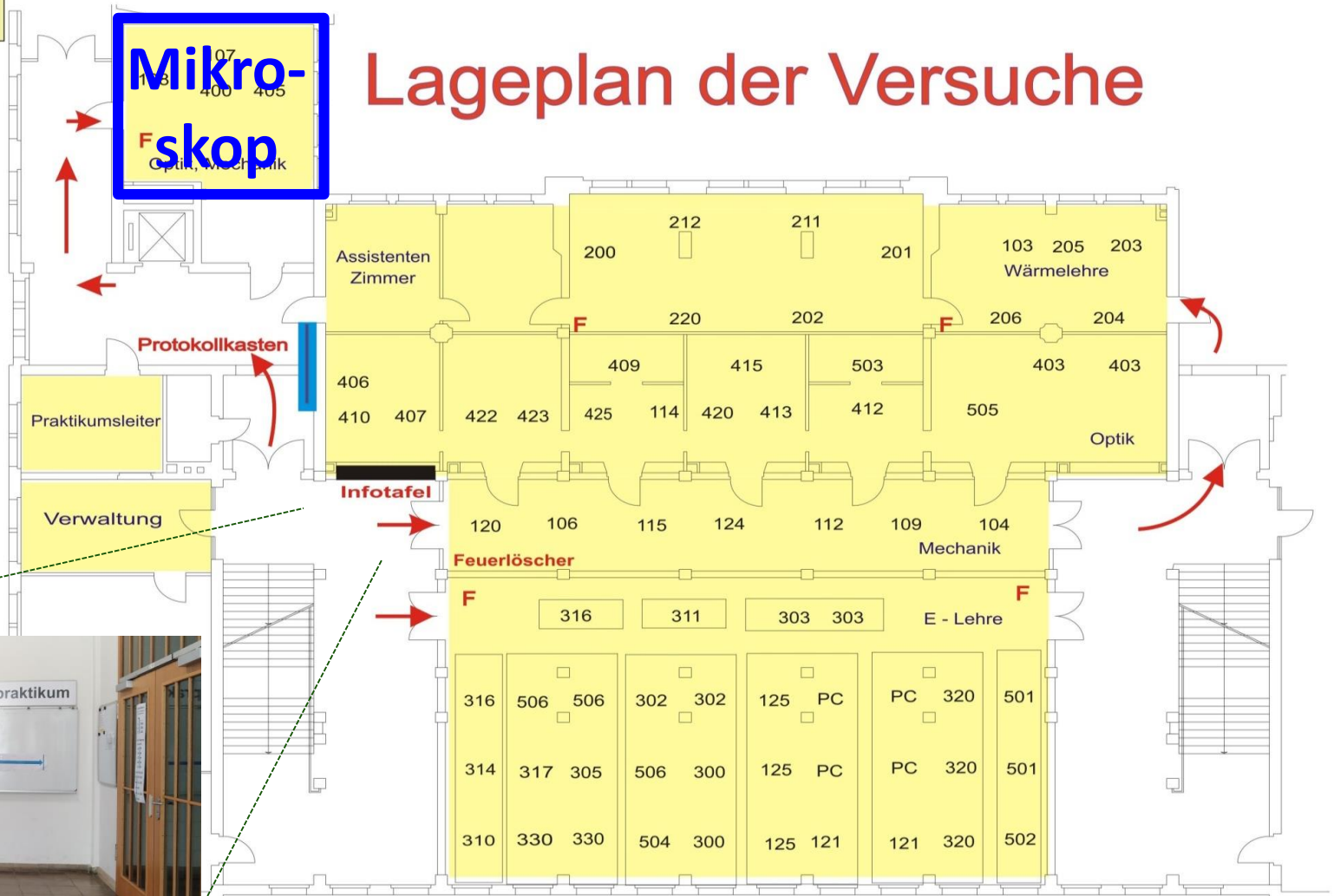


Raum 137
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

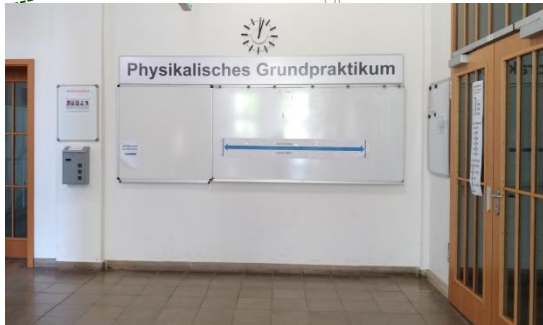
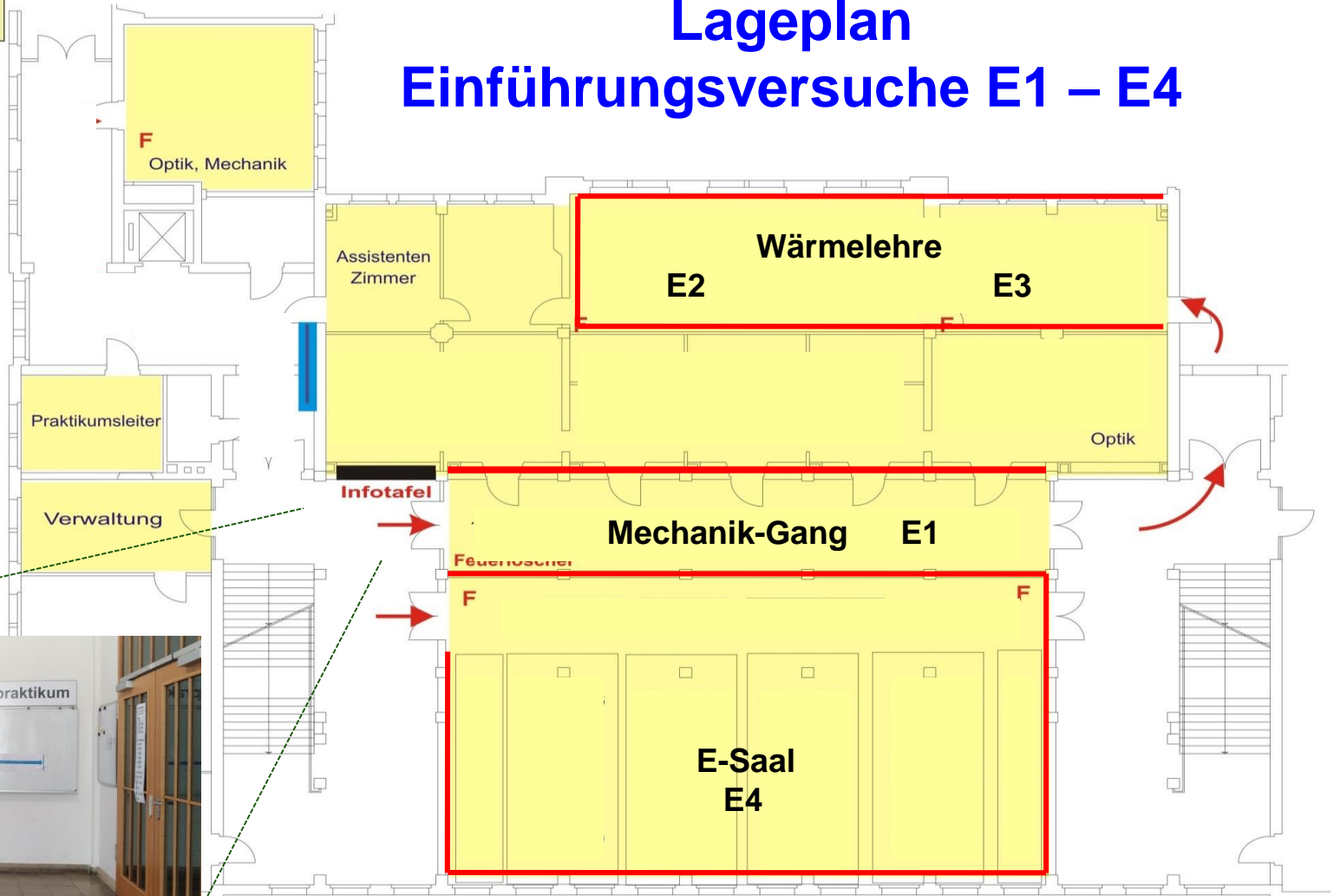
Lageplan der Versuche

**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

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- 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“)

Di. & Do. 14:00 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
 - **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!

⇒ mit jedem Assistent ein Gespräch („Kollogs“)

⇒ Leistungsbewertung: (0-10 Punkte)



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



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**

Grundpraktikum I: Einzelne Zettel

ab Grundpraktikum II: 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 (best way: gleich im Praktikum fertigmachen)
 - 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
- Versuchsdi

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

ie 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 Gr

**Jedes
Protokoll
bekommt
ein
Deckblatt**

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Physikalisches Grundpraktikum



tronomische Fakultät

Physik / Physik-Lehramt

Bearbeiter / Name, Vorname: Max Müller

Versuch: 203

Datum des Praktikumsversuchs: 14.11.2023

Assistent: Dr. Stein

Dieses Protokoll besteht aus 1 Deckblatt und 8 Seiten

■ Bewertung ■

Kolloquium: Punkte

Bemerkung zum Protokoll:

Nachbesserung erforderlich: _____

Testat erteilt am: _____

Unterschrift des Assistenten: _____

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



Regeln für d

des Physikalischen Gru

Protokollhinweise

ne Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne

Musterprotokoll

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](#)

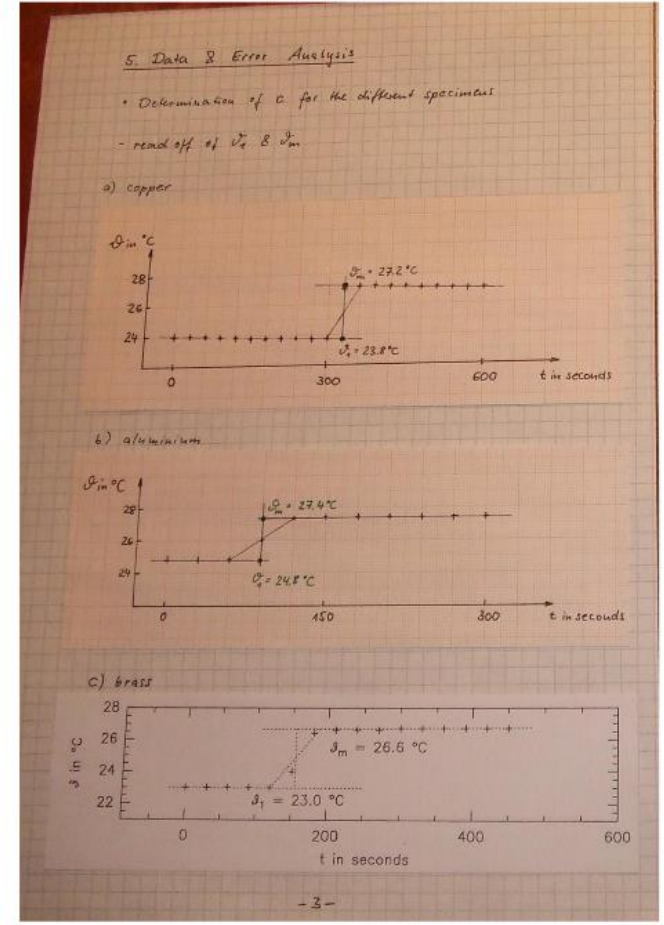
Protokoll:

1. Semester:

ein Deckblatt pro Protokoll



Musterprotokoll



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 Filzstift auf Millimeterpapier verwendet worden, um für das Foto einen besseren Kontrast zu haben. Normalerweise ist nur Bleistift auf Millimeterpapier zugelassen.



Regeln für d

des Physikalischen Gru

Protokollhinweise

ie Fakultät

- Friedolin-Anmeldung
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbere
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführ

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
-

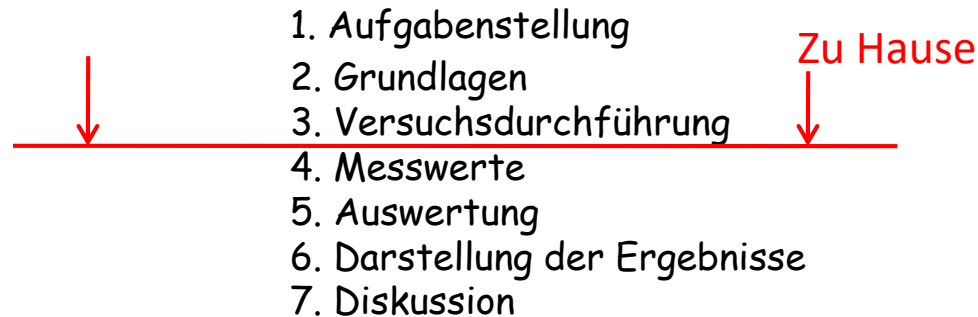


Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

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

Protokoll: *feste Gliederung*





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 **(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

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

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

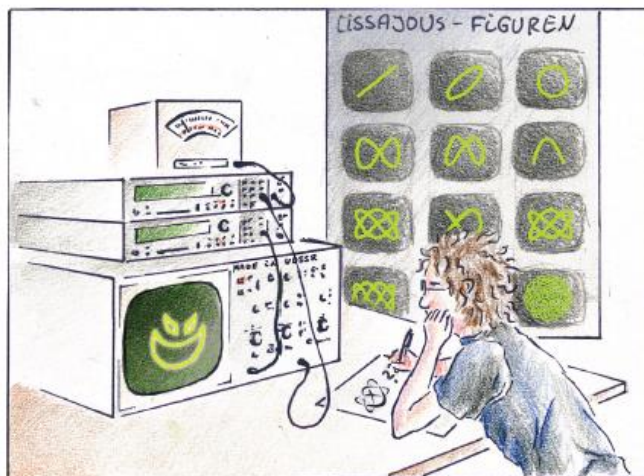


4



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?

Dieser Artikel ist ein Auszug aus dem Buch „Die Kunst der Messung“ von...



1



2



3



4

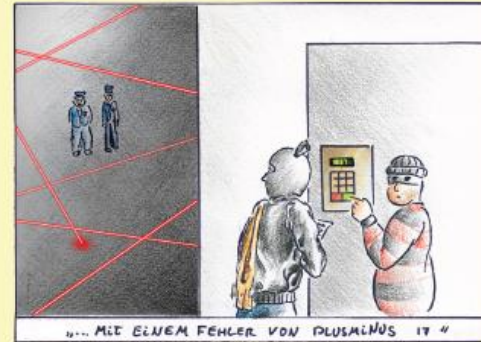


Alle Mess- (Ablese-)unsicherheiten, Messgerädetoleranzen, Schwankungen der Anzeige etc., vereinfacht gesagt alles, wo man ein „±“ davor schreiben kann, sind zufällige Fehler. Auch die Unsicherheiten statistisch gewonnener Messgrößen gehören dazu. Zufällig heißt: der Messwert x kann sowohl nach oben (+) 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.

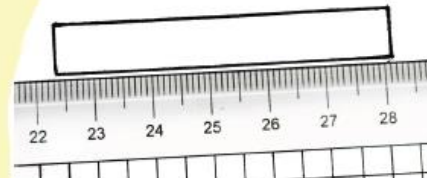
Wo kriegt man das Δx her?

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



8 ▾

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



Grundlagen der Behandlung von Mess(un)genauigkeiten und Nützlichtes 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
- 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 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			

Angewendet

Typ: Numerisch
Format: Automatisch (e)
Dezimalstellen: 6

Ausgewählter Spaltentyp:
Fließkommawerte
doppelter Präzision
Beispiel: 123.123

Titel

Unsin in A^4

Quark hoch³

• Tabelle1_2
— LinearAnpassung1

Eingabe von x , y & Δy



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

**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

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

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

Symbol = (Wert \pm Fehlerangabe) $\cdot 10^x$ 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

Form: **Symbol = (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!!

**Absolutwertdarstellung
ist erlaubt**

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

Form: **Symbol = 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

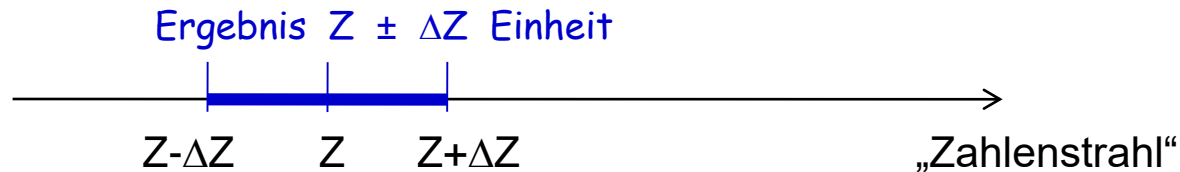
7. Diskussion



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

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

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



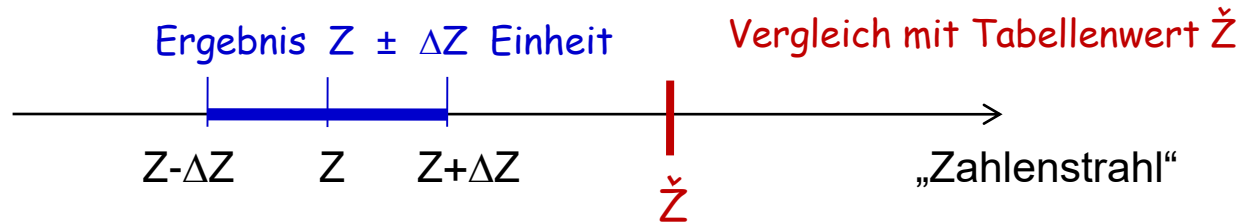
7. Diskussion



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

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

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

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

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

Wann: Anstrebenswert: **am Ende des Versuchstages**

Sonst: **Di-Gruppe: freitags (Fr.) bis 12:00 Uhr**

Mi-Gruppe: montags (Mo.) bis 12:00 Uhr

Do-Gruppe: dienstags (Di.) bis 12:00 Uhr

Wo: im Fach des jeweiligen Betreuers im Vorraum des Praktikums



Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät





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

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- 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

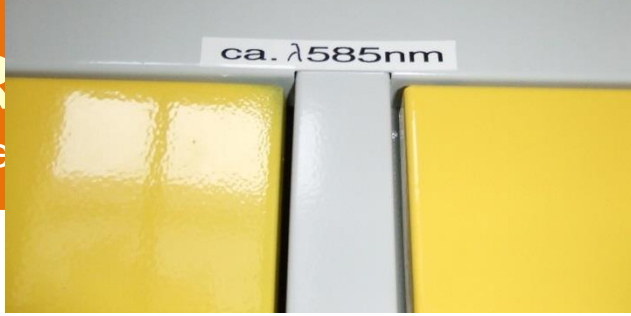
FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät



- **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

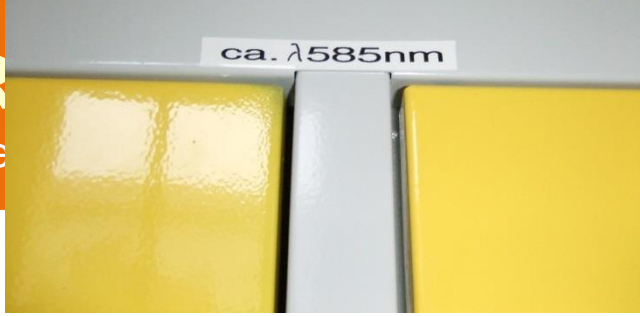
- für 2,70 € in der Verwaltung erwerben / Leihe

- **keine Langzeitaufbewahrungsbox!**

Wir öffnen sonst ...



R
de



ERICH-SCHILLER-
VERSITÄT
A Physikalisch-Astronomische Fakultät



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

- eigenes mitbringen oder

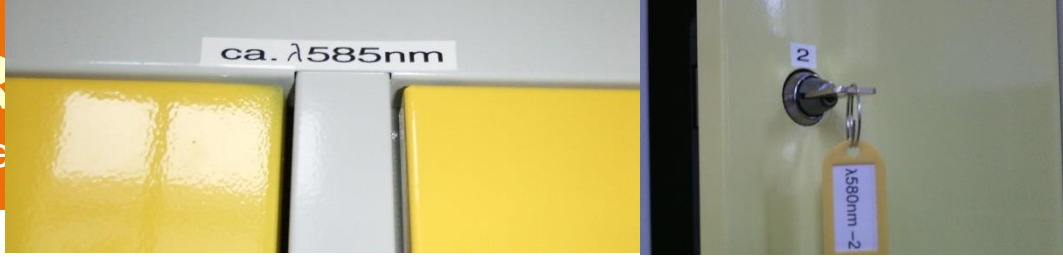
- für 2,70 € in der Verwaltung erwerben / Leihe

- **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 bis zum Mo, **20.11.2023, 19:00 Uhr**

beim dem/r auf dem Hausversuch angegebenen Assistenten/in

(auch Nachbesserungen beim entsprechenden Assistenten wieder abgeben)

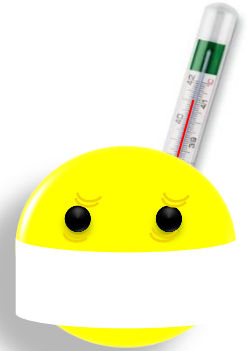


Regeln für den Ablauf

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 unentschuldig = 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

⇒ für jeden Kurs einen Termin

Di : 30.01.24
Mi: 31.01.24
Do: 01.02.24



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 12 Protokolle mit Testat-Unterschriften zurückbekommen haben und/oder
- ▲ noch Kollog-Gespräche mit einem/r Assistenten/in offen haben

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



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

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

- Nachbesserung:

⇒ 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 8 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 $XX = (XX, X \pm Y, Y)$ Einheit

zu 1.5 $YY = (XX \pm Y)$ Einheit

*Vergleich : Tabellenwert XX Einheit
(Quelle Tafelwerk, XXX)*

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
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garderobenschränke
- 1 Hausversuch
- 1 Nachholtermin am Semesterende
- Nachbesserung zum **nächsten regulären** Protokollabgabetermin

Max 14 Tage – dann kein Testat!





Zu erbringen pro Semester:

- **12** (erfolgreiche) Versuchstestate,
- mindestens **drei** (bestandene) Kolloquien

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

Protokollbewertung:

+ ... exzellent,

ok ... in Ordnung, sonst Nachbesserung

Nachbesserung: sehr gut ⇒ dann **ok**,

hinreichend ⇒ dann **-**

unzureichend ⇒ **kein Testat**



Erfordernisse

12 Testate

= 11 unterschriebene
Deckblätter

mit min. 3 Kollog-

Punkte-Angaben

+ 1 unterschriebener

Hausversuch

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Physikalisches Grundpraktikum



nomische Fakultät

Physik / Physik-Lehramt

Bearbeiter / Name, Vorname: Max Müller

Versuch: 123

Datum des Praktikumsversuchs: 15.11.2023

Assistent: Dr. Stein

Dieses Protokoll besteht aus 1 Deckblatt und 8 Seiten

■ Bewertung ■

Kolloquium: 8 Punkte

Bemerkung zum Protokoll:

"+"

Nachbesserung erforderlich: _____

Testat erteilt am: 20.11.2023

Unterschrift des Assistenten: Unterschrift

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



Erfordernisse & Bewertungen

Zu erbringen pro Semester:

- **12** (erfolgreiche) Versuchstestate,
- mit jedem Assistent ein bestandenes Kolloquium

(im Notfall: min. drei Kollogs)

Kollogbewertung:

0 - 10 Punkte

Modulnote:

aus arithm. Mittel der Kolloquiumspunkte und

3 x „+“ Erhöhung Note um einen Grad (1.7 → 1.3)

2 x „-“ Erniedigung um einen Grad (2.0 → 2.3)



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!



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 - Fehlerrech-
nung

Lageplan der Versuche

Hausversuche im WS

Kontakt - Leitung & Team

Assistenten

Arbeitsschutz & Praktikumsordnung

Events





BITTE DURCH

Anmeldung im WS

Einführung

Versuche

Musterprotokoll

Lageplan der Versuche

Hausversuche

Assistenten

Arbeitsschutz



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

Arbeitsschutz im Praktikum

Die Studierenden sind mit Unterschrift verpflichtet, die Arbeiten im Praktikum mit vorher erworbene Sachkenntnis (theoretische Vorbereitung) sorgsam und verantwortungsbewußt durchzuführen. Die 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 gestattet.
- 1.2 Elektrische Heiz- und Wärmegeräte müssen auf nichtbrennbaren Unterlagen stehen.
- 1.3 Beim Benutzen von elektrischen Heiz- und Wärmegeräten muß gewährleistet sein, daß sich im Umkreis von 5m keine brennbaren Flüssigkeiten und Lösungsmittel befinden.
- 1.4 Zwischen brennbaren Materialien und Heizkörpern muß ein Mindestabstand von 5 cm gewahrt sein.

2. Verhalten bei Bränden und Katastrophen

- 2.1 Ertönt das Alarmsignal als Dauerhupton, so müssen sich Studenten und Mitarbeiter folgenfalls ruhig 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 sind folgende Maßnahmen nach Möglichkeit parallel eingeleitet werden:

- Rettung von Menschen!

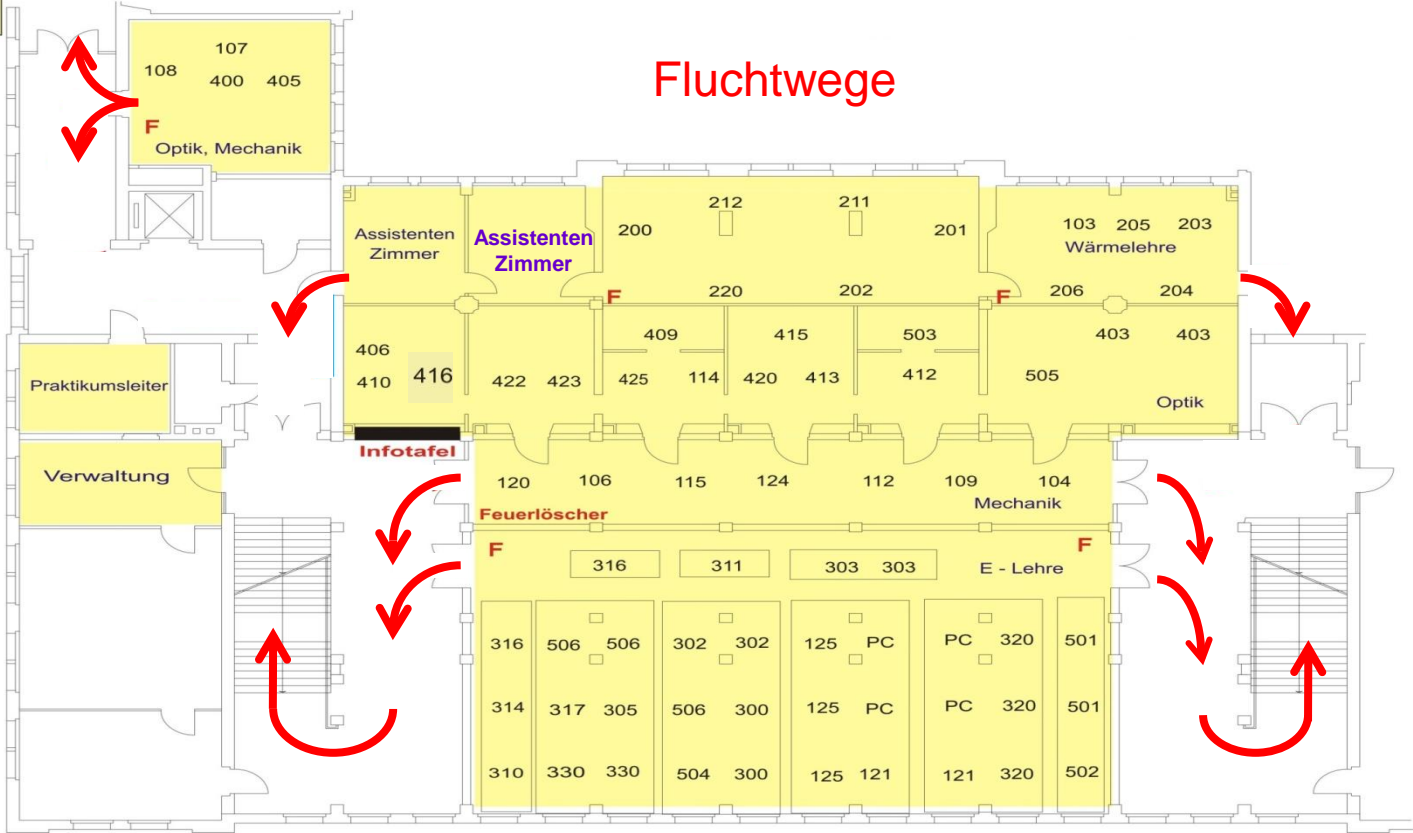


- Generelle Forderung: Umsichtiges Verhalten im Praktikum und beim Experimentieren
- alle Versuche entsprechen den Arbeitsschutzbestimmungen (**keine eigenmächtigen Abänderungen** von Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung vornehmen)
- Weisungen des Praktikums-/Kursleiters und der Assistenten befolgen



- 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
 - 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)



Fluchtwege

Sammelstelle



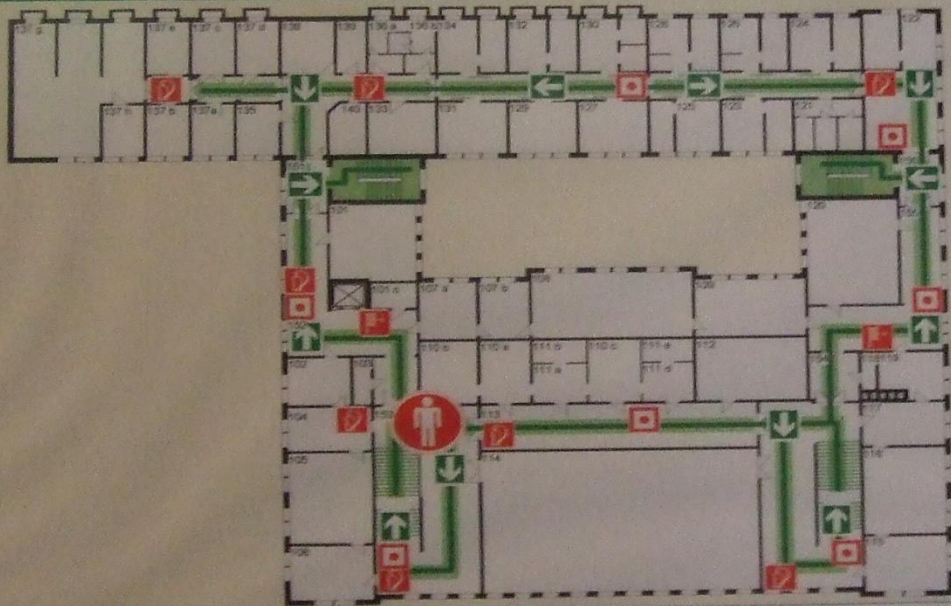
Praktikumsordnung & Arbeitsschutz

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät






**Sammel-
stelle**








Rettungswegplan für Notfälle



Verhalten im Brandfall Ruhe bewahren

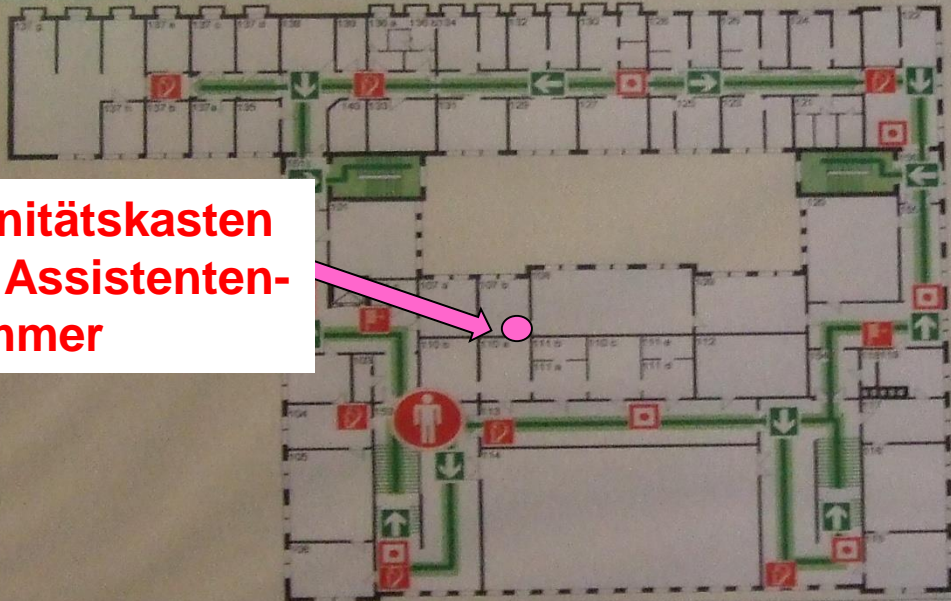
- 1. Brand melden**

 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 Alarm-
 signalen begeben Sie sich
 bitte über die
 gekennzeichneten
 Fluchtwege ins Freie.
 Gefährdete Personen
 mitnehmen.
 Türen schließen.
 begeben Sie sich bitte
 zum Sammelplatz
 → Leertischstraße
 (vor dem Chanc. Institut)
- 3. Überschussuntersuchen**

 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. 03641/425056 Fax: 03641/525180

Rettungswegplan für Notfälle



**Sanitätskasten
im Assistenten-
zimmer**

Verhalten im Brandfall Ruhe bewahren

- 1. Brand melden**
 Drückt den Knopf betätigen oder Feueralarm auslösen
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 Alarmglockens begeben Sie sich bitte über die gekennzeichneten Fluchtwege ins Freie. Gefährliche Personen mitnehmen
 Türen schließen
 begeben Sie sich bitte zum Sammelplatz
 → Leertischstraße
 (vor dem Chem. Institut)
- 3. Löschversuch unternehmen**
 Feuerlöscher und Wandhydranten benutzen

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

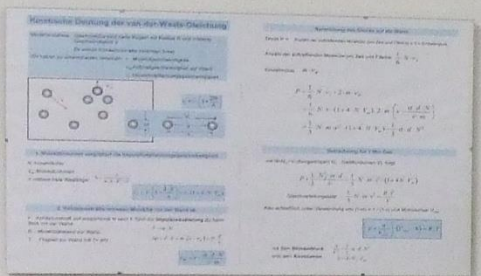
Zeichenerklärung	Feuerlöscher	Wandhydrant	Druckknopf-melder	Rettungsweg	Rettungsweg	Sammelplatz aufsuchen	Standort

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

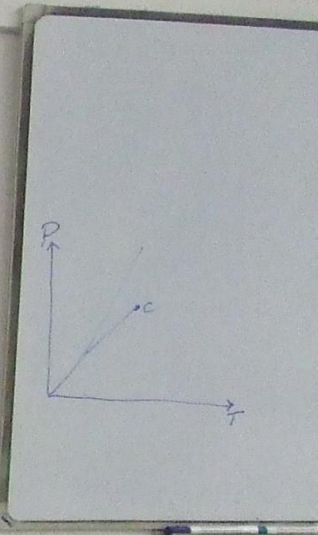
Kinetische Erklärung der van-der-Waals-Gleichung

Kinetische Erklärung des Boyle'schen Gesetzes



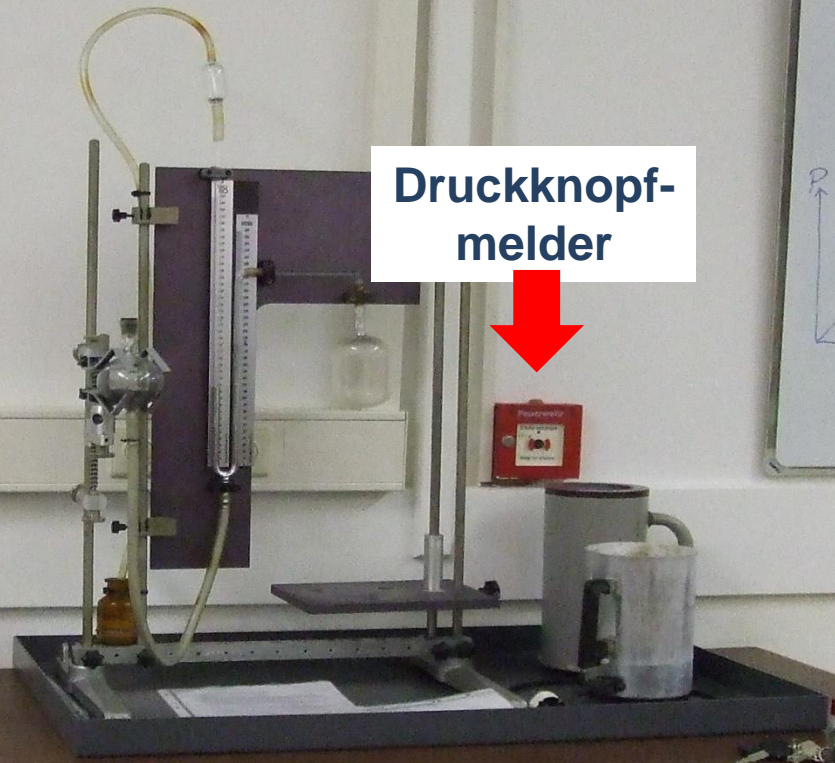
The block contains two hand-drawn diagrams and several equations. The left diagram shows a gas molecule colliding with a wall, illustrating the derivation of pressure. The right diagram shows a gas molecule colliding with another molecule, illustrating the derivation of the van der Waals equation. Equations include $P = \frac{1}{3} N m \overline{v^2}$, $P = \frac{N}{V} k_B T$, and the van der Waals equation $(P + \frac{a}{V^2})(V - b) = k_B T$.

**Druckknopf-
melder**



FIS

Fachlehrerinnen und Fachlehrer
des Instituts für Physik
an der Universität Wien
für die Betreuung der Schüler
des Instituts für Physik
an der Universität Wien
verantwortlich.

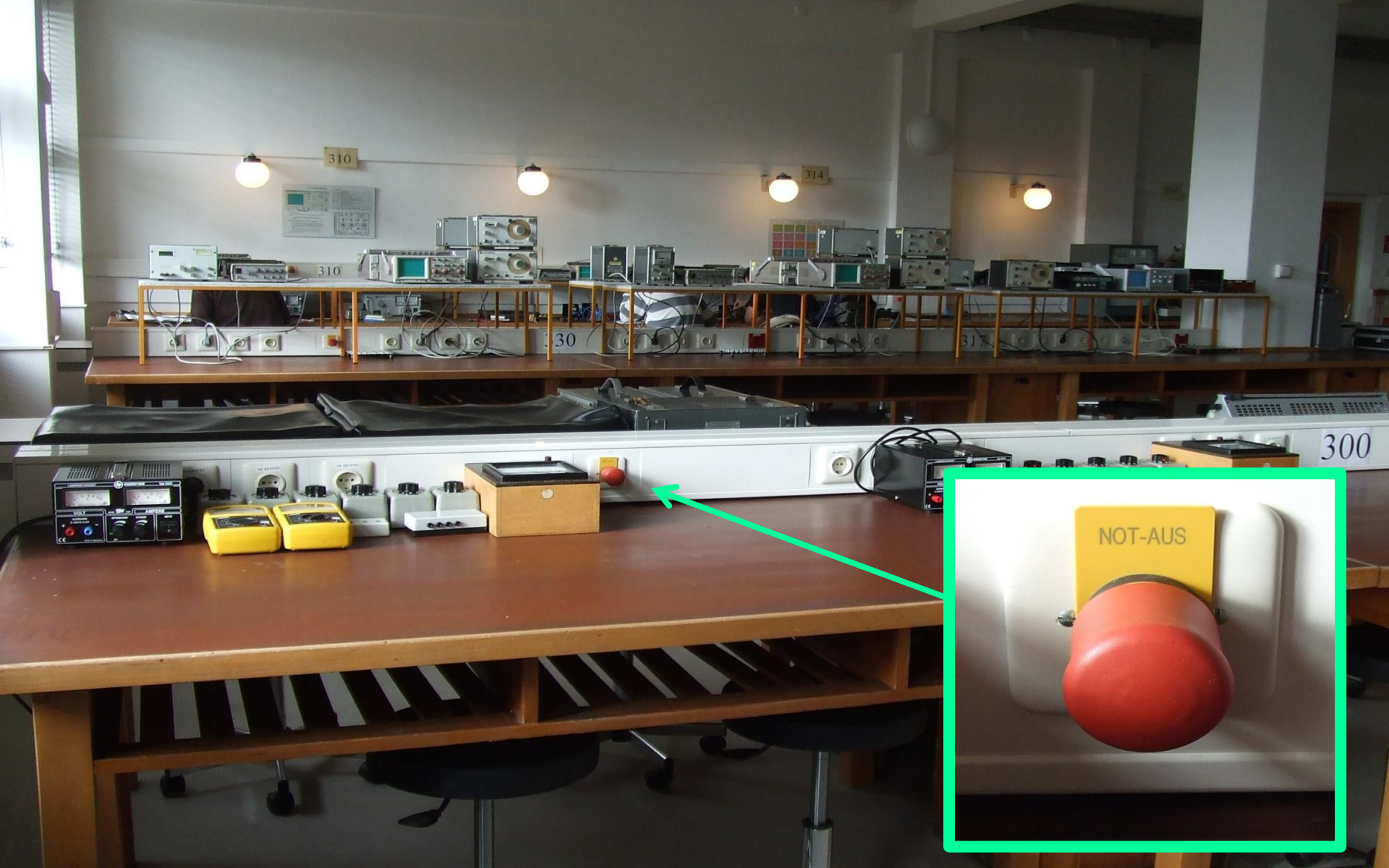


A laboratory apparatus for gas experiments, including a vertical glass tube with a piston, a pressure sensor, and a gas cylinder. The apparatus is mounted on a wooden table. A red arrow points to a red box labeled 'Druckknopf-melder' (pressure button sensor) located on the table next to the apparatus.





- 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
 - 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

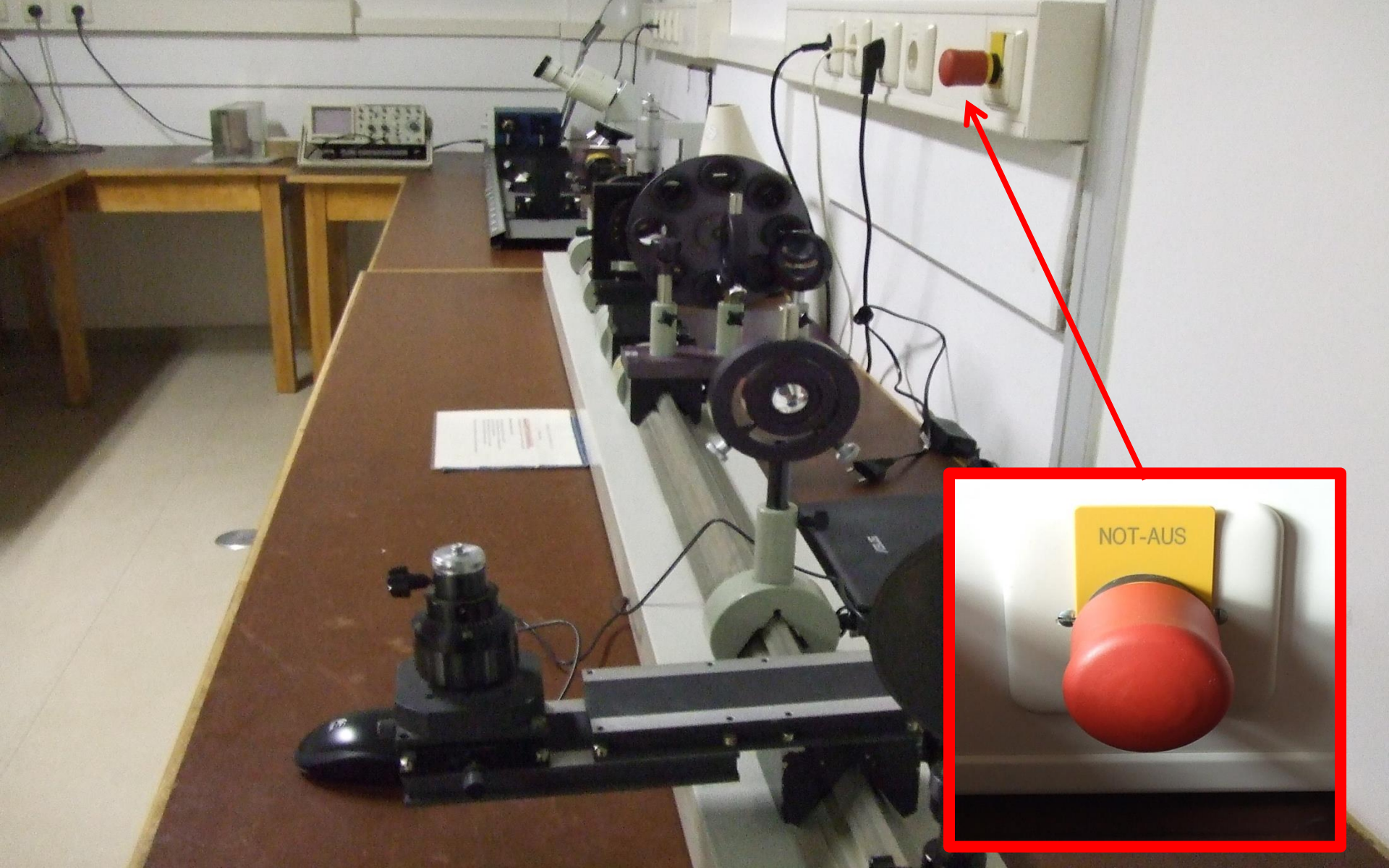
310

30

317

300

NOT-AUS





- Generelle Forderung: Umsicht
Experimentieren
- alle Versuche entsprechen
Abänderungen von Versu
- Weisungen des Praktikums
- Verhalten im Gefahrenfall, b
 - ertönt das Alarmsignal
 - ◆ Versuchs
 - ◆ Wertsach
 - ◆ Gebäude
 - ◆ links vor d
 - 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