



# Einführungsveranstaltung für das Physikalische Grundpraktikum

**Humanmedizin**

---

**Wintersemester 2024/25**

# Verantwortliche Personen für die Physik-Ausbildung für die Humanmedizin im Wintersemester 2024/25

**Vorlesung: Mi. 8-10 Uhr & Fr. 8-9 Uhr**



**Herr Prof. Christian  
Franke**

christian.franke@uni-jena.de  
03641 – 9 47112



**Herr Prof. Christian  
Eggeling**

christian.eggeling@uni-jena.de  
03641 – 9 47670



**Frau Prof. Indra  
Schröder**

indra.schroeder@uni-jena.de  
03641 – 9 397686

# Verantwortliche Personen für die Physik-Ausbildung

## für die Humanmedizin im Wintersemester 2024/25

**Vorlesung: Mi. 8-10 Uhr & Fr. 8-9 Uhr**



**Herr Prof. Christian  
Franke**

christian.franke@uni-jena.de  
03641 – 9 47112

**Haupt-Ansprechpartner  
für alle Fragen  
bzgl. Physikausbildung**



**Herr Prof. Christian  
Eggeling**

christian.eggeling@uni-jena.de  
03641 – 9 47670



**Frau Prof. Indra  
Schröder**

indra.schroeder@uni-jena.de  
03641 – 9 397686



# Dringliche Bitte:

Wer ein bereits durchgeführtes  
Physikpraktikum anerkannt haben möchte,  
soll sich bitte bis zum Mittwoch, dem

**16.10.2024** 24:00 Uhr

bei Prof. Franke per e-mail gemeldet haben.  
Ansonsten machen Sie das Praktikum mit !!!!

# Verantwortliche Personen für die Physik-Ausbildung für die Humanmedizin im Wintersemester 2024/25

## Physikpraktikum:

Assistentin



**Frau Prof. Indra  
Schröder**

indra.schroeder@uni-jena.de  
03641 – 9 397686

Kursleiter Mo.



**Herr Dr. Andreas  
Stark**

andreas.stark@uni-jena.de  
03641 – 9 397660

Kursleiter/in Fr.



**Herr Dr. Thomas  
Siefke**

thomas.siefke@uni-jena.de  
03641 – 9 47837



**Frau Dr. Stephanie  
Lippmann**

stephanie.lippmann@uni-jena.de  
03641 – 9 47990

Praktikumsleiterin



apl. Prof.  
Katharina Schreyer

k.schreyer@uni-jena.de  
03641 – 9 47233



# Einführungsveranstaltung für das Physikalische Grundpraktikum

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



## Sinn & Zweck

Was soll bzw. kann im Praktikum **nicht** erreicht werden?

- mathematische Fertigkeiten vermitteln  
    grundlegende mathematische Kenntnisse werden vorausgesetzt
- technisches, biophysikalisches oder medizinisches Spezialwissen vermitteln
- den Besuch der Vorlesung bzw. das Durcharbeiten eines Lehrbuches ersetzen



## Welche Ziele werden angestrebt?

- an ausgewählten Versuchen die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens erlernen,
  - ⇒ experimentieren,
  - ⇒ messen,
  - ⇒ berechnen,
  - ⇒ darstellen,
  - ⇒ kritisch bewerten (z.B. Genauigkeit einer Messung)
- Zusammenhang zwischen Physik und anderen Fachrichtungen aufzeigen; Verständnis für die Bedeutung der Physik in anderen Fachrichtungen wecken bzw. aufrechterhalten.





## Ablauf und Organisation

- **Jeder Studentin: 6 Versuche**  
aus Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre, Optik, Atomphysik
- Montag und Freitag:  
jeweils zwei Praktikumsgruppen (Zyklen) wechseln sich wöchentlich ab

**Montag 15:15 – 19:15 Uhr**

**Zyklus I** HM01 – HM03, Teil HM13  
**Zyklus III** HM07 – HM09, Teil HM13

**Freitag 12:30 – 16:30 Uhr**

**Zyklus II** HM04 – HM06, Teil HM14  
**Zyklus IV** HM10 – HM12, Teil HM14



# Termine

## Praktikumstermine

**Beginn: 1.Praktikumstag: Montag in der zweiten Semesterwoche !**

Präsenz- Versuchstage	Zyklus I HM1 – HM3, Teil HM 13	Zyklus II HM4 – HM6, Teil HM14	Zyklus III HM7 – HM9, Teil HM 13	Zyklus IV HM10 – HM12, Teil HM 14
	Montag 15:15–19:15 Uhr	Freitag 12:30–16:30 Uhr	Montag 15:15–19:15 Uhr	Freitag 12:30–16:30 Uhr
1.	21.10.24	25.10.24	28.10.24	01.11.24
2.	04.11.24	08.11.24	11.11.24	15.11.24
3.	18.11.24	22.11.24	25.11.24	29.11.24
4.	02.12.24	06.12.24	09.12.24	13.12.24
5.	16.12.25	20.12.24	06.01.25	10.01.25
6.	13.01.25	17.01.25	20.01.25	24.01.25
Nachholtermin:	27.01.25	31.01.25	27.01.25	31.01.25
	<b>Hinweis: Letzte Semesterwoche darf kein Praktikum mehr stattfinden → Klausuren</b>			



## Wie finden Sie alle wichtigen Infos ?

⇒ Internet-Suchmaschine :

The screenshot shows a search engine interface with the text 'Internet-Suchmaschine Ihrer Wahl' at the top. Below it is a search box containing the text 'Physikalisches Grundpraktikum Jena'. A 'Suche' button is located below the search box.

**Das geht immer !!**

⇒ oder über **DOSIS**

(Lehrveranstaltungsportal der Medizinischen Fakultät)

The screenshot shows the DOSIS login page. It features the text 'DOSIS PORTAL DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT JENA'. There are two input fields for 'Login-Name:' and 'Password:'. A 'Login' button is positioned below the password field. A 'Hinweis:' section contains text about auto-logout and login requirements. At the bottom, there is a contact email: 'Kontakt: [dosis@med.uni-jena.de](mailto:dosis@med.uni-jena.de)'.

⇒ über **MOODLE**

The screenshot shows the Moodle login page. It features the text 'FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT JENA'. There are two input fields for 'Benutzername' and 'Passwort'. Below the password field, there are two checkboxes: 'Anmeldung nicht speichern' and 'Die zu übermittelnden Informationen anzeigen, damit ich die Weitergabe gegebenenfalls ablehnen kann.'. A red 'Anmelden' button is located at the bottom. At the very bottom, it says 'LMS Moodle der Friedrich-Schiller-Universität Jena'.



<https://www.physik.uni-jena.de/290/physikalisches-grundpraktikum>

Navigation: [Fakultät](#) [Forschung](#) [Institute](#) [Studieninteressierte](#) **[Studium](#)** [Schule](#) [Veranstaltungen](#)

Breadcrumbs: [Home](#) [Studium](#) > [Praktika & Hörsaal](#) > [Physikalisches Grundpraktikum](#)

## Physikalisches Grundpraktikum

Anmeldung im WS	Einführungen im WS	Durchlaufpläne im WS
Versuche	Musterprotokoll & Deckblätter	Mess(un)genauigkeit - Fehlerrechnung
Lageplan der Versuche	Hausversuche im WS	<b>Kontakt - Leitung &amp; Team</b>
Assistenten	Arbeitsschutz & Praktikumsordnung	Events

Speaker icon and share icon in the bottom right corner.

## Kontakt - Leitung & Team

# Leitung des Physikalischen Grundpraktikums

				
Leiterin des Physikalischen Grundpraktikums <b>apl. Prof. Dr. K. Schreyer</b>	Praktikumsleiter für Mediziner <b>Prof. Dr. Ch. Franke</b>	Praktikumsleiterin für Nebenfach <b>Prof. Dr. I. Staude</b>	Praktikumstechnik <b>Dipl. Phys. T. Zentgraf</b>	Verwaltung <b>M. Müller</b>
Telefon 9 47233 k.schreyer@uni-jena.de	Telefon 9 47112 christian.franke@uni-jena.de	Telefon 9 47330 isabelle.staude@uni-jena.de	Telefon 9 47033 torsten.zentgraf@uni-jena.de	Telefon 9 47030 monika.mueller@uni-jena.de



# Ansprechpartner

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

<https://www.physik.uni-jena.de/290/physikalisches-grundpraktikum>

## Alle Fragen bzgl. der Durchlaufpläne

(Organisatorischer Ablauf

= Wer Wann Wo Welchen Versuch hat)

## & Krankmeldungen

## bitte an Frau Monika Müller

([physik.g-praktikum@uni-jena.de](mailto:physik.g-praktikum@uni-jena.de))

in der Verwaltung des Grundpraktikums

**richten !**



Verwaltung: Monika Müller

[physik.g-praktikum@uni-jena.de](mailto:physik.g-praktikum@uni-jena.de)

Tel: 03641 947 030



# Wo findet das Physikalische Praktikum statt?



# Physikalisches Grundpraktikum

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

**Ort:** alle Versuche – **außer Versuch 307 und 331**

**Max-Wien-Platz 1, linker Aufgang, 1. Etage**



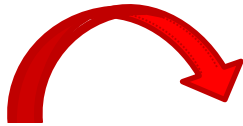
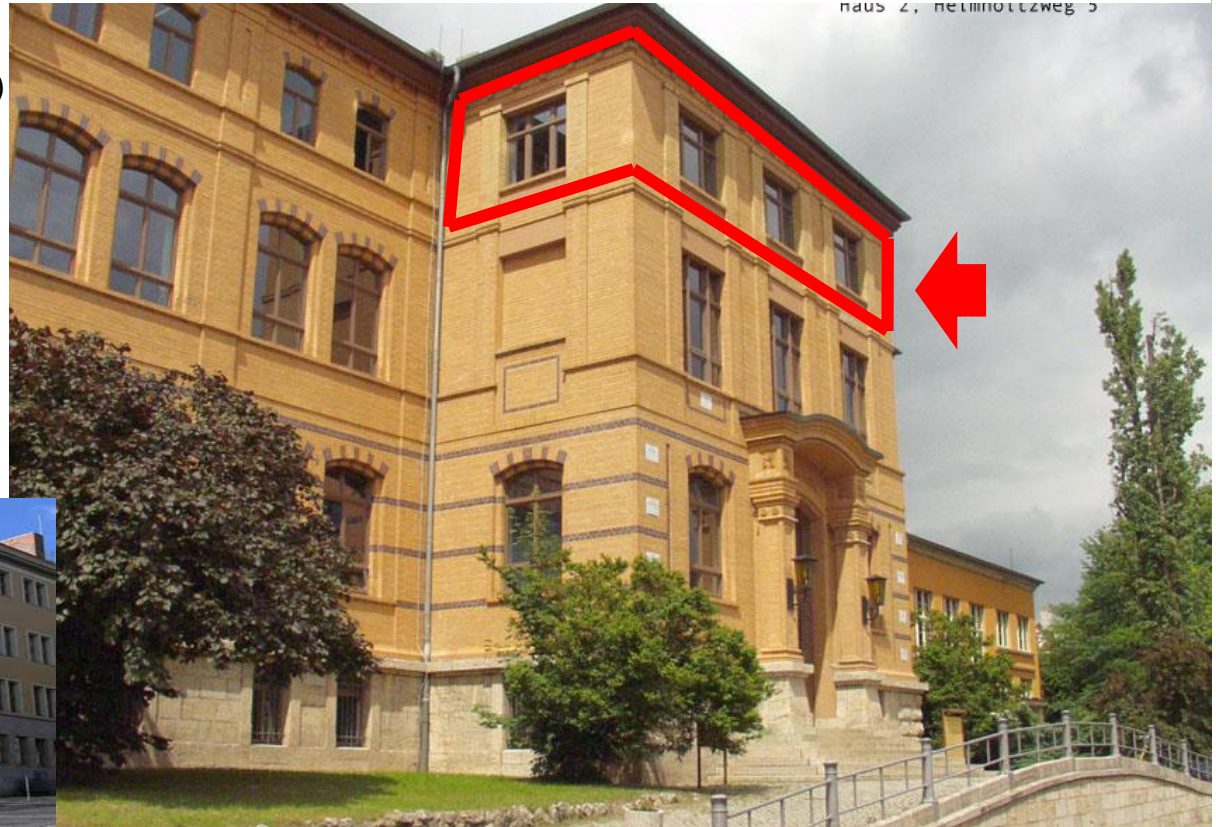




Ort: **Versuche 307** (Strom/Spannung) **und 331** (Oszilloskop)

Helmholzweg 5, oberste Etage, Elektronikpraktikum

Haus 2  
→  
(Gelbes Haus)



Hinter Haus 1

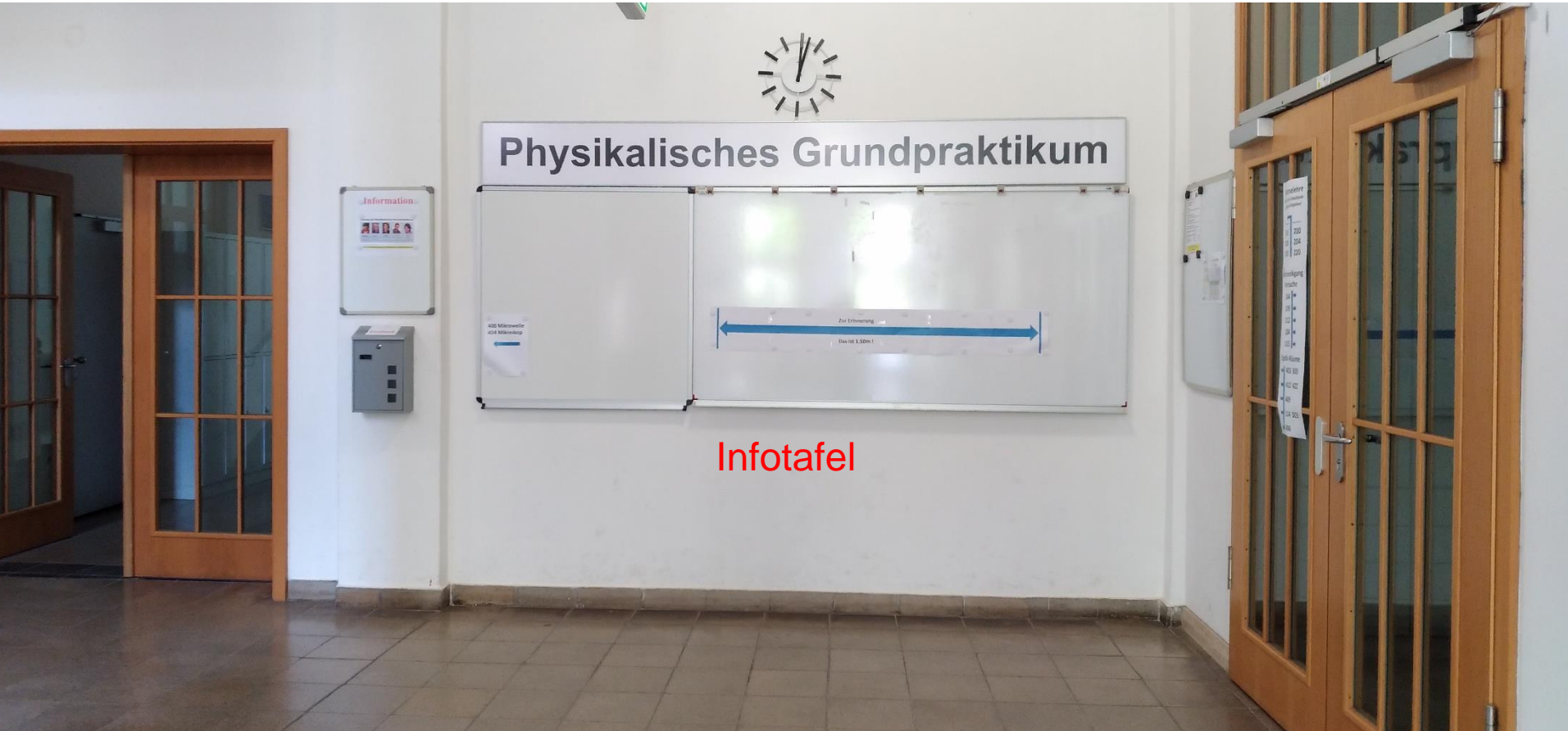




# Physikalisches Grundpraktikum

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

**Alle wichtigen Infos: Max-Wien-Platz 1, linker Aufgang, 1. Etage**



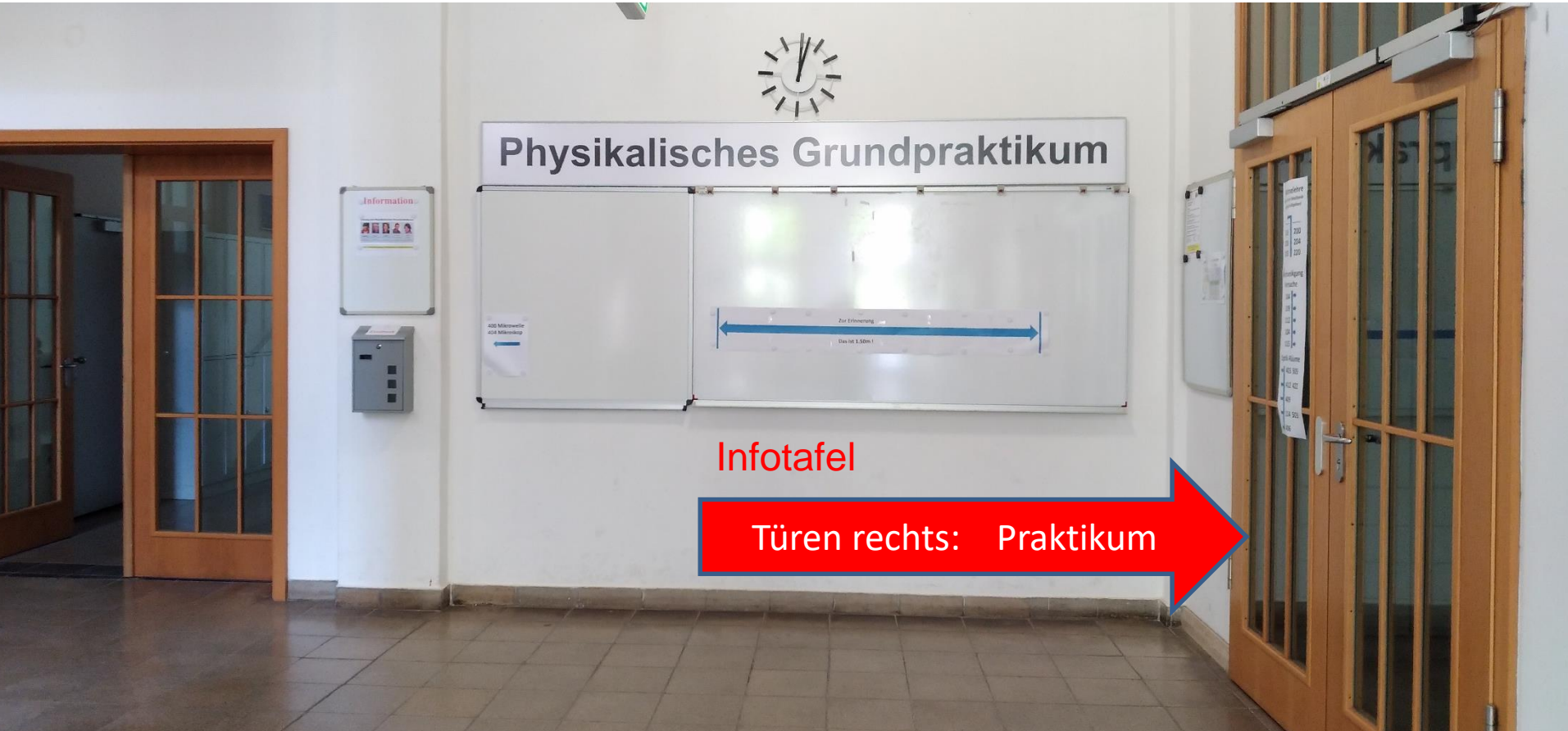
Infotafel



# Physikalisches Grundpraktikum

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

**Alle wichtigen Infos: Max-Wien-Platz 1, linker Aufgang, 1. Etage**





# Physikalisches Grundpraktikum

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

**Alle wichtigen Infos: Max-Wien-Platz 1, linker Aufgang, 1. Etage**



Physikalisches Grundpraktikum



402 Mikrowelle  
404 Mikrowelle

Zur Erhöhung

Das ist 1,50m

Infotafel

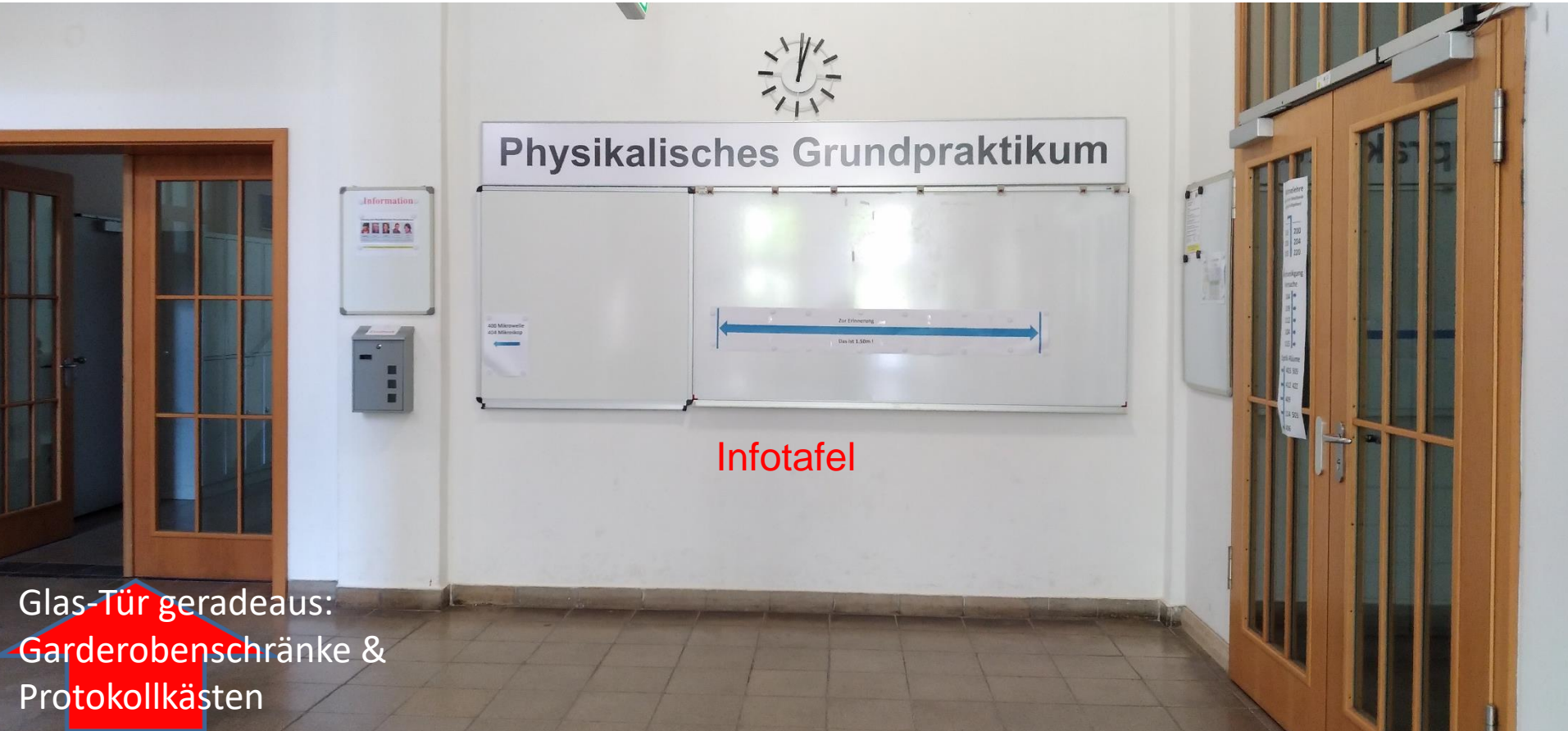
Glas-Tür links: Verwaltung



# Physikalisches Grundpraktikum

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

**Alle wichtigen Infos: Max-Wien-Platz 1, linker Aufgang, 1. Etage**



Infotafel

Glas-Tür gradeaus:  
Garderobenschränke &  
Protokollkästen



# Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums



# Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

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



# Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

- Durchlaufpläne (= Wann hat wer welchen Versuch)

<https://www.physik.uni-jena.de/290/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





# Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA

🏠 Schnelleinstieg 🔍 👤 🔒

PHYSIKALISCH-ASTRONOMISCHE FAKULTÄT

☰ Fakultät   Forschung   Institute   Studieninteressierte   **Studium**   Schule   Veranstaltungen

🏠 Studium > Praktika & Hörsaal > Physikalisches Grundpraktikum > Durchlaufpläne im WS

## Durchlaufpläne im Wintersemester

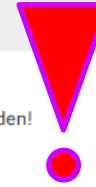
GP I - Physik BSc

GP I - Physik LA

GP III - Physik BSc

H-Medizin





Bitte auf ständige Änderungen achten aufgrund von nachrückenden Studierenden!

---

**Zyklus I:** Mo 15:15-19:15 Uhr

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

---

**Zyklus II:** Fr 12:30-16:30 Uhr

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

---

**Zyklus III:** Mo 15:15-19:15 Uhr

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

---

**Zyklus IV:** Fr 12:30-16:30 Uhr

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

---

[>> Tutoren](#) ↓ PDF, 53 KB

[>> Einführungsvorlesung](#) ↓ PDF, 53 KB

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

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

[>> Liste aller Praktikumstermine](#) ↓ PDF, 144 KB



Bitte auf ständige Änderungen achten aufgrund von nachrückenden Studierenden!

---

**Zyklus I:** Mo 15:15-19:15 Uhr

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

---

**Zyklus II:** Fr 12:30-16:30 Uhr

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

---

**Zyklus III:** Mo 15:15-19:15 Uhr

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

---

**Zyklus IV:** Fr 12:30-16:30 Uhr

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

---

[>> Tutoren](#) ↓ PDF, 53 KB

[>> Einführungsvorlesung](#) ↓ PDF, 53 KB

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

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

[>> Liste aller Praktikumstermine](#) ↓ PDF, 144 KB

# Zyklus I

Montag: 15.15 - 19.15 Uhr

Nr.	Name	Name	21.10.XX	04.11. XX	18.11. XX	02.12. XX	16.12. XX	13.01. XX
1	Ackermann, N. P.	Knopp, F.	307	331	403	404	200	204
2	Arndt, P. E.	Kreher, K. L.	307	331	403	404	200	204
3	Beck, J.	Martin, L. S.	307	331	403	404	204	200
4	Bierwolf, Ch. M.	Mothes, A.	307	331	403	404	204	200
5	Dinkel, C. Ch.	Pfefferkorn, Ch. C.	307	331	404	403	125	506
6	Fischer, T.	Rostami, S.	307	331	404	403	125	506
7	Göbel, M.	Schöbel, K. S.	307	331	404	403	506	125
8	Gutte, C. U.	Shaker, L.	307	331	404	403	506	125
9	Hettwer, Ch. C.	Werner, F.	307	331	200	204	502	503
10	Karbannek, H.	Weber, J. A.	307	331	200	204	502	503
11	Ketpongpun, P.	Lehmann, Ch.	307	331	204	200	503	502
12			307	331	204	200	503	502
13	Adham, T.	Knowles, J.	200	204	307	331	403	404
14	Arnz, M.	Krieg, S.	200	204	307	331	403	404
15	Birner, M.	Lehmann, J.-S. M.	204	200	307	331	403	404
16		Pflum, J.	204	200	307	331	403	404
17	Dochev, I.	...	125	506	307	331	404	403
18	Fligge, M.	Schriebe, M. C.	125	506	307	331	404	403
19	Heinrich, Ch.	Seeliger, P. S.	506	125	307	331	404	403
20	Haberbosch, S. M.	Sieg, D.	506	125	307	331	404	403
21	Heyder, C.	Trümper, H. Z.	502	503	307	331	203	205
22	Karl, A. T.	Weber, G. E.	502	503	307	331	203	205
23	Knippenberg, A.-	...	503	502	307	331	205	203
24			503	502	307	331	205	203

Beispiel

aus einem früheren Semester

# Zyklus I

Montag: 15.15 - 19.15 Uhr

Nr.	Name	Name	21.10.XX	04.11. XX	18.11. XX	02.12. XX	16.12. XX	13.01. XX
1	Ackermann, N. P.	Knopp, F.	307	331	403	334	205	204
2	Arndt, P. E.	Kreher, K. L.	307	331	403	334	205	204
3	Beck, J.	Martin, L. S.	307	331	403	404	204	200
4	Bierwolf, Ch. M.	Mothes, A.	307	331	403	334	205	204
5	Dinkel, C. Ch.	Pfefferkorn, Ch. C.	307	331	404	403	125	506

**Beispiel**

aus einem früheren Semester

# Wichtig:

- Restriktive Datenbank ⇒ Do: 17.10.24 fest, wer am Praktikum teilnimmt
- alphabetische Einsortierung, geordnet nach HM
- mit Bio-Praktikum verzahnt und austerminiert

22	Karl, A. T.	Weber, G. E.	502	505	307	331	205	205
23	Knippenberg, A.-M.	Yaavrumian, A.	503	502	307	331	205	203
24			503	502	307	331	205	203



Bitte auf ständige Änderungen achten aufgrund von nachrückenden Studierenden!

---

**Zyklus I:** Mo 15:15-19:15 Uhr

[>> Durchlaufplan](#) ↓ PDF, 53 KB

[>> Betreuer](#) ↓ PDF, 53 KB



---

**Zyklus II:** Fr 12:30-16:30 Uhr

[>> Durchlaufplan](#) ↓ PDF, 53 KB

[>> Betreuer](#) ↓ PDF, 53 KB

---

**Zyklus III:** Mo 15:15-19:15 Uhr

[>> Durchlaufplan](#) ↓ PDF, 53 KB

[>> Betreuer](#) ↓ PDF, 53 KB

---

**Zyklus IV:** Fr 12:30-16:30 Uhr

[>> Durchlaufplan](#) ↓ PDF, 53 KB

[>> Betreuer](#) ↓ PDF, 53 KB

---

[>> Tutoren](#) ↓ PDF, 53 KB

[>> Einführungsvorlesung](#) ↓ PDF, 53 KB










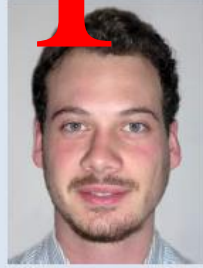

[>> "Fehlerrechnung - leicht gemacht"](#) ↓ PDF, 4 MB

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

[>> Liste aller Praktikumstermine](#) ↓ PDF, 144 KB

# Versuchsbetreuer Humanmedizin

Montag 15.15 -19.15 Uhr

Versuche	307, 331	307, 331	307, 331	104, 109	200, 204
					
Dr. A. Stark Praktikumskursleiter	U. Alberti	F. Mehnert	P. Janzen	K. Geißler	T. Porwol
203, 205	403, 404	403, 404	502, 503	500, 12	
					
F. Mania	J. Trautmann	M. Hilbert	J. Frasch	A. Koerfer	

Beispiel



Bitte auf ständige Änderungen achten aufgrund von nachrückenden Studierenden!

---

**Zyklus I:** Mo 15:15-19:15 Uhr

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

---

**Zyklus II:** Fr 12:30-16:30 Uhr

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

---

**Zyklus III:** Mo 15:15-19:15 Uhr

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

---

**Zyklus IV:** Fr 12:30-16:30 Uhr

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

---

[>> Tutoren](#) ↓ PDF, 53 KB

[>> Einführungsvorlesung](#) ↓ PDF, 53 KB

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

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

[>> Liste aller Praktikumstermine](#) ↓ PDF, 144 KB

 **...Kontakt**





## Assistenten - Kontaktliste

CHILLER-  
SITÄT

sikalisch-Astronomische Fakultät

Nr.	Nachname	Vorname	Telefon	Mailadresse	Institut
1	Almassarani	Mohammed	9 47248	mohammed.almassarani@uni-jena.de	IOQ
2	Böhmer	Jan	9 47394	jan.boehmer@uni-jena.de	
3	Böttner	Paul	807-738	paul.boettner@iof.fraunhofer.de	IOF
4	Cymanek	Lisa		lisa.cymanek@uni-jena.de	
5	Ebe	Florian M.		florian-m-ebe@t-online.de	
6	Gärtner	Anne		anne.gaertner@uni-jena.de	IAP
7	Gopal, Dr.	Amrutha	9 47210	amrutha.gopal@uni-jena.de	IOQ
8	Hahn	Christoph	9 47609	christoph.hahn@uni-jena.de	IOQ
9	Hammer	Eleen	9 47496	eleenh@gmx.de	Didak.
10	Helk	Tobias	9 47237	tobias.helk@uni-jena.de	IOQ
11	Hoffmann, Dr. Dr.	Susanne	9 47527	susanne.hoffmann@uni-jena.de	AIU
12	Hofmann	Johannes		johannes.hofmann@uni-jena.de	IAP
13	Jungnickel	Tom		tom.jungnickel@uni-jena.de	
14	Kartashov, Dr.	Daniil	9 47235	daniil.kartashov@uni-jena.de	IOQ
15	Kellner	Philipp	9 47652	philipp.kellner@uni-jena.de	IPHT
16	Kiffer	Markus	9 47625	markus.kiffer@uni-jena.de	
17	Koerfer	Agnes	9 47653	a.koerfer@uni-jena.de	IPHT
18	Kräußlich, Dr.	Jürgen	9 47654	juergen.krausslich@uni-jena.de	
19	Krauße	Thomas		t.krausse@uni-jena.de	
20	Lüdge	Babara	9 47040	barbara.luedge@uni-jena.de	IOQ
21	Möller	Friedrich	877-111	friedrich.moeller@iof.fraunhofer.de	IAP
22	Protte	Philipp	9 47527	philipp_protte@gmx.de	AIU
23	Reislöhner	Jan	9 47268	jan.reisloehner@uni-jena.de	IFK

**Beispiel**  
aus einem früheren Semester



# Assistenten - Kontaktliste

SCHILLER-  
SITÄT

Physikalisch-Astronomische Fakultät

Nr.	Nachname	Vorname	Telefon	Mailadresse	Institut
1	Almassarani	Mohammed	9 47248	mohammed.almassarani@uni-jena.de	IOQ
2	Böhmer	Jan	9 47394	jan.boehmer@uni-jena.de	
3	Böttner	Paul	807-738	paul.boettner@iof.fraunhofer.de	IOF
4	Cymanek	Lisa		lisa@cymanek@uni-jena.de	
5	Ebe	Florian		florian-m-ebe@t-online.de	
6	Gärtner	Anne		anne.gaertner@uni-jena.de	IAP
7	Gopal, Dr.	Amrutha	9 47210	amrutha.gopal@uni-jena.de	IOQ
8	Hahn	Christoph	9 47609	christoph.hahn@uni-jena.de	IOQ
9	Hammer	Eleen	9 47496	eleenh@gmx.de	Didak.
10	Helk	Tobias	9 47237	tobias.helk@uni-jena.de	IOQ

**Beispiel**

aus einem früheren Semester

**Achtung:**  
außerhalb der  
Praktikumszeit  
befinden sich die  
Assistenten nicht  
im Praktikum,  
sondern in ihren  
Instituten!

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, Fröbelstieg 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
GSI	Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt



Bitte auf ständige Änderungen achten aufgrund von nachrückenden Studierenden!

---

**Zyklus I:** Mo 15:15-19:15 Uhr

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

---

**Zyklus II:** Fr 12:30-16:30 Uhr

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

---

**Zyklus III:** Mo 15:15-19:15 Uhr

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

---

**Zyklus IV:** Fr 12:30-16:30 Uhr

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

---

[>> Tutoren](#) ↓ PDF, 53 KB

[>> Einführungsvorlesung](#) ↓ PDF, 53 KB

[>> "Fehlerrechnung - leicht gemacht"](#) ↓ PDF, 4 KB

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

[>> Liste aller Praktikumstermine](#) ↓ PDF, 144 KB





Bitte auf ständige Änderungen achten aufgrund von nachrückenden Studierenden!

---

**Zyklus I:** Mo 15:15-19:15 Uhr

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

---

**Zyklus II:** Fr 12:30-16:30 Uhr

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

---

**Zyklus III:** Mo 15:15-19:15 Uhr

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

---

**Zyklus IV:** Fr 12:30-16:30 Uhr

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

---

[>> Tutoren](#) ↓ PDF, 53 KB

[>> Einführungsvorlesung](#) ↓ PDF, 53 KB

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

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

[>> Liste aller Praktikumstermine](#) ↓ PDF, 144 KB



Termine

# Übersicht aller Termine im Physikalischen Grundpraktikum – WS 2024/2025

14.10.2024 - 07.02.2025

Semesterwoche	Montag 14.10.	Dienstag 15.10.	Mittwoch 16.10.	Donnerstag 17.10.	Freitag 18.10.
(1) 16.10. – 20.10.		Einführung P3-ALLE E-Saal MWP1 14 Uhr Einführungsveranstaltung Medizin 16:30 Uhr, MWP1, HS1 + Video	Einführungsv. Physik-GPI Max-Wien-Platz1, Hörsaal 1, 16:30 Uhr	Einführungsveranstaltung Physik-LA1 Max-Wien-Platz1, E-Saal, 10:15 Uhr Physik GP3 (1.Versuch)	
(2) 23.10. – 27.10.	21.10. HMedizin (Zyklus I, 1.Versuch)	22.10. Physik GP1,3 (1.Versuch)	23.10. Bei Bedarf: Physik GP1 (1.Versuch)	24.10. Physik-LA (Z1, 1.Versuch) -- ab 13:00 Uhr dies --	25.10. HMedizin (Zyklus II, 1.Versuch)
(3) 30.10. – 03.11.	28.10. HMedizin(Zyklus III, 1.Versuch)	29.10. Physik GP1,3 (2.Versuch)	30.10. Physik GP1 (2.Versuch)	31.10. --- Feiertag ---	01.11. HMedizin (Zyklus IV, 1.Versuch)
(4) 06.11. – 10.11.	04.11. HMedizin(Zyklus I, 2.Versuch)	05.11. Physik GP1,3 (3.Versuch)	06.11. Physik GP1 (3.Versuch)	07.11. Physik-LA (Z2, 1.Versuch) Physik GP1 (1.Vers.) GP3 (2.Vers.)	08.11. HMedizin(Zyklus II, 2.Versuch)
(5) 13.11. – 17.11.	11.11. HMedizin (Zyklus III, 2.Versuch)	12.11. Physik GP1,3 (4.Versuch)	13.11. Physik GP1 (4.Versuch)	14.11. Physik-LA (Z1, 2.Versuch) Physik GP1 (2.Vers.) GP3 (3.Vers.)	15.11. HMedizin(Zyklus IV, 2.Versuch)
(6) 20.11. – 24.11.	18.11. HMedizin (Zyklus I, 3.Versuch)	19.11. -- ab 13:00 Uhr dies --	20.11. Physik GP1 (5.Versuch)	21.11. Physik-LA (Z2, 2.Versuch) Physik GP1(3.Vers.) GP3 (4.Vers.)	22.11. HMedizin (Zyklus II, 3.Versuch)
(7) 27.11. – 01.12.	25.11. HMedizin (Zyklus III, 3.Versuch)	26.11. Physik GP1,3 (5.Versuch)	27.11. Physik GP1 (6.Versuch)	28.11. Physik-LA (Z1, 3.Versuch) Physik GP1(4.Vers.) GP3 (5.Vers.)	29.11. HMedizin (Zyklus IV, 3.Versuch)
(8) 04.12. – 07.12.	02.12. HMedizin(Zyklus I, 4.Versuch)	03.12. Physik GP1,3 (6.Versuch)	04.12. Physik GP1 (7.Versuch)	05.12. Physik-LA (Z2, 3.Versuch) Physik GP1(5.Vers.) GP3 (6.Vers.)	06.12. HMedizin (Zyklus II, 4.Versuch)
(9) 11.12. – 15.12.	09.12. HMedizin (Zyklus III, 4.Versuch)	10.12. Physik GP1,3 (7.Versuch)	11.12. Physik GP1 (8.Versuch)	12.12. Physik-LA (Z1, 4.Versuch) Physik GP1(6.Vers.) GP3 (7.Vers.)	13.12. HMedizin(Zyklus IV, 4.Versuch)
(10) 18.12. – 22.12.	16.12. HMedizin (Zyklus I, 5.Versuch)	17.12. Physik GP1,3 (8.Versuch)	18.12. Physik GP1 (9.Versuch)	19.12. Physik-LA (Z2, 4.Versuch) Physik GP1(7.Vers.) GP3 (8.Vers.)	20.12. HMedizin (Zyklus II, 5.Versuch)
(11) 08.01. – 12.01.	06.01. HMedizin (Zyklus III, 5.Versuch)	07.01. Physik GP1,3 (9.Versuch)	08.01. Physik GP1 (10.Versuch)	09.01. Physik-LA (Z1, 5.Versuch) Physik GP1(8.Vers.) GP3(9.Vers.)	10.01. HMedizin (Zyklus IV, 5.Versuch)
(12) 15.01. – 19.01.	13.01. HMedizin (Zyklus I, 6.Versuch)	14.01. Physik GP1,3 (10.Versuch)	15.01. Physik GP1 (11.Versuch)	16.01. Physik-LA (Z2, 5.Versuch) Physik GP1(9.Vers.) GP3(10.Vers.)	17.01. HMedizin (Zyklus II, 6.Versuch)
(13) 22.01. – 26.01.	20.01. HMedizin (Zyklus III, 6.Versuch)	21.01. Physik GP1,3 (11.Versuch)	22.01. Physik GP1 (Nachholversuch)	23.01. Physik-LA (Z1, Z2 Nachholversuch) Physik GP1(10.Vers.) GP3(11.Vers.)	24.01. HMedizin (Zyklus IV, 6.Versuch)
(14) 29.01. – 02.02.	27.01. HMedizin (I,III Nachholversuch)	28.01. Physik GP1 (Nachholversuch) Physik GP3 (12.Versuch)	29.01.	30.01. Physik GP1(11.Vers.) GP3(12.Vers.)	31.01. HMedizin (II,IV Nachholversuch)
(15) 05.02. – 09.02. Semesterende	03.02. --- muss frei ---	04.02. Physik GP3 (Nachholversuch)	05.02.	06.02. Physik GP1,3(Nachholversuch)	07.02. --- muss frei ---

Weihnachten



# Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

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



# Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Durchlaufpläne
  - Versuche
- 
- alle Versuche haben dreistellige Versuchsnummern, z.B.: 502
  - Anleitungen im Internet:



# Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Durchlaufpläne
- Versuche

- alle Versuche haben dreistellige Versuchsnummern, z.B.: 502
- Anleitungen im Internet:

<https://www.physik.uni-jena.de/290/physikalisches-grundpraktikum>

## Physikalisches Grundpraktikum

Anmeldung im WS

Einführungen im WS

Versuche

Musterprotokoll & Deckblätter

Lageplan der Versuche

Hausversuche im WS

Assistenten

Arbeitsschutz & Praktikumsordnung







# Regeln für d

des Physikalischen Gru

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA

PHYSIKALISCH-ASTRONOMISCHE FAKULTÄT

- Durchlaufpläne
- Versuche

## Versuche

- alle Versuche haben dreistellige Versuchsnummern, z.B.: 502
- Anleitungen im Internet:

Einführung (E1-E4)

Mechanik (100-125)

Wärmelehre (200-220)

Elektrizitätslehre (300-355)

Optik (400-425)

Atom- & Kernphysik (500-506)

Gesamtübersicht aller Versuche





# Regeln für c

des Physikalischen Gr

- Durchlaufpläne
  - Versuche
- 
- alle Versuche haben dreistellige Versuchsnummern, z.B.: 502
  - Anleitungen im Internet:

## Versuche der Atom-& Kernphysik



### Gesamtübersicht aller Versuche

423 - Fresnelsche Formeln

425 - Polarisationszustand des Lichtes

#### Versuche der Atom- und Kernphysik

501 - Röntgenspektren und Comptoneffekt

502 - Eigenschaften von Röntgenstrahlung

503 - Spezifische Ladung e/m des Elektrons



## 502 - Eigenschaften von Röntgenstrahlung

[Versuchsanleitung als pdf laden](#) ↓ PDF, 625 KB

**Wichtiger Hinweis für Mediziner:**

[Diagnostische Anwendungen \(1Seite\)](#) ↓ PDF, 116 KB



Bitte ausdrucken und  
mitbringen!

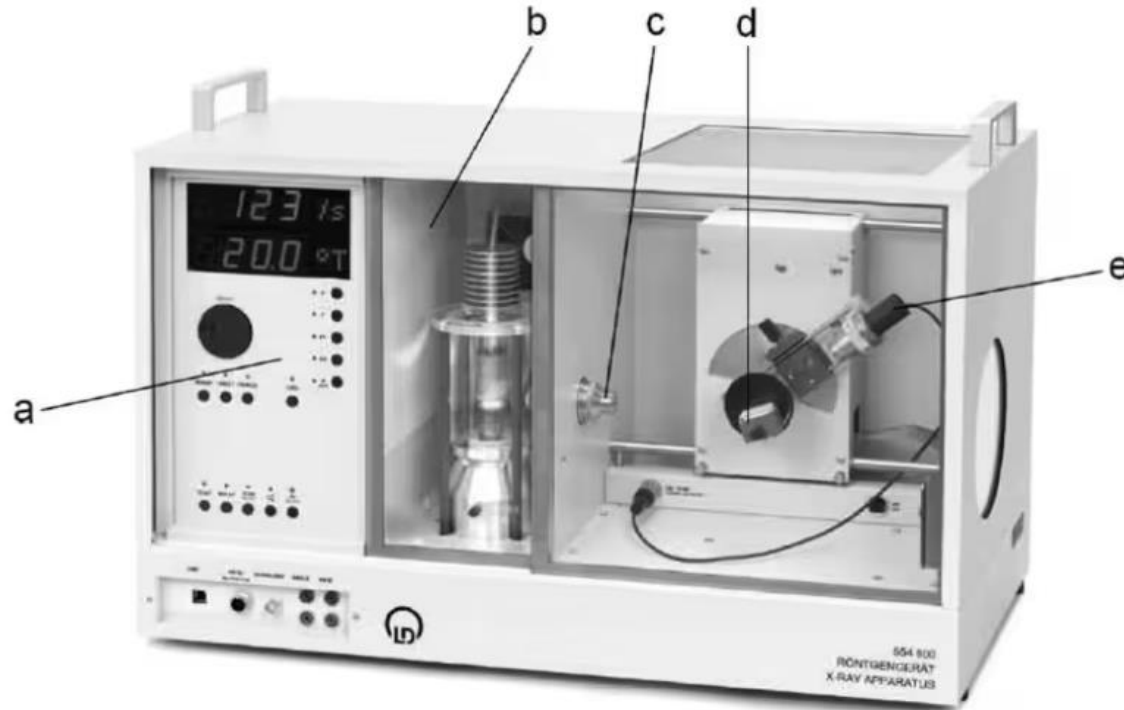
**Röntgenstrahlen** haben eine große praktische Bedeutung vor allem in der Medizin. Sie entstehen in der **Röntgenröhre** dadurch, dass Elektronen mit einer Spannung von ca. 30 kV beschleunigt werden und dann mit hoher Energie auf eine **Anode** aus Wolfram oder Molybdän auftreffen. Die so entstehende Strahlung hat u.a. folgende Eigenschaften:

- Sie ist kurzwelliger und damit energiereicher als Licht.
- Sie hat eine hohe Durchdringungsfähigkeit für Materialien und besitzt ionisierende Wirkung.
- Ihr Spektrum ist charakteristisch für das jeweilige Anodenmaterial und besteht aus einem kontinuierlichen Anteil (**Bremsspektrum**) sowie mehreren Linien.

Die Messaufgaben dieses Versuches bestehen darin,

1. das Röntgenspektrum aufzunehmen,
2. die Absorption der Röntgenstrahlung durch Aluminiumbleche unterschiedlicher Dicke zu messen sowie
3. die Luftionisation zwischen den Platten eines Kondensators nachzuweisen.

- a) Bedienfeld
- b) Röntgenraum mit Mo-Röntgenröhre
- c) Röntgenstrahlkollimator
- d) Goniometer mit NaCl-Kristall
- e) Sensor für Röntgenstrahlung (Geiger-Müller-Zählrohr)





Seiten x

Optionen ▾

1

2

3

4

5

6

# 502 – Röntgenstrahlung

## 1. Aufgaben

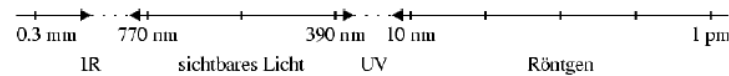
- 1.1 Messen Sie die Luftionisation zwischen den Platten eines Flächenkondensators als Funktion der Röntgenstrahlintensität. Stellen Sie das Ergebnis grafisch dar und interpretieren Sie es!
- 1.2 Bestimmen Sie unter Anwendung des Schwächungsgesetzes den Massenschwächungskoeffizienten  $\mu/\rho$  für Aluminium. Die Messung dazu wird mit Alu-Scheiben unterschiedlicher Dicke ( $D = 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0$  mm) durchgeführt. Die Messwerte  $I(D)$  sind grafisch darzustellen!
- 1.3 Nehmen Sie die spektrale Intensitätsverteilung der Molybdän-Röntgenröhre auf und stellen Sie diese grafisch dar. Berechnen Sie die Wellenlängen der  $\text{MoK}\alpha$ - und  $\text{MoK}\beta$ -Peaks, sowie der kurzwelligen Kante  $\lambda_G$ .

## 2. Grundlagen

### Stichworte:

Elektromagnetische Welle, Photon, Bohrsches Atommodell, Ionisation, Absorptionsgesetz, Geiger-Müller-Zählrohr

Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) entdeckte 1895 die von ihm selbst X-Strahlen genannten Röntgenstrahlen. Die Röntgenstrahlung ist eine elektromagnetische Welle kurzer Wellenlänge. Sie entsteht beim Zusammenstoß von energiereichen Elektronen mit Atomen hoher Ordnungszahl bzw. bei der Geschwindigkeitsänderung stark beschleunigter geladener Teilchen (Synchrotronstrahlung).



- 0.3 mm - 70 nm infrarot Strahlung
- 770 nm - 390 nm sichtbares Licht
- 390 nm - 10 nm ultraviolettes Licht
- 10 nm - 1 pm Röntgenstrahlung
- 300 pm - 30 fm Gammastrahlung
- < 30 fm kosmische Strahlung



Seiten x

Optionen v

3

4

5

6

7

8

?

📎

🖨️

### 3. Versuchsdurchführung

Machen Sie sich mit den Bedienelementen des Röntengerätes von LEYBOLD-DIDACTIC vertraut. Die Gerätebeschreibung liegt am Versuchsplatz aus.

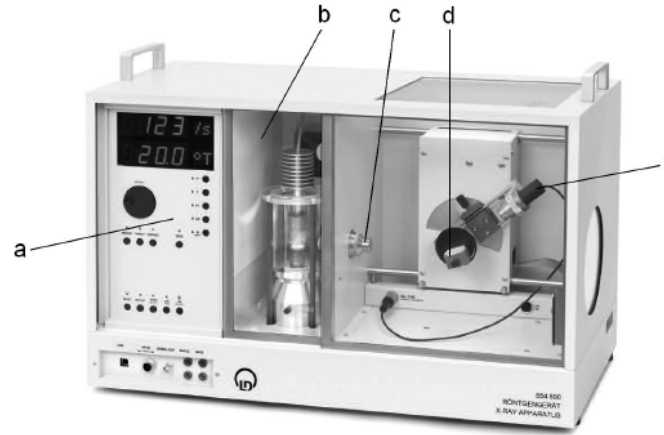


Bild 8: Röntengerät der Firma LEYBOLD-DIDACTIC (Vollschutzgerät)

- a) Bedienfeld
- b) Röhrenraum (mit Mo-Röntgenröhre)
- c) Spaltkollimator zur Erzeugung eines flach-ebenen (parallelen) Röntgenstrahls
- d) Experimentierraum mit seitlichen, runden Leuchtschirm, im Bild z.B. bestückt mit Goniometer und NaCl-Target
- e) Sensor für Röntgenstrahlung.

Zu 1.1:

Anstatt des Goniometers (wie in Bild 8) wird im Experimentierraum des Röntengerätes ein Plattenkondensator (ebenfalls am Platz befindlich) installiert. Dazu wird der Plattenkondensator in dem Innenraum des Röntengerätes auf die dafür vorgesehenen Steckverbinder gesetzt (siehe Bild 9). Zusätzlich werden eine externe Spannungsversorgungs- und Verstärkereinheit sowie zwei Spannungsmessgeräte benötigt. Die obere Kondensatorplatte (rote Buchse) wird mit dem positiven Pol der Spannungsversorgungseinheit verbunden, die untere



# Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

- Durchlaufpläne
- Versuche

Wo findet man welchen Versuch  
in den Räumen ?

- Versuche 307,331  $\Rightarrow$  im Haus 2
- alle anderen Versuche im  
Haus 1, Max-Wien-Platz 1:  
 $\Rightarrow$  Lageplan der Versuchsplätze

<https://www.physik.uni-jena.de/290/physikalisches-grundpraktikum>

## Physikalisches Grundpraktikum

Anmeldung im WS

Einführungen im WS

Versuche

Musterprotokoll & Deckblätter

Lageplan der Versuche

Hausversuche im WS

Assistenten

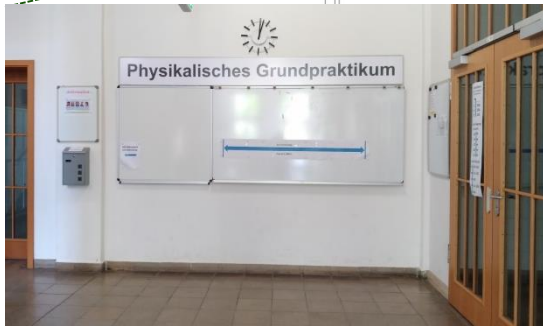
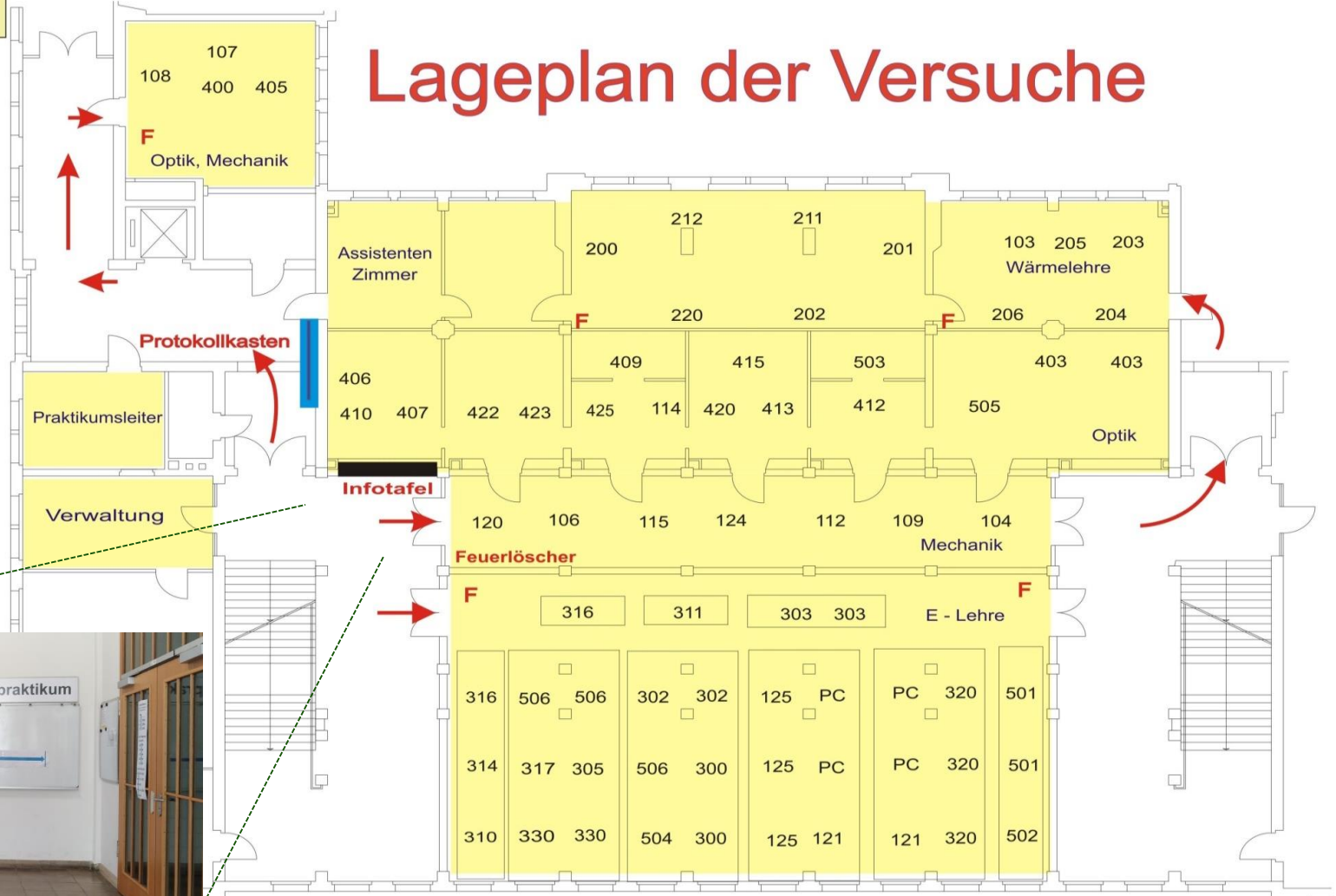
Arbeitsschutz & Praktikumsordnung



Raum 137  
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

# Lageplan der Versuche

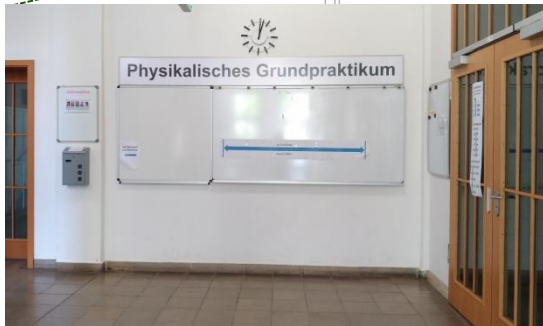
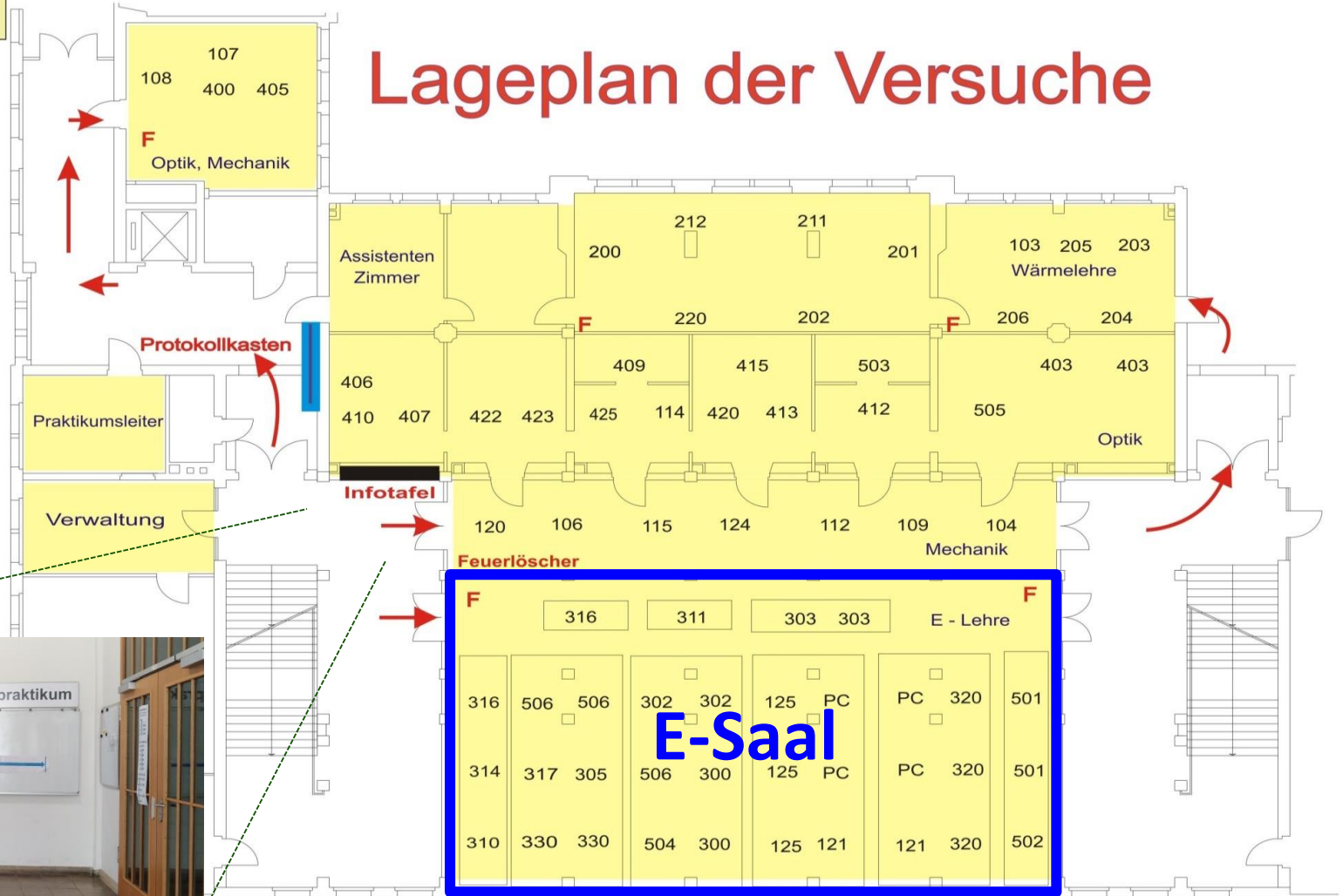




Raum 137  
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

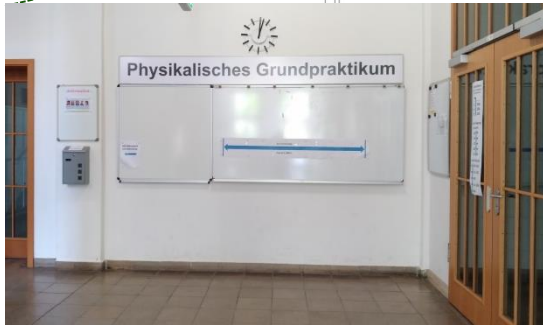
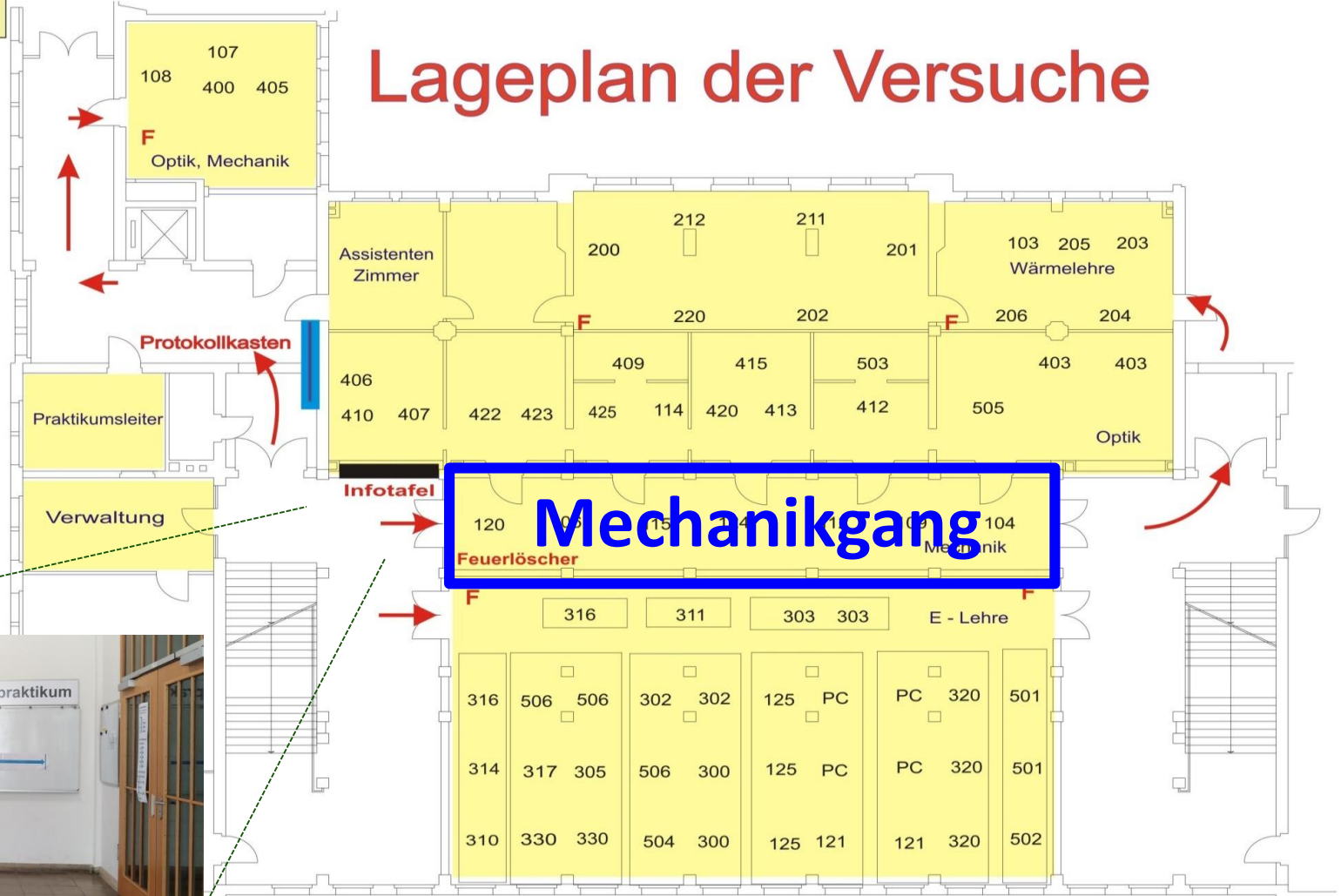
# Lageplan der Versuche



Raum 137  
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

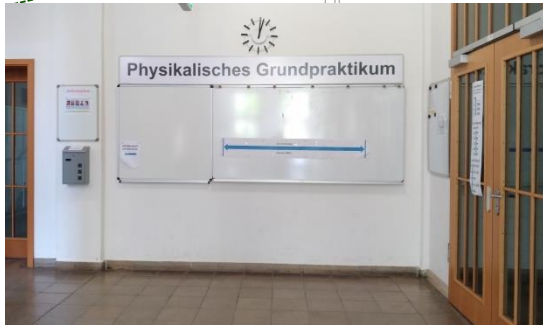
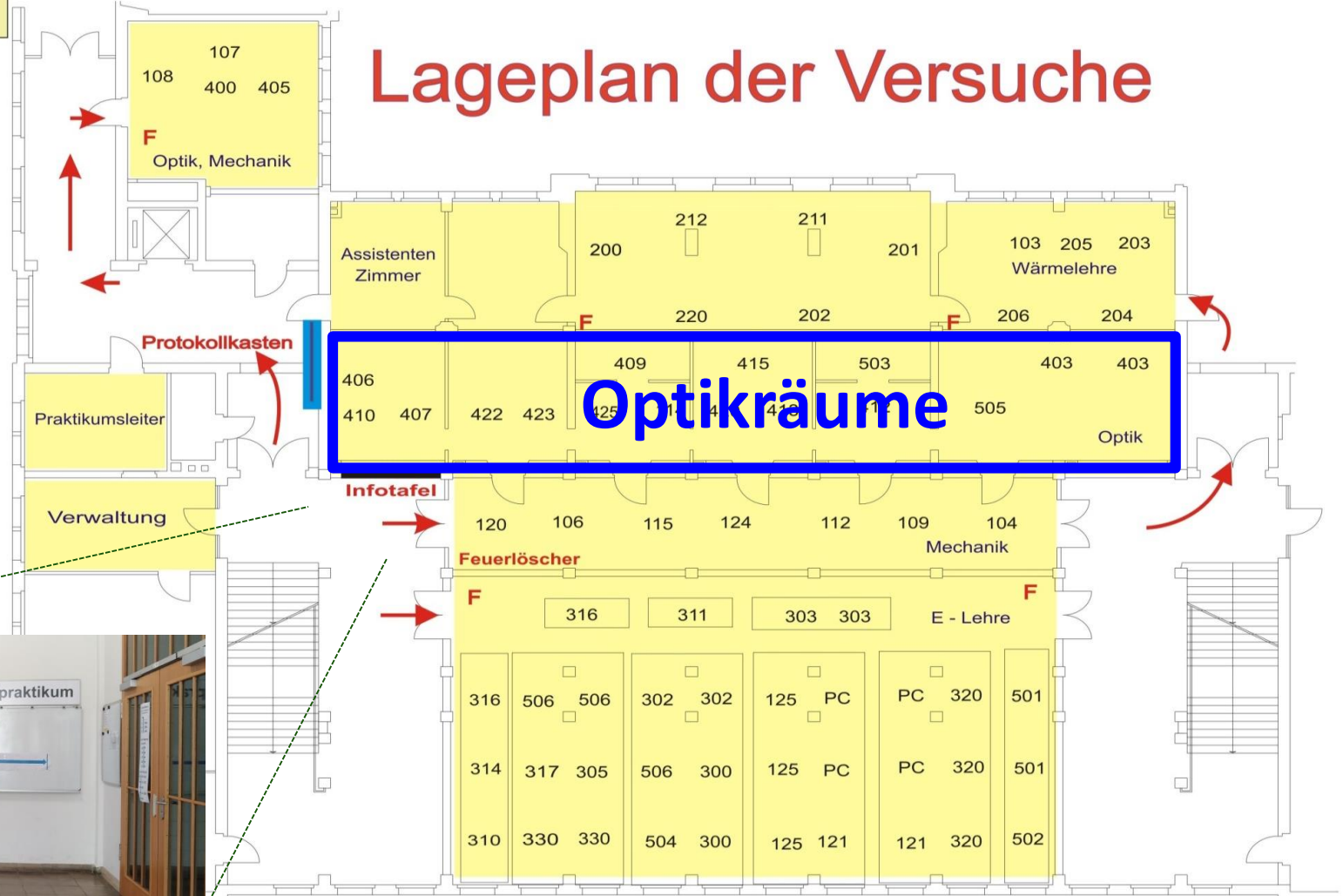
# Lageplan der Versuche



Raum 137  
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

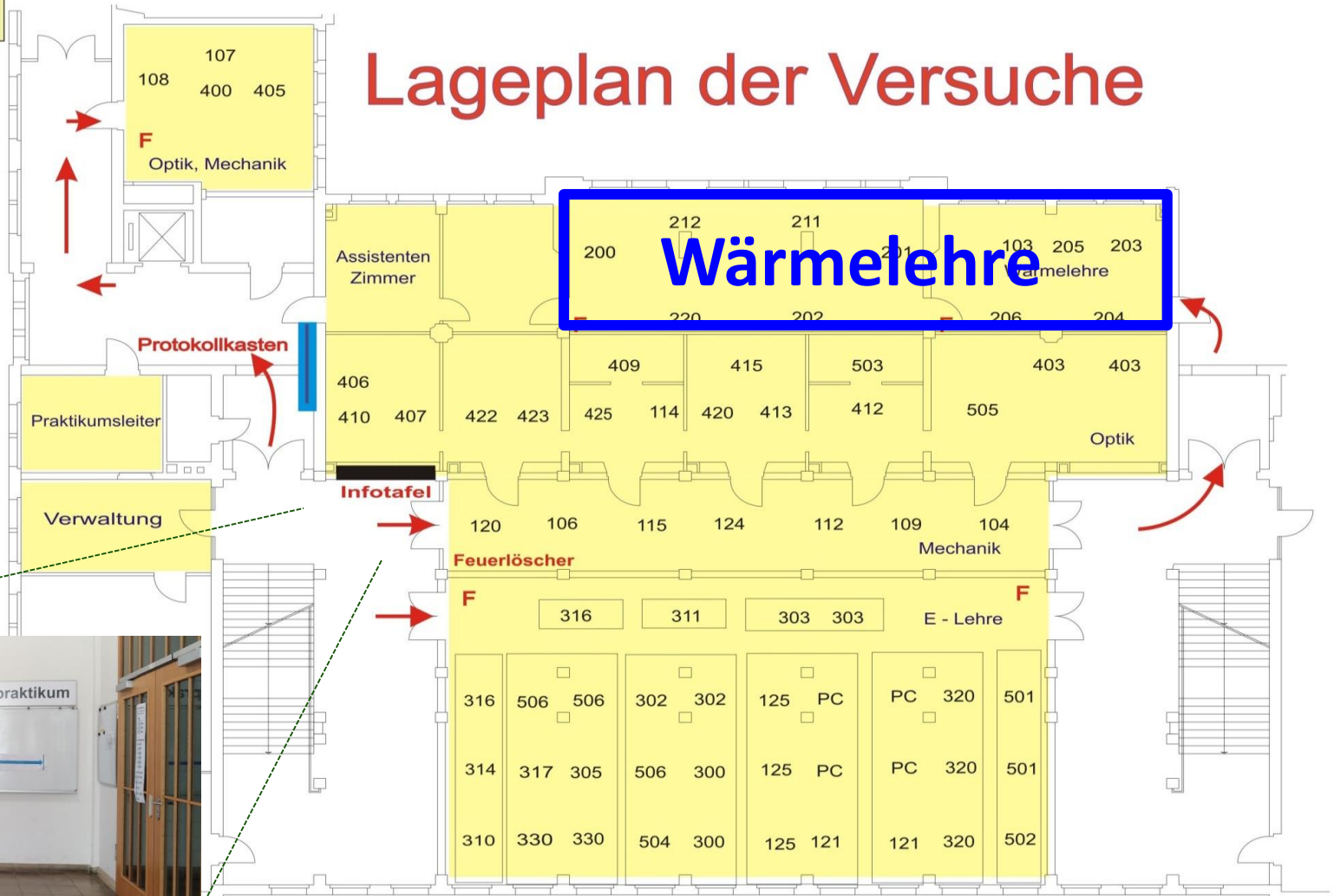
# Lageplan der Versuche



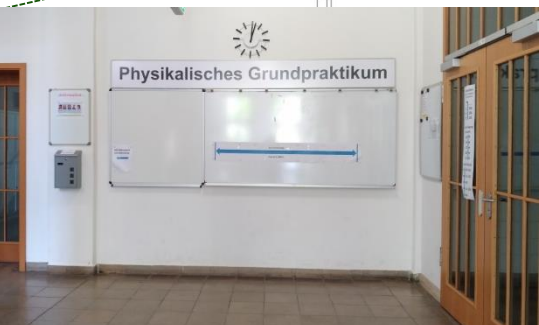
Raum 137  
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

# Lageplan der Versuche



Wärmelehre

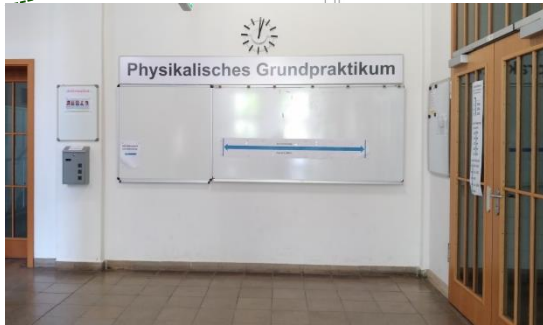
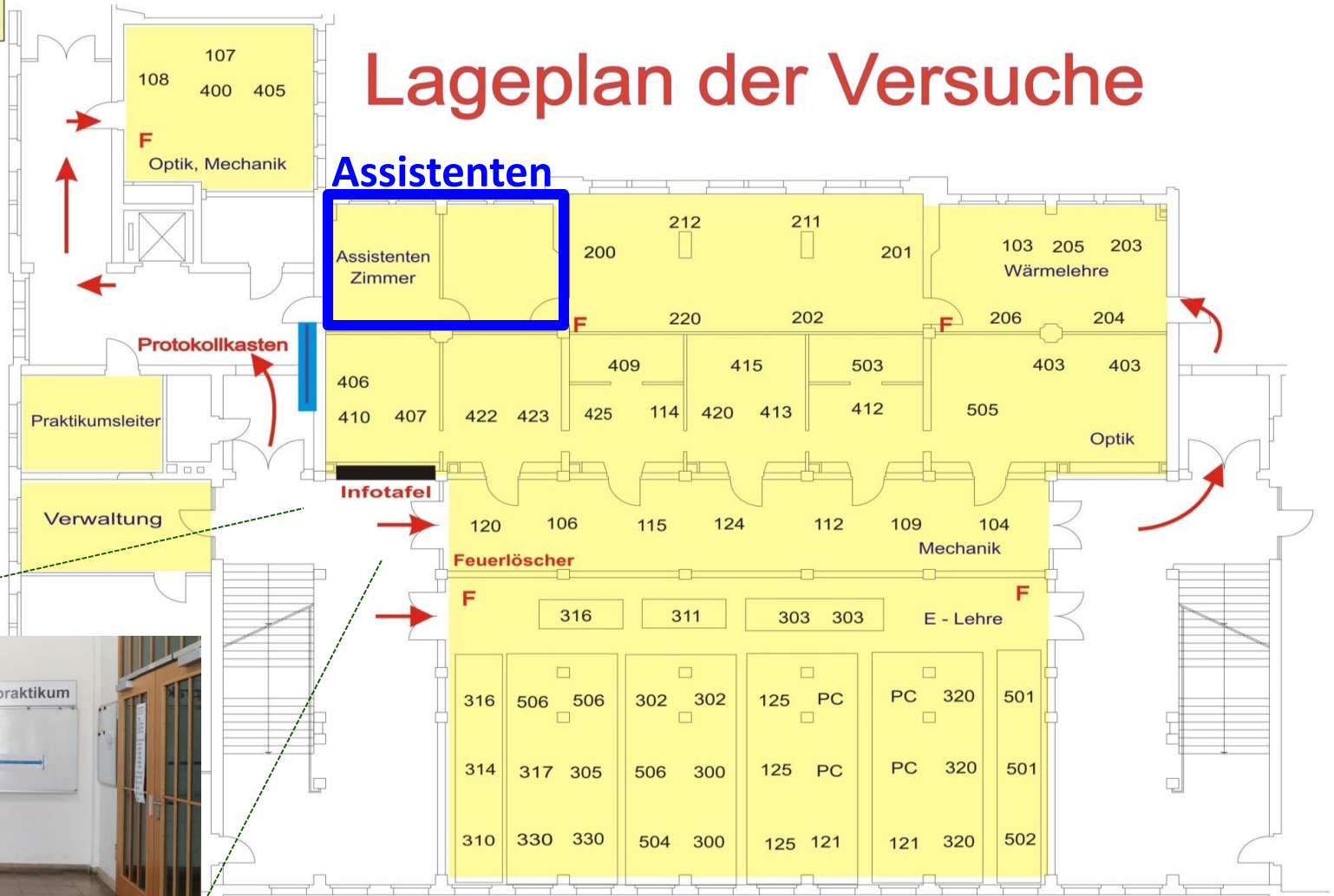


Raum 137  
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

# Lageplan der Versuche

Assistenten

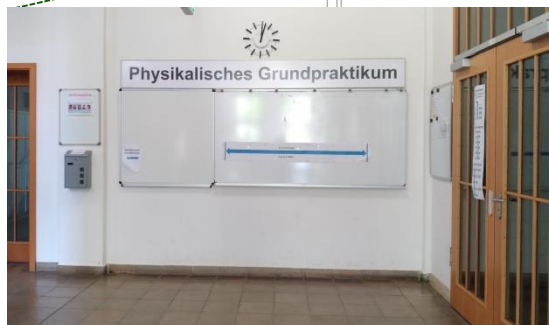
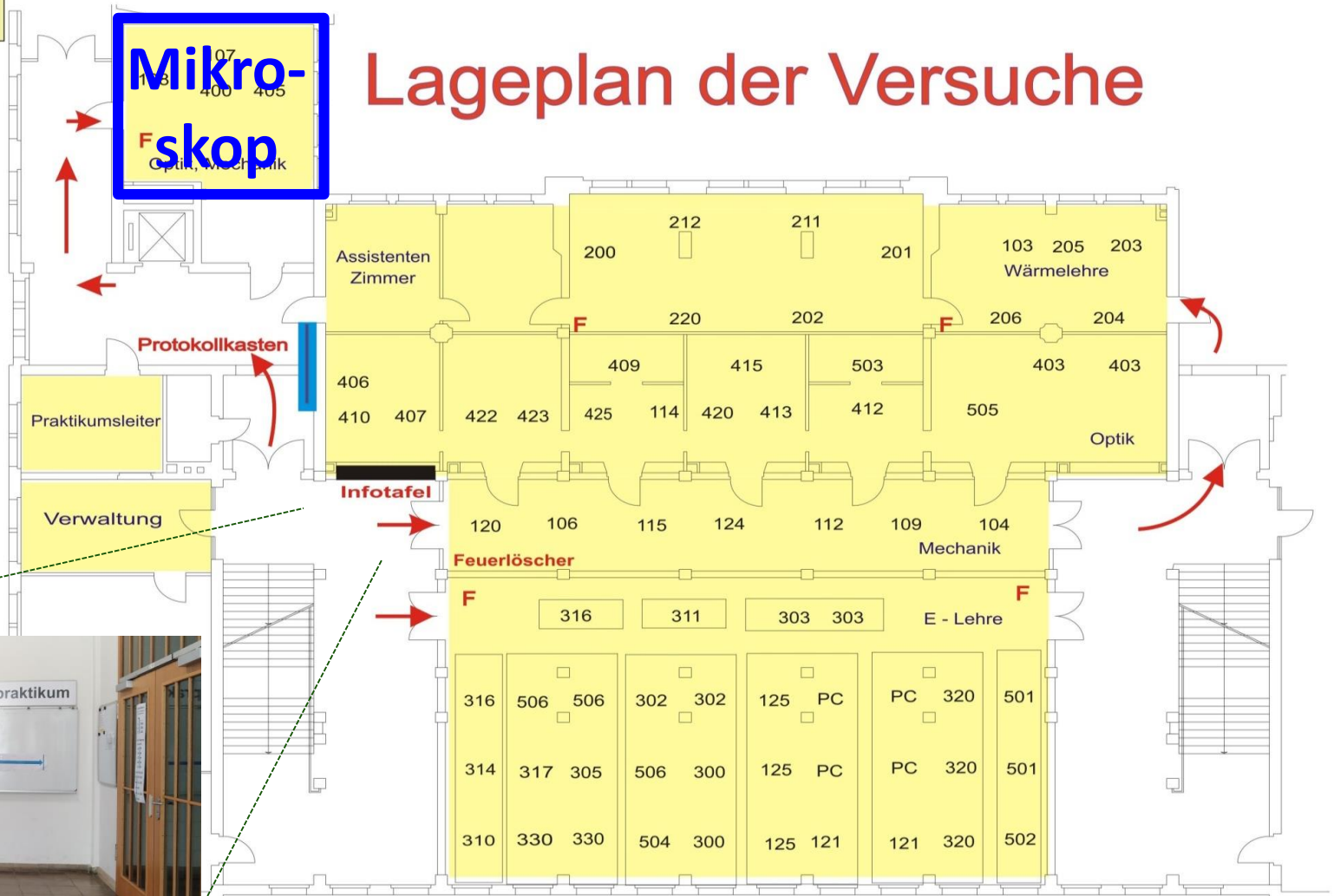


Raum 137  
(411, 416)

(Aktuelle Version hängt an den Türen)

# Lageplan der Versuche

**Mikro-  
skop**  
Optik, Wellenoptik





# Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

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



# Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- 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

- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung – Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.

(sine tempore = „ohne Zusatz-Zeit“)

**Mo. 15:15 Uhr**

**Fr. 12:30 Uhr**

- 15 min zu spät → kein Versuch



# Regeln für den Ablauf

## des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung – Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
  - **Versuchsbeginn** nach Einweisung durch den Assistenten
  - **Arbeit in Zweiergruppen**



# Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung – Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
  - **Versuchsbeginn** nach Einweisung durch den Assistenten
  - **Arbeit in Zweiergruppen**
  - Versuchsaufbau & Messwertaufnahme
    - **keine Bleistiftmesswerte, keine Weißüberdeckung!**
    - **Unterschrift des Assistenten**
  - Abschätzung der Messungenauigkeit





# Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung – Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
  - computergestützte Auswertung möglich  
(z.B. Regression, Anpassungen von Funktionsverläufen)  
⇒ **USB-Stick** sehr empfehlenswert !



# Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

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

= „Gespräch zum Versuchs-Verständnis“ 10...20 min,

- „lockeres Gespräch“ am Versuch, zum Versuch

(mit nahezu digitaler Bewertung)

- z.B. an Tafel oder am Tisch

- keine Theorieprüfung mit längeren Mathe-Herleitungen!



# Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung – Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, **Protokoll**
  - beide Partner fertigen ein gemeinsames Protokoll an
  - handschriftlich oder digital (+Original-handschriftliche Messwerte)
  - 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

- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung – Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, **Protokoll**
  - jedes Protokoll erhält ein Deckblatt  
(PDF-Seite aus dem Internet)

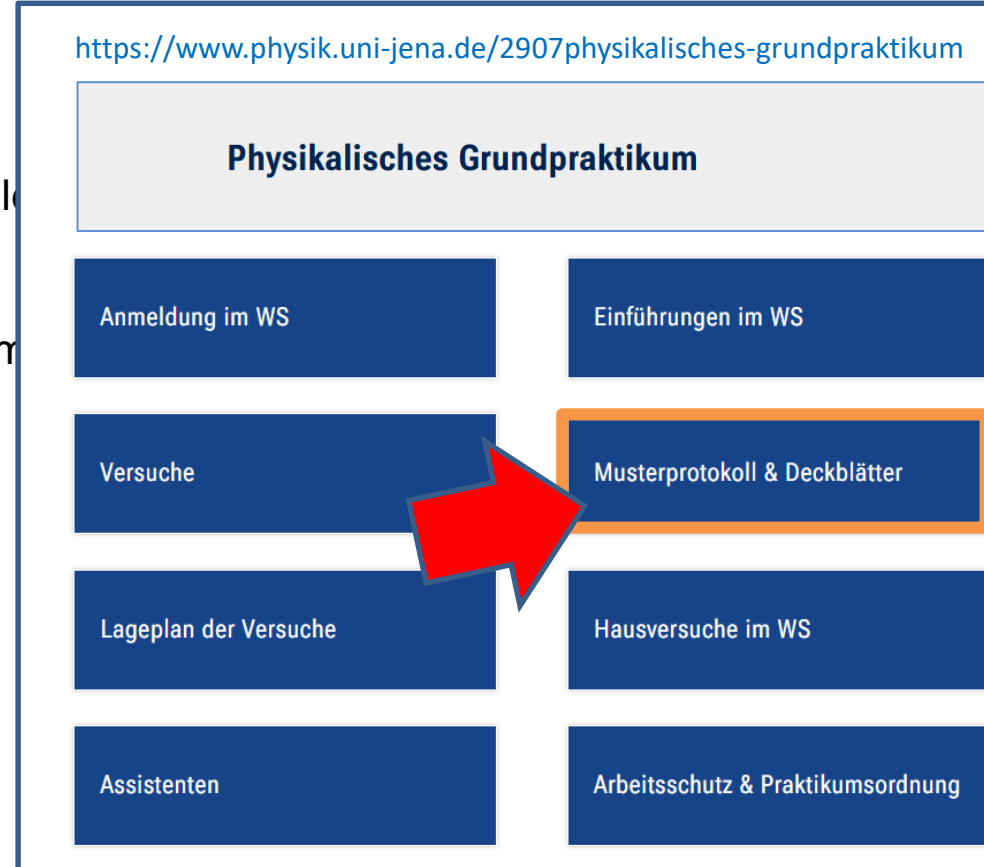


# Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung – Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium

- jedes Protokoll  
erhält ein  
Deckblatt  
(PDF-Seite  
aus dem Internet)







# Regeln für den

## des Physikalischen Grundpraktikums

- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung – Zulassungsklausuren
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquien



Deckblatt

## Protokollhinweise

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, 1 MB

- Wichtige Hinweise: Es ist zu achten auf:

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

**Punkt 6 Ergebnisse:** Zusammenfassen der Ergebnisse+Fehlerangaben!

**Punkt 7 Diskussion:** Hier kommt der Prosa-Teil hin.

### Protokoll-Deckblätter

- Deckblatt für **eine Person** pro Protokoll: ([PDF](#) ↓ PDF, 31 KB)
- Deckblatt für **zwei Personen** pro Protokoll: ([PDF](#) ↓ PDF, 113 KB)
- Die Physiker **2. und 3. Semester** benutzen ein [A4-Protokollbuch](#). ↓ JPEG, 162 KB

### Nützliche Hinweise

- [Hinweise für das Extrapolieren](#) ↓ PDF, 261 KB von Messwerten
- Was erwartet Ihr Assistent von Ihrem Protokoll ? [Protokoll-Checkliste-PDF](#) ↓ PDF, 379 KB



# Regeln für den des Physikalischen Grundpraktikums

- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung – Zulassungsklausuren
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquien



Deckblatt

## Protokollhinweise

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, 1 MB

- Wichtige Hinweise: Es ist zu achten auf:

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

**Punkt 6 Ergebnisse:** Zusammenfassen der Ergebnisse+Fehlerangaben!

**Punkt 7 Diskussion:** Hier kommt der Prosa-Teil hin.

### Protokoll-Deckblätter

- Deckblatt für **eine Person** pro Protokoll: [\(PDF, 31 KB\)](#)
- Deckblatt für **zwei Personen** pro Protokoll: [\(PDF, 113 KB\)](#)
- Die Physiker 2. und 3. Semester benutzen ein [A4-Protokollbuch](#). ↓ JPEG, 162 KB

### Nützliche Hinweise

- [Hinweise für das Extrapolieren](#) ↓ PDF, 261 KB von Messwerten
- Was erwartet Ihr Assistent von Ihrem Protokoll ? [Protokoll-Checkliste-PDF](#) ↓ PDF, 379 KB



# Regeln für d des Physikalischen Gru

**Jedes  
Protokoll  
bekommt  
ein  
Deckblatt**

## Protokoll für Versuch 203

Bearbeitende Personen:

Person 1 / Name, Vorname: Robin Müller

e-mail: robin.mueller@uni-jena.de

Person 2 / Name / Vorname: Ronja Schultze

e-mail: ronja.schultze@uni-jena.de

Datum des Praktikumsversuches: 14.11.2024

Assistent/in: Dr. Stein

Dieses Protokoll besteht aus einem Deckblatt und 8 Seiten.

### **Bewertung**

Kolloquium Person 1 : \_\_\_\_\_

Kolloquium Person 2 : \_\_\_\_\_

### Bemerkungen zum Protokoll:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Nachbesserung erforderlich (Ja/Nein) : \_\_\_\_\_

Testat erteilt am : \_\_\_\_\_

Unterschrift der/des Assistent/in : \_\_\_\_\_



# Regeln für den des Physikalischen Grundpraktikums

- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung
- Beginn jeder Versuchsstunde
- Versuchsdurchführung, Kontrolle



## Musterprotokoll

## Protokollhinweise

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, 1 MB

- Wichtige Hinweise: Es ist zu achten auf:

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

**Punkt 6 Ergebnisse:** Zusammenfassen der Ergebnisse+Fehlerangaben!

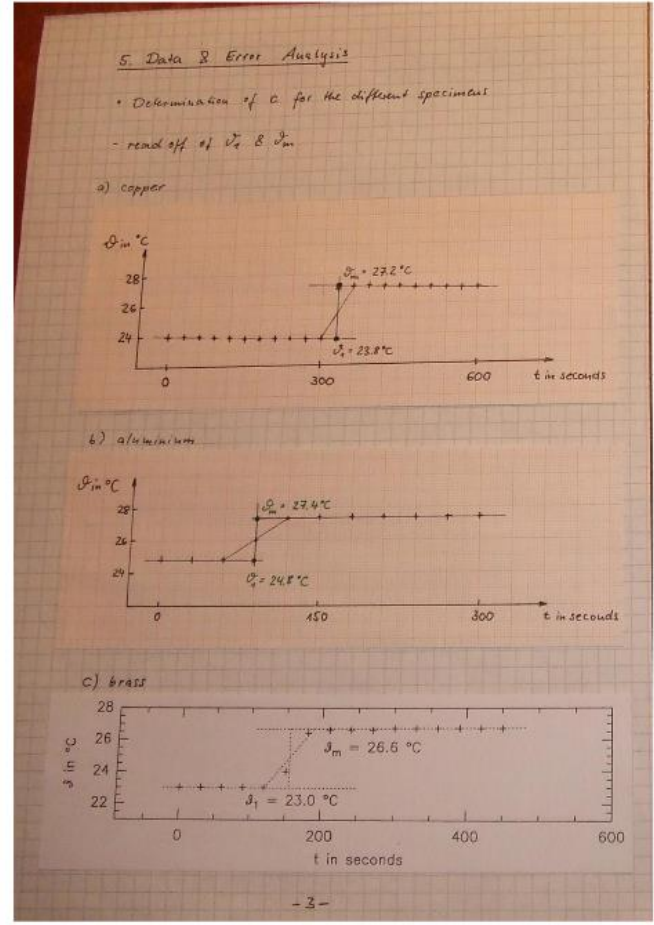
**Punkt 7 Diskussion:** Hier kommt der Prosa-Teil hin.

### Protokoll-Deckblätter

- Deckblatt für **eine Person** pro Protokoll: ([PDF](#) ↓ PDF, 31 KB)
- Deckblatt für **zwei Personen** pro Protokoll: ([PDF](#) ↓ PDF, 113 KB)
- Die Physiker **2. und 3. Semester** benutzen ein [A4-Protokollbuch](#). ↓ JPEG, 162 KB

### Nützliche Hinweise

- [Hinweise für das Extrapolieren](#) ↓ PDF, 261 KB von Messwerten
- Was erwartet Ihr Assistent von Ihrem Protokoll ? [Protokoll-Checkliste-PDF](#) ↓ PDF, 379 KB



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



# Regeln für den des Physikalischen Grundpraktikums

- Durchlaufpläne
- Versuche
- Vorbereitung – Zulassungstests
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kollektive

**Nützliches**

## Protokollhinweise

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, 1 MB

- Wichtige Hinweise: Es ist zu achten auf:

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

**Punkt 6 Ergebnisse:** Zusammenfassen der Ergebnisse+Fehlerangaben!

**Punkt 7 Diskussion:** Hier kommt der Prosa-Teil hin.

### Protokoll-Deckblätter

- Deckblatt für **eine Person** pro Protokoll: ([PDF](#) ↓ PDF, 31 KB)
- Deckblatt für **zwei Personen** pro Protokoll: ([PDF](#) ↓ PDF, 113 KB)
- Die Physiker **2. und 3. Semester** benutzen ein [A4-Protokollbuch](#). ↓ JPEG, 162 KB

### Nützliche Hinweise

- [Hinweise für das Extrapolieren](#) ↓ PDF, 261 KB von Messwerten
- Was erwartet Ihr Assistent von Ihrem Protokoll? [Protokoll-Checkliste-PDF](#) ↓ PDF, 379 KB



# Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- 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

- 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
- 
- Note: A red horizontal line is drawn under item 3. A red arrow points down to this line from the left, and another red arrow points down to it from the right, with the text 'Zu Hause' written in red above the right arrow.*





# Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- 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

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

## Protokoll: *feste Gliederung*

---

1. Aufgabenstellung
  2. Grundlagen
  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

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

## Protokoll: *feste Gliederung*

---

1. Aufgabenstellung
2. Grundlagen
3. Versuchsdurchführung
4. Messwerte

- *handschriftliche Originalwerte beifügen*  
(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

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

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

aus  $\Delta X$  und  $\Delta Y \Rightarrow$  Ungenauigkeit  $\Delta Z$

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 angegebenen Formeln)  $\Rightarrow$  Ergebnis  $Z = f(X, Y)$

aus  $\Delta X$  und  $\Delta Y \Rightarrow$  (Hinweise zur Fehlerrechnung)  $\Rightarrow$  Ungenauigkeit  $\Delta Z$   
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/290/physikalisches-grundpraktikum>

## 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



# Auswertung von Messungen

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

## 1) Kurz - Verständlich - Nützlich:

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

[Druckversion ohne Bilder](#) ↓ PDF, 210 KB

## 2) Aus der Einführungsveranstaltung:

(für Physiker/LA und Geowiss./MaWi's)

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

## 3) Für Fortgeschrittene: Vorlesungen zur Auswertung von Messungen:

[Auswertung von Messungen - Teil I](#) ↓ PDF, 234 KB

**Dringliche  
Empfehlung**





1



2



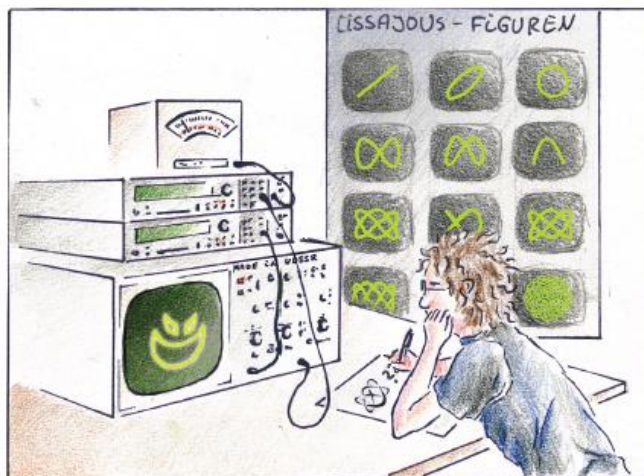
3



4



# Fehlerrechnung



## 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?

Deshalb ist es wichtig, dass man sich mit den Methoden auseinandersetzt, die...

Fehlerrechnung



leicht gemacht

1

1. Einige vorangehende Definitionen

2

2. Die Genauigkeit einer Messung

3

3. Die absolute Messfehler

4

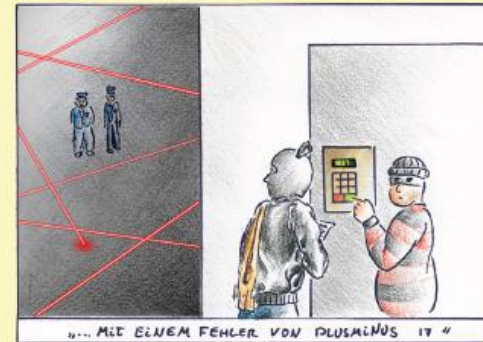
Mindest 2 Relative Fehler

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  $\Delta x$  („Größtfehler“) liegen.

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

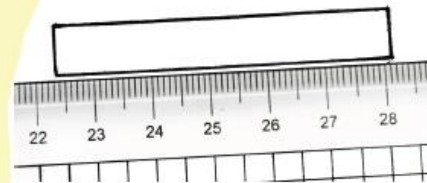
### Wo kriegt man das $\Delta x$ her?

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  $\Delta x$  (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  $\Delta x$ ,  $\Delta y$  und  $\Delta z$ :  
(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 $\Delta E$ ?

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  $\Delta E$  auch genau dasselbe herauskommen.

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

## 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

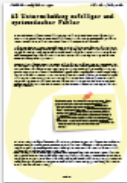
John Taylor: „Fehleranalyse“ (z.B. Physik-Lesesaal oder Lehrbuchsammlung Ernst-Abbe-Platz)



9



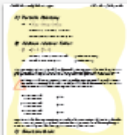
10



11



12



Hinweis: Hier befindet sich die Fehlerrechnung für die Versuche 203 und 205!



# 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

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 = (Ergebniswert  $\pm$  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:**

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

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

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

### 7. Diskussion

**Beachtung der  
signifikanten Stellen!**



## 6. Darstellung der Ergebnisse

### **Beachtung der signifikanten Stellen für Fehlerangaben!**

Signifikante Stellen einer Zahl = „*angegebene Ziffern ohne führende Nullen*“

### **Erlaubt:**

Ein oder zwei signifikante Stellen der Messfehlerangabe!

## 6. Darstellung der Ergebnisse

### Beachtung der signifikanten Stellen für Fehlerangaben!

Signifikante Stellen einer Zahl = „angegebene Ziffern ohne führende Nullen“

## Was ist das?

**Eine** signifikante Stelle wäre:

Beispiele

$\pm 3$   
 $\pm 0.004$   
 $\pm 9000$   
 $\pm 0.06$   
 $\pm 2 \cdot 10^3$

**Zwei** signifikante Stellen wären:

Beispiele

$\pm 3.3$   
 $\pm 0.0042$   
 $\pm 8700$   
 $\pm 0.058$   
 $\pm 2.4 \cdot 10^3$

... das sind nicht die Stellen nach dem Komma!

## 6. Darstellung der Ergebnisse

### Beachtung der signifikanten Stellen für Fehlerangaben!

Signifikante Stellen einer Zahl = „angegebene Ziffern ohne führende Nullen“

## Was ist das?

**Eine** signifikante Stelle wäre:

Beispiele

$\pm 3$   
 $\pm 0,004$   
 $\pm 9000$   
 $\pm 0,06$   
 $\pm 0,2 \cdot 10^3$

**Zwei** signifikante Stellen wären:

Beispiele

$\pm 3,3$   
 $\pm 0,0042$   
 $\pm 8700$   
 $\pm 0,058$   
 $\pm 0,23 \cdot 10^3$

... das sind nicht die Stellen nach dem Komma!

## 6. Darstellung der Ergebnisse

### Beachtung der signifikanten Stellen für Fehlerangaben!

Signifikante Stellen einer Zahl = „angegebene Ziffern ohne führende Nullen“

## Was ist das?

**Eine** signifikante Stelle wäre:

Beispiele

$$(235 \pm \mathbf{3}) \text{ cm}$$

$$(5,943 \pm \mathbf{0,004}) \text{ kg}$$

$$(43000 \pm \mathbf{9000}) \text{ m/s}$$

$$(61,37 \pm \mathbf{0,06}) \text{ s}$$

$$(742,1 \pm 0,2) \cdot 10^3 \text{ W}$$

**Zwei** signifikante Stellen wären:

Beispiele

$$(235,1 \pm \mathbf{3,3}) \text{ cm}$$

$$(5,9429 \pm 0,0042) \text{ kg}$$

$$(43400 \pm \mathbf{8700}) \text{ m/s}$$

$$(61,368 \pm 0,058) \text{ s}$$

$$(742,46 \pm 0,23) \cdot 10^3 \text{ W}$$

**Die signifikanten Stellen in der Fehlerangabe diktieren dem Ergebnis die Anzahl der Kommastellen!**

## 6. Darstellung der Ergebnisse

### Beachtung der signifikanten Stellen für Fehlerangaben!

Signifikante Stellen einer Zahl = „angegebene Ziffern ohne führende Nullen“

## Was ist das?

**Eine** signifikante Stelle wäre:

Beispiele

$$(235 \pm 3) \text{ cm}$$

$$(5,943 \pm 0,004) \text{ kg}$$

$$(43000 \pm 9000) \text{ m/s}$$

$$(61,37 \pm 0,06) \text{ s}$$

$$(742,4 \pm 0,2) \cdot 10^3 \text{ W}$$

**Zwei** signifikante Stellen wären:

Beispiele

$$(235,1 \pm 3,3) \text{ cm}$$

$$(5,9429 \pm 0,0042) \text{ kg}$$

$$(43400 \pm 8700) \text{ m/s}$$

$$(61,368 \pm 0,058) \text{ s}$$

$$(742,43 \pm 0,23) \cdot 10^3 \text{ W}$$

**Die signifikanten Stellen in der Fehlerangabe diktieren der Ergebnisangabe die Anzahl der Kommastellen!**

## 6. Darstellung der Ergebnisse

### Beachtung der signifikanten Stellen für Fehlerangaben!

Signifikante Stellen einer Zahl = „angegebene Ziffern ohne führende Nullen“

Beispiele:

**Richtig:**

$$V = (103,26 \pm 0,02) \text{ m}^3$$



Eine signifikante Stelle!

**Falsch:**

$$V = (103,26 \pm 1,07) \text{ m}^3$$



Drei signifikante Stellen!

## 6. Darstellung der Ergebnisse

### Beachtung der signifikanten Stellen für Fehlerangaben!

Signifikante Stellen einer Zahl = „angegebene Ziffern ohne führende Nullen“

Beispiele:

Richtig:

$$V = (103,26 \pm 0,02) \text{ m}^3$$



Eine signifikante Stelle!

Wäre richtig:

$$V = (103 \pm 1) \text{ m}^3$$



Eine signifikante Stelle!

## 6. Darstellung der Ergebnisse

### Beachtung der signifikanten Stellen für Fehlerangaben!

Signifikante Stellen einer Zahl = „angegebene Ziffern ohne führende Nullen“

Beispiele:

**Richtig:**

$$V = (103,26 \pm 0,02) \text{ m}^3$$



Eine signifikante Stelle!

**Zurück zu Falsch:**

$$V = (103,26 \pm 1,07) \text{ m}^3$$



Drei signifikante Stellen!



## 6. Darstellung der Ergebnisse

### Beachtung der signifikanten Stellen für Fehlerangaben!

Signifikante Stellen einer Zahl = „angegebene Ziffern ohne führende Nullen“

Beispiele:

Richtig:

$$V = (103,04 \pm 0,02) \text{ m}^3$$

↑ oder:

Eine signifikante Stelle!

Das wäre auch richtig:

$$V = (103,3 \pm 1,1) \text{ m}^3$$



Der Ergebniswert

Zwei signifikante Stellen!

darf dann aber nur so viele Kommastellen haben,  
wie die Fehlerangabe!

## Rezept – Ergebnis-Angabe nach DIN-Vorschrift 1333:

1. Einkürzen der Fehlerangabe auf 1..2 signifikante Stellen
2. Einkürzen des Ergebniswertes auf die gleichen Nachkommastellen !
3. Angabe in Klammern: (Ergebniswert  $\pm$  Fehlerangabe)  $\cdot 10^{\text{xx}}$  Einheit

Vorgeschriebenes Aussehen:

*Weitere  
Beispiele*

Richtige Ergebnisangaben:

$$t = (405,84 \pm 0,32) \text{ s}$$

$$c_M = (6,3 \pm 1,2) \cdot 10^2 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$

$$m = (143 \pm 3) \text{ g}$$

$$T = (48,5 \pm 0,2) \text{ K}$$

$$E = (6,204 \pm 0,005) \cdot 10^{20} \text{ Nm}$$

## Rezept – Ergebnis-Angabe nach DIN-Vorschrift 1333:

1. Einkürzen der Fehlerangabe auf 1..2 signifikante Stellen
2. Einkürzen des Ergebniswertes auf die gleichen Nachkommastellen !
3. Angabe in Klammern: (Ergebniswert  $\pm$  Fehlerangabe)  $\cdot 10^{\text{xx}}$  Einheit

Vorgeschriebenes Aussehen:

*Weitere  
Beispiele*

Richtige Ergebnisangaben:

$$t = (405,84 \pm 0,32) \text{ s}$$

$$c_M = (6,3 \pm 1,2) \cdot 10^2 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$$

$$m = (143 \pm 3) \text{ g}$$

$$T = (48,5 \pm 0,2) \text{ K}$$

$$E = (6,204 \pm 0,005) \cdot 10^{20} \text{ Nm}$$

} 2 signif. Stellen

} 1 signif. Stellen



# 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: **Symbol = (Wert  $\pm$  Fehler)  $\cdot 10^X$  Einheit**

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

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

### 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 = Wert  $\pm$  prozentualer Fehler**

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

zu Aufg. 1.2:  $E_{\text{kin}} = 9,3 \text{ J} \pm 2\%$

**Darstellung als prozentualer Fehler ist auch erlaubt**

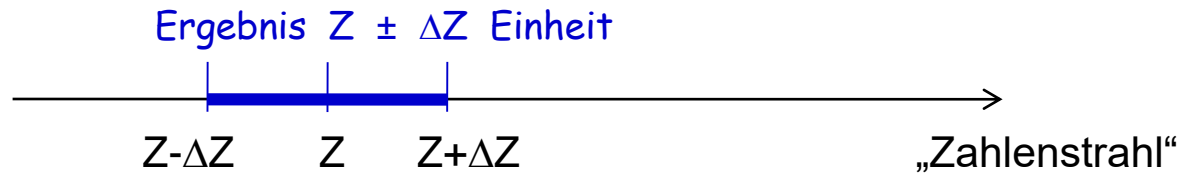
### 7. Diskussion



# 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

## Protokoll: feste Gliederung

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



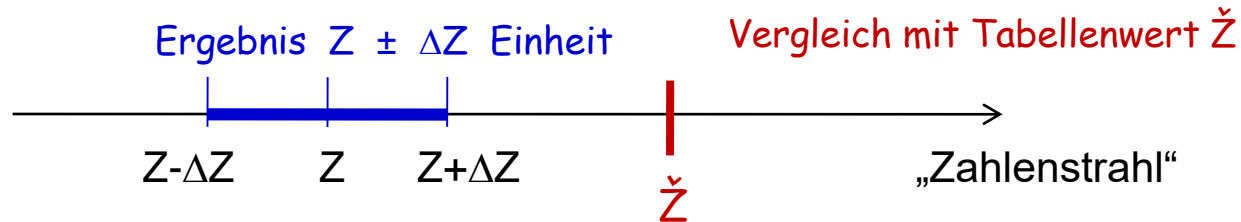
7. Diskussion



# 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!*



# Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

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

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

Sonst: **eine Woche später** bis **zu Beginn** des Praktikums

**Mo-Gruppen: bis 15:15 Uhr**

des jeweils anderen Zyklus

**Fr-Gruppen: bis 12:30 Uhr**



# Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

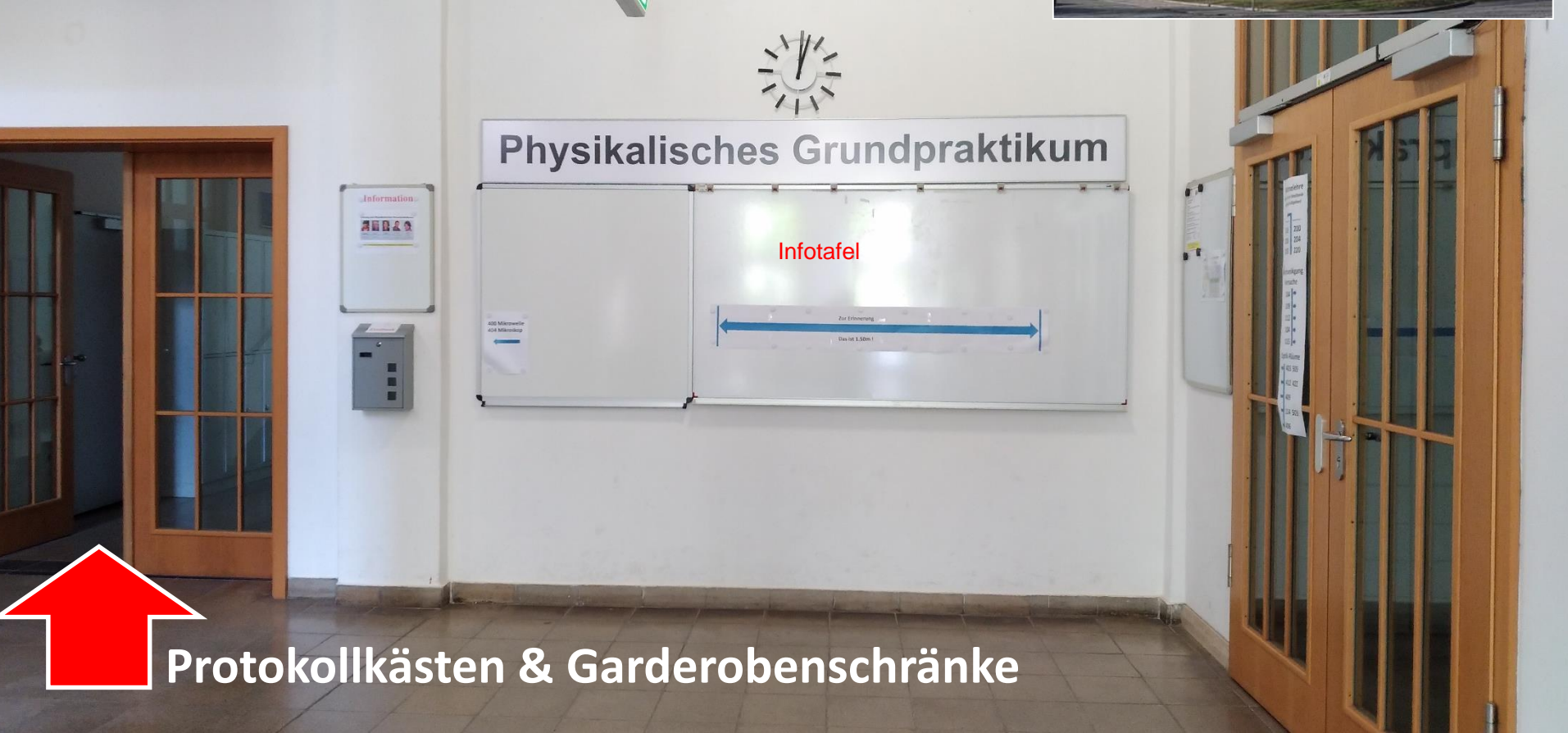
- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung – Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
  - **Wann:** Anstrebenswert - am Ende des Versuchstages !!  
Sonst: **eine Woche später** bis **zu Beginn** des Praktikums  
**Mo-Gruppen: bis 15:15 Uhr** des jeweils anderen Zyklus  
**Fr-Gruppen: bis 12:30 Uhr**
  - **Wo:** beim Assistenten (per e-mail als ein PDF-file)  
bzw. im Protokollkastenfach **des Betreuers im Vorraum des Praktikums**  
**Bitte mit Assistent:inn:en absprechen!**



# Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums



Versuche im Haus 1: Max-Wien-Platz 1





# Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums



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





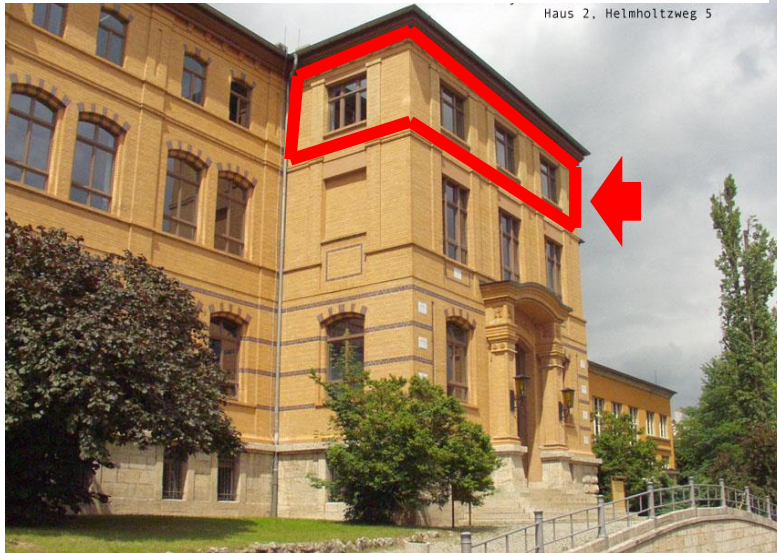
# Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikum

**Protokollkästen im Haus 2 = Gelbes Haus:**

**Versuche 307 und 331**

**Helmholtzweg 5, oberste Etage, Elektronikpraktikum**





# Regeln für den Ablauf

## des Physikalischen Grundpraktikums

- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung – Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
  - **Protokoll am letzten regulären Versuchstag:**
    - ⇒ **Abgabe, Sofortbewertung & Rückgabe am gleichen Tag**



# Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung – Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garderobenschränke
  - ⇒ im Labor: **keine Speisen & Getränke ! Wasserflaschen in die Garderobenschränke - kein Abstellen vor den Eingangstüren!**
  - ⇒ Jacken + Taschen/Rucksäcke in Garderobenschränke
  - ⇒ Mitnahme: Stifte, Protokollunterlagen, Taschenrechner, USB-Stick
  - ⇒ Garderobenschränke: Pfand 1€, 2€ oder Vorhängeschloss





# Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

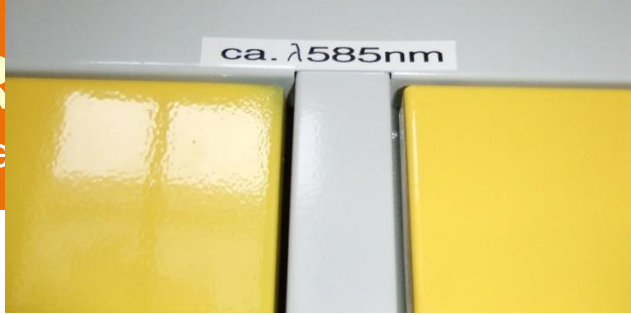
FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät



- ⇒ Jacken + Taschen/Rucksäcke + **Trinkflaschen** in Garderobenschränke
- ⇒ Mitnahme: Stifte, Protokollunterlagen, Taschenrechner, USB-Stick
- ⇒ Garderobenschränke: Pfand 1€, 2€ oder Vorhängeschloss



R  
de



auf  
s

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät



- ⇒ Jacken + Taschen/Rucksäcke + **Trinkflaschen** in Garderobenschränke
- ⇒ Mitnahme: Stifte, Protokollunterlagen, Taschenrechner, USB-Stick
- ⇒ Garderobenschränke: Pfand 1€, 2€ oder Vorhängeschloss



R  
de



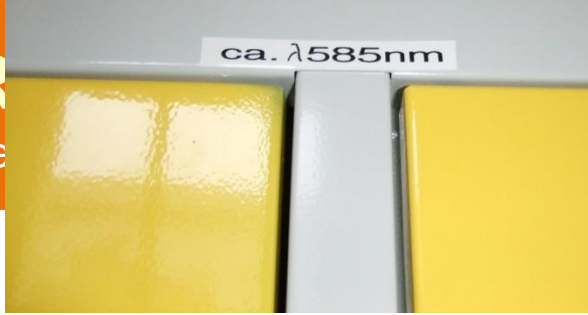
FRICH-SCHILLER-  
VERSITÄT  
A Physikalisch-Astronomische Fakultät



- ⇒ Jacken + Taschen/Rucksäcke + **Trinkflaschen** in Garderobenschränke
- ⇒ Mitnahme: Stifte, Protokollunterlagen, Taschenrechner, USB-Stick
- ⇒ Garderobenschränke: Pfand 1€, 2€ oder Vorhängeschloss



R  
de



FRICH-SCHILLER-  
VERSITÄT  
A Physikalisch-Astronomische Fakultät

$\lambda 640\text{nm}$

$\lambda 600\text{nm}$

$\lambda 450\text{nm}$

$\lambda 550\text{nm}$



Vorhängeschlösser

Pfand 2Euro

Pfand 1Euro

Vorhängeschlösser

- ⇒ Jacken + Taschen/Rucksäcke + **Trinkflaschen** in Garderobenschränke
- ⇒ Mitnahme: Stifte, Protokollunterlagen, Taschenrechner, USB-Stick
- ⇒ Garderobenschränke: Pfand 1€, 2€ oder Vorhängeschloss



# Regeln für den Ablauf

## des Physikalischen Grundpraktikums

- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung – Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“
- Nachholtermin am Semesterende (Mo, Fr ⇒ jeweils nur ein Termin)

### **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**



# Regeln für den Ablauf

des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung – Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“
- Nachholtermin am Semesterende (Mo, Fr ⇒ jeweils nur ein Termin)

**Wenn jemand krank ist, dann führt der/die Partnerin den Versuch alleine durch,  
schreibt auch alleine das Protokoll !**

**Der Nachholer holt dann den Versuch ebenfalls alleine nach,  
und schreibt auch das Protokoll alleine !!**



# Regeln für den Ablauf des Physikalischen Grundpraktikums

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung – Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“
- Nachholtermin am Semesterende (Mo, Fr ⇒ jeweils nur ein Termin)

## **Am Nachholtermin kommen dann nur die Studierende, die**

- ▲ noch einen Versuch nachholen müssen,
- ▲ noch nicht alle sechs Deckblätter unterschrieben (= sechs Testate) haben und/oder
- ▲ noch nicht drei Kollog-Punkte-Angaben besitzen.

(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

- Durchlaufpläne
- Versuche, Vorbereitung – Zulassungskontrolle
- Beginn jeweils s.t.
- Versuchsdurchführung, Kolloquium, Protokoll
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“
- Nachholtermin am Semesterende

**Die Deckblätter und Kollog-Punkte-Angaben müssen** (am letzten Tag) **nicht vorgezeigt werden. Wenn aber die Datenbank der Assistenteneintragungen** (am Ende des letzten Tages) **nicht komplett ist, werden wir** (Prof. Eggeling / K.Schreyer) **uns alles zeigen lassen!**

(Erst dann gibt es ein „ok“ auf ein bestandenes Praktikum.)





# Regeln für den Ablauf

## des Physikalischen Grundpraktikums

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

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



# Regeln für den des Physikalischen Grundpraktikum

- Durchlaufpläne
- Beginn jeweils s.t.
- Versuche, Vorbereitung - Z
- Versuchsdurchführung, Ko
- Protokollabgabe
- „Laboratmosphäre“, Garder
- 1 Nachholtermin am Seme
- Nachbesserung zum näch

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

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



## Protokoll für Versuch 203

Bearbeitende Personen:

Person 1 / Name, Vorname: Robin Müller

e-mail: robin.mueller@uni-jena.de

Person 2 / Name / Vorname: Ronja Schultze

e-mail: ronjaschultze@uni-jena.de

Datum des Praktikumsversuches: 14.11.2024

Assistent/in: Dr. Stein

Dieses Protokoll besteht aus einem Deckblatt und 8 Seiten.

### **Bewertung**

Kolloquium Person 1 : \_\_\_\_\_

Kolloquium Person 2 : \_\_\_\_\_

### Bemerkungen zum Protokoll:

\_\_\_\_\_

- Achsenbeschriftung fehlt

\_\_\_\_\_

- Rechenfehler

\_\_\_\_\_

- Diskussion korrigieren

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nachbesserung erforderlich (Ja/Nein) : Ja

Testat erteilt am : \_\_\_\_\_

Unterschrift der/des Assistent/in : \_\_\_\_\_



# 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

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

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





# Scheinvergabeordnung

im Fach Physik für Studierende der Humanmedizin

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Bestandene Physik Klausur (60% der möglichen Punkte)
- Es müssen 6 Versuche im Grundpraktikum Physik durchgeführt und mit einem **Testat (= "ok"**  
= Unterschrift des Assistenten auf dem Deckblatt)  
abgeschlossen werden.

**Hinweis: Beide Praktikumpartner sollten eine Kopie aller testierter Deckblätter besitzen!**

- Eine Testierung des Praktikumsversuchs setzt voraus:
  - Vorbereitung auf den Versuch (wird kontrolliert  $\Rightarrow$  An-Testat)
  - Eigenständige Versuchsdurchführung
  - Ordnungsgemäße Versuchsprotokollierung + Auswertung



# Scheinvergabeordnung

im Fach Physik für Studierende der Humanmedizin

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- **Protokoll-Bewertung:**

Protokoll in Ordnung  $\Rightarrow$  dann Testat (= „ok“)

wenn nicht  $\Rightarrow$  dann Nachbesserung

**Nachbesserung** ok  $\Rightarrow$  dann Testat

immer noch **unzureichend**

$\Rightarrow$  dann **kein Testat**



# Scheinvergabeordnung

im Fach Physik für Studierende der Humanmedizin

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

- Zur Leistungsbewertung werden 3 Kolloquien durchgeführt:
  - **Bewertung:** (0, 0.5, **1.0, 1.5, 2.0**, historisch bis 3.0)

0 Punkte	...	komplett unzureichend
0.5 Punkte	...	sehr unzureichende Leistung
1 Punkt	...	Assistent ist unzufrieden
<b>1.5 Punkte</b>	...	<b>o.k.</b>
2 Punkte	...	sehr gut, ausgezeichnet
  - Für einen erfolgreichen Abschluss des Praktikums müssen **im  $\emptyset$  mindestens 1.5 Punkte / Kollog** erreicht werden.



# 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



## Arbeitsschutz & Praktikumsordnung

### >> Praktikumsordnung

#### Arbeitsschutz im Praktikum

Die Studierenden sind mit Unterschrift verpflichtet, die Arbeiten im Praktikum Kenntnis (theoretische Vorbereitung) sorgsam und verantwortungsbewußt 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 aus
  - 1.2 Elektrische Heiz- und Wärmegeräte müssen auf nichtbrennbaren Unterl
  - 1.3 Beim Benutzen von elektrischen Heiz- und Wärmegeräten muß gewähl
  - 1.4 Zwischen brennbaren Materialien und Heizkörpern muß ein Mindestabs

2. Verhalten bei Bränden und Katastrophen
  - 2.1 Ertönt das Alarmsignal als Dauerhupton, so müssen sich Studenten unhalten:

- Praktikumsdurchführung sofort abbrechen! Wertsachen und Oberbekleidu
- Gebäude auf den angezeigten Fluchtwegen verlassen (*Eingang Max-Wien*)
- Weisungen des Praktikumsleiters und der Assistenten unbedingt Folge lei
- Alle vor dem Alarm im Institut anwesenden Personen sammeln sich am M
- Haupteingang, auch wenn der Ausgang am Helmholtzweg benutzt wurde!
- 2.2 Bei Ausbruch eines Brandes oder einer anderen Katastrophe innerhalb



- Generelle Forderung: Umsichtiges Verhalten im Praktikum und beim Experimentieren
- alle Versuche entsprechen den Arbeitsschutzbestimmungen (**keine eigenmächtige Abänderung** von Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung vornehmen)

⇒ Versuch 506:



- Generelle Forderung: Umsichtiges Verhalten im Praktikum und beim Experimentieren
- alle Versuche entsprechen den Arbeitsschutzbestimmungen (**keine eigenmächtige Abänderung** von Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung vornehmen)

⇒ Versuch 506: Radioaktiver Zerfall



Radioaktive  
Generatordose



- Generelle Forderung: Umsichtiges Verhalten im Praktikum und beim Experimentieren
- alle Versuche entsprechen den Arbeitsschutzbestimmungen (**keine eigenmächtige Abänderung** von Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung vornehmen)

⇒ Versuch 506: Radioaktiver Zerfall

**Achtung: Im Abstand von 30cm von der radioaktiven Generatordose ist die nachweisbare Radioaktivität unter das „normale, natürliche“ Umgebungsniveau abgefallen.**

**Aber: Aus Sicherheitsgründen, möchten wir nicht, dass Personen, die schwanger sind, diesen Versuch durchführen.**

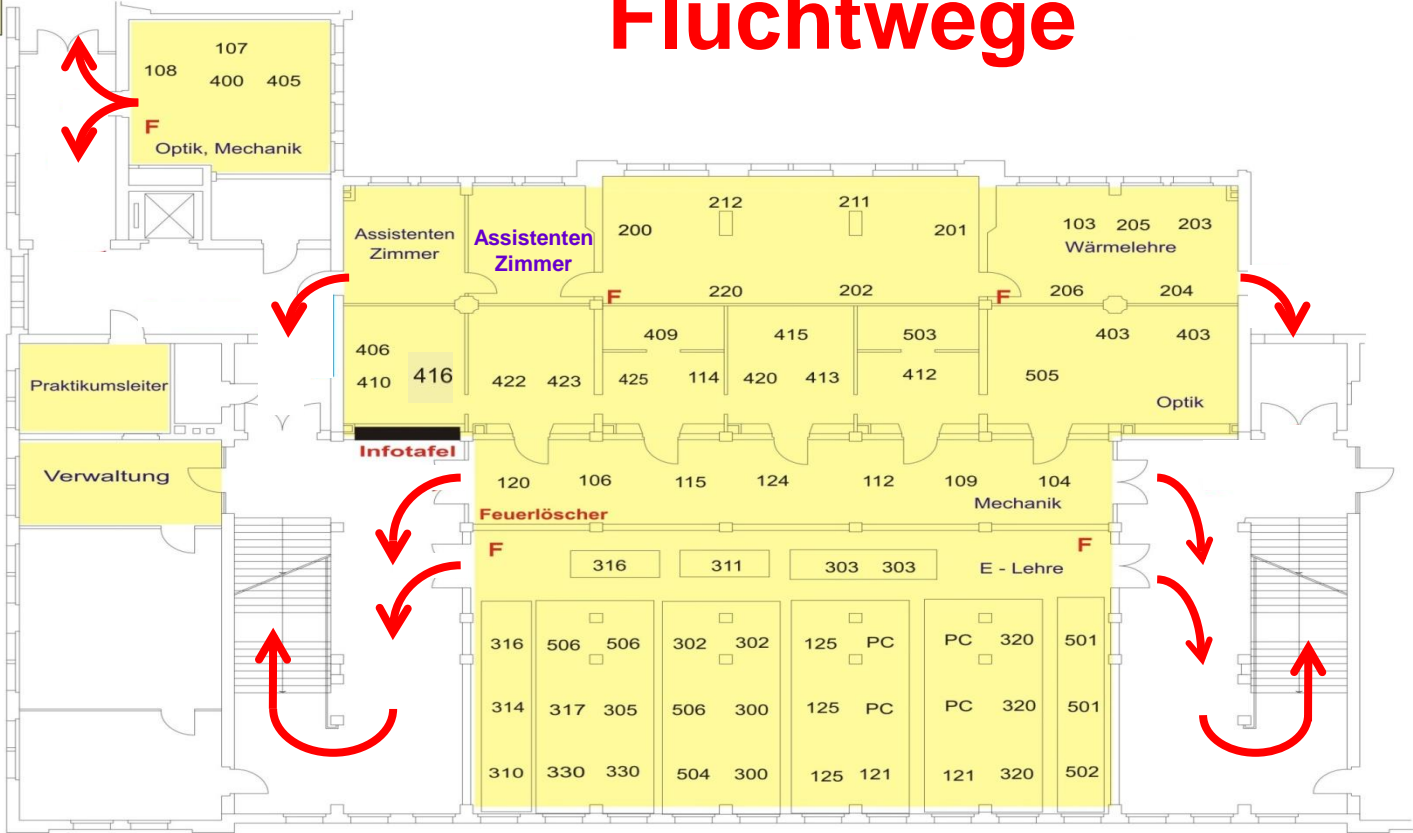
**Sollten Sie schwanger sein, bitte teilen Sie es der Verwaltung mit, Sie bekommen dann einen anderen Versuch zugewiesen.**



- 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)

# Fluchtwege



Sammelstelle





# Praktikumsordnung & Arbeitsschutz

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA Physikalisch-Astronomische Fakultät

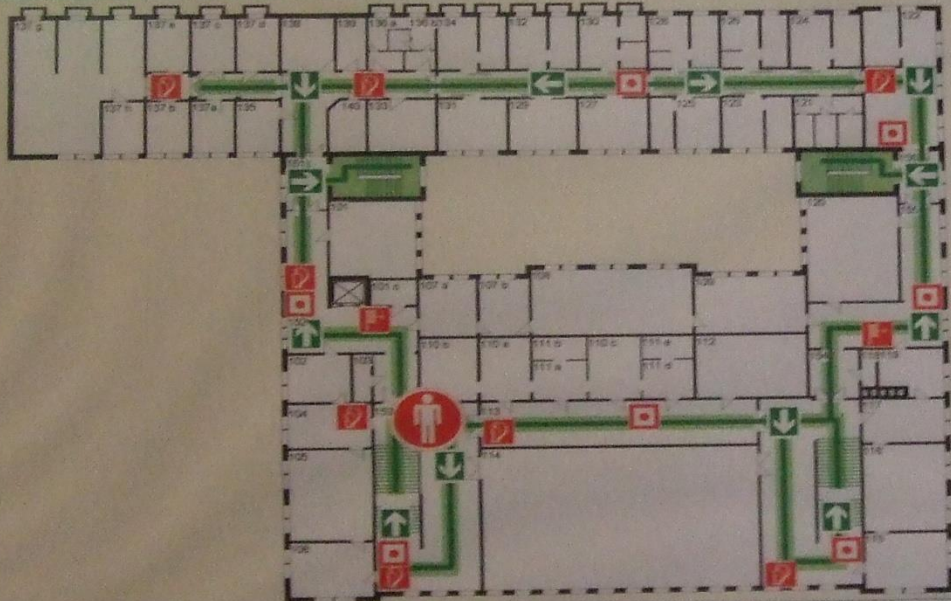


**Sammel-  
stelle**



Regulation Nr.

## Rettungswegplan für Notfälle



**Verhalten im Brandfall**  
**Ruhe bewahren**

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

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

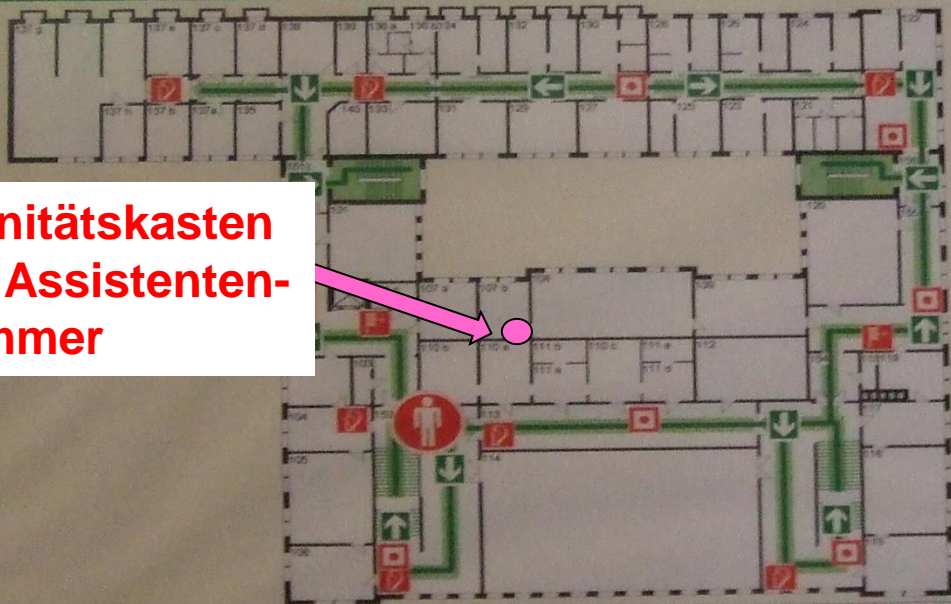
- |                |              |             |                  |             |             |                       |          |
|----------------|--------------|-------------|------------------|-------------|-------------|-----------------------|----------|
|                |              |             |                  |             |             |                       |          |
| Zeichenklärung | Feuerlöscher | Wandhydrant | Druckknopfwecker | Rettungsweg | Rettungsweg | Sammelplatz aufsuchen | Standort |

Friedrich - Schiller - Universität Jena  
 Institutsgebäude  
 Max - Wien - Platz 1  
 1. Obergesch. 08 05 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**  
Druckknopfwecker betätigen oder Feuerwehr rufen 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 Alarmglockens begeben Sie sich bitte über die gekennzeichneten Fluchtwege ins Freie. Gefährliche Personen mitnehmen.  
Türen schließen.  
Begeben Sie sich bitte zum Sammelplatz → Leertingstraße (vor dem Chais, Institut)
- 3. Löschversuch unternehmen**  
Feuerlöscher und Wandhydranten benutzen.

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

- Zeichenerklärung
- Feuerlöscher
- Wandhydrant
- Druckknopfwecker
- Rettungsweg
- Rettungsweg
- Sammelplatz aufsuchen
- Standort

Friedrich - Schiller - Universität Jena  
Institutsgebäude  
Max - Wien - Platz 1  
1. Obergeschoss  
Abteilung  
chemie  
Telefon  
03641 525180

Ang.-büro für Brandschutz, J. Köpcke  
Tel. 03641/425256 Fax: 03641/525180

202

**Kinetische Deutung der van-der-Waals-Gleichung**

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

Die van-der-Waals-Gleichung lautet:

$$\left( P + \frac{a}{V^2} \right) (V - b) = RT$$

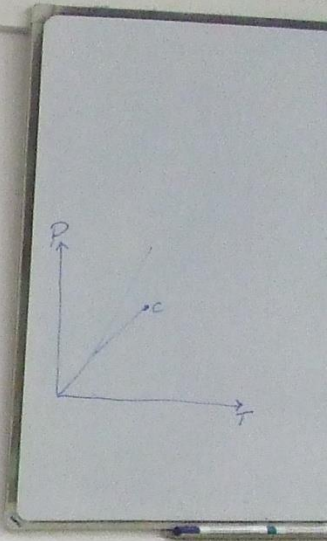
Die Ableitung der van-der-Waals-Gleichung nach  $V$  ergibt:

$$\left( P + \frac{a}{V^2} \right) - \frac{2a}{V^3} (V - b) = R$$

Die Ableitung der van-der-Waals-Gleichung nach  $T$  ergibt:

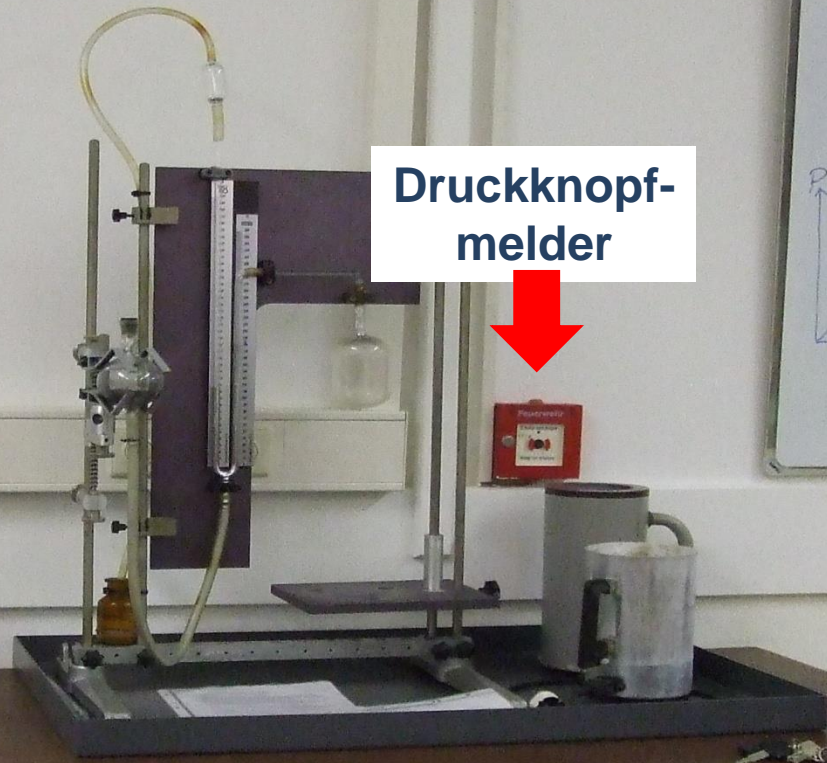
$$\left( P + \frac{a}{V^2} \right) \frac{1}{T} + \frac{P}{T^2} = \frac{R}{T^2}$$

**Druckknopf-  
melder**



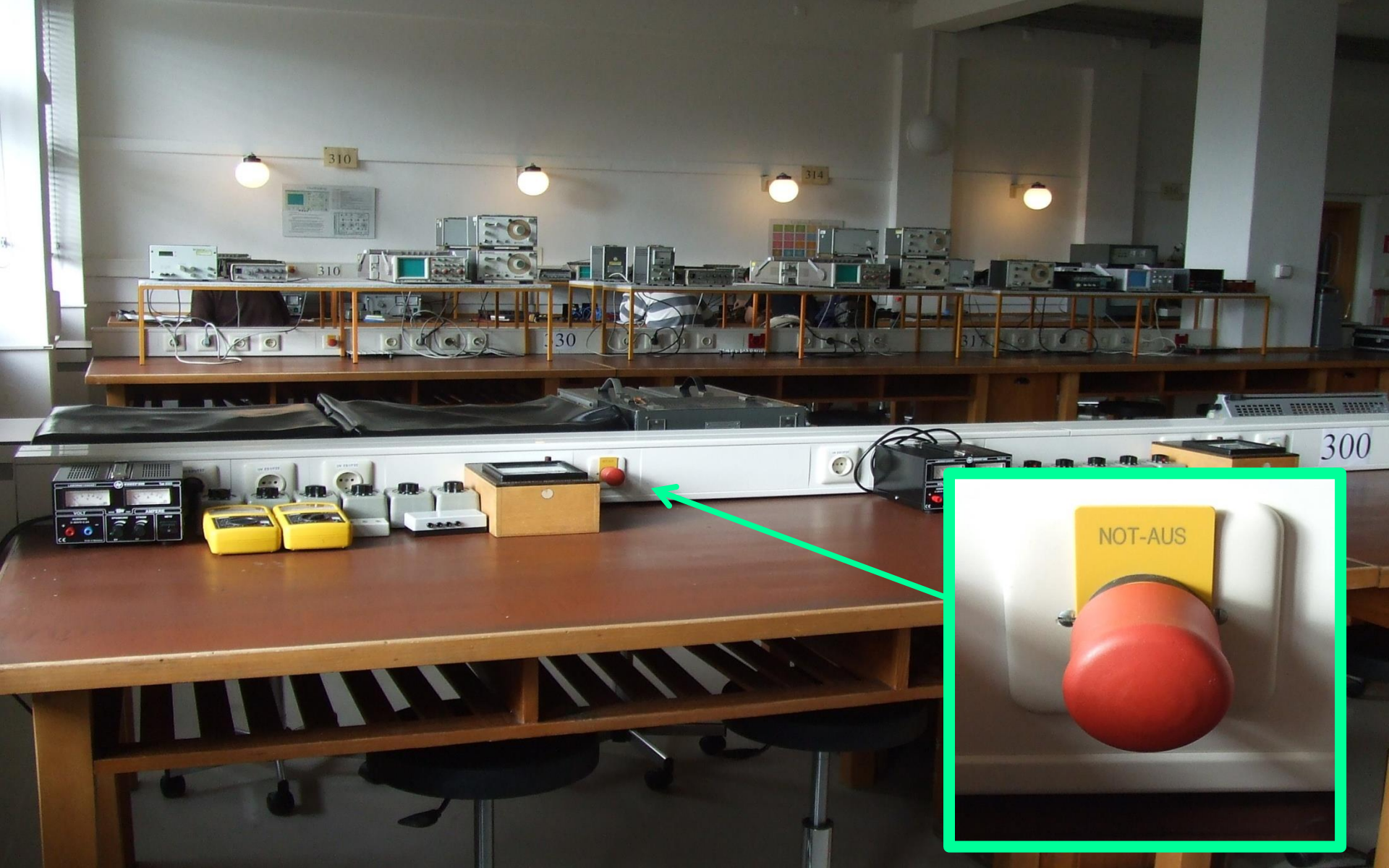
**FIS**

Informational notice on the wall.





- 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

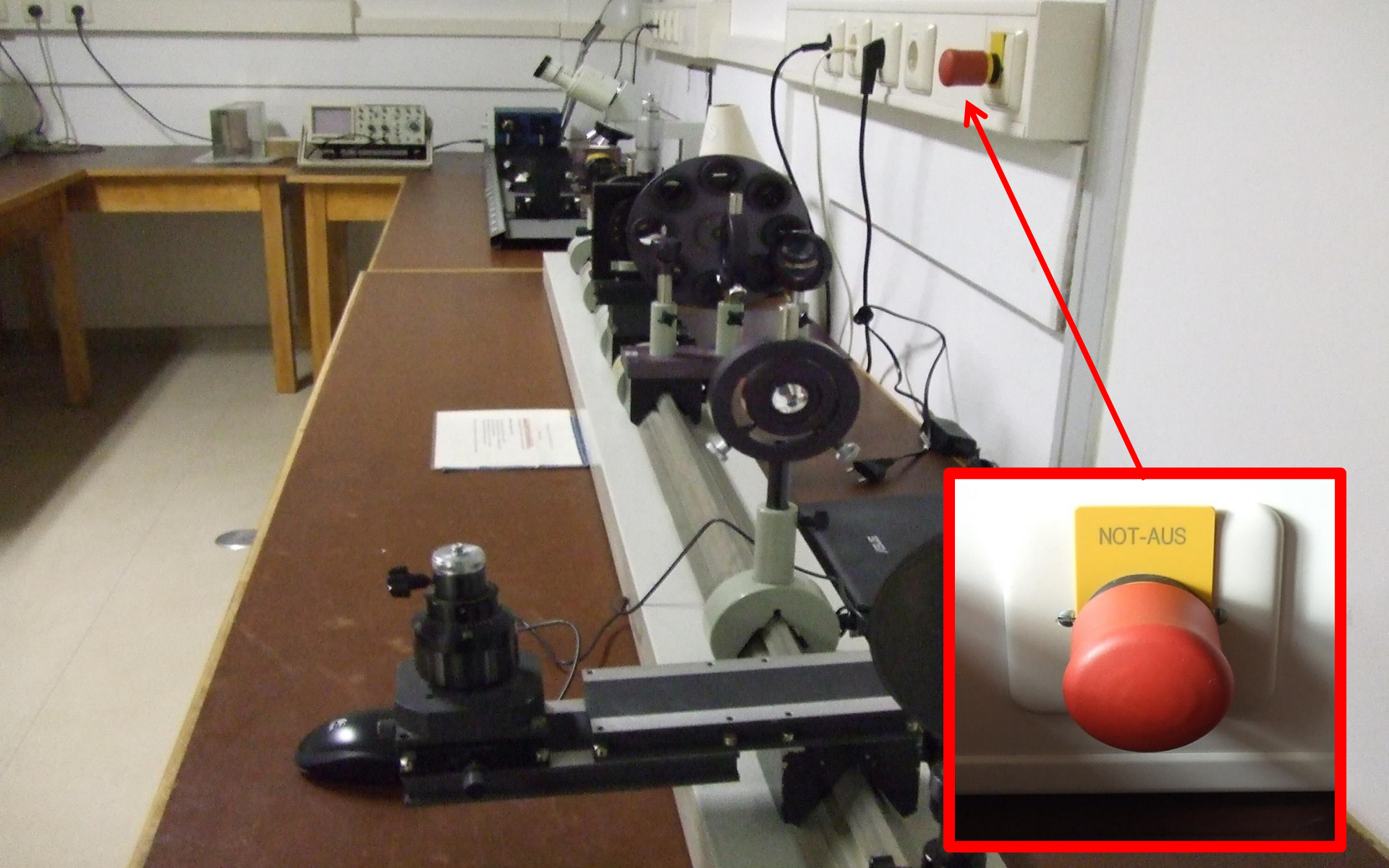
310

30

317

300

NOT-AUS





- Generelle Forderung: Um Experimentieren
- alle Versuche entsprechen eigenmächtige Abänderungen vornehmen)
- Weisungen des Praktikums
- Verhalten im Gefahrenfall,
  - Ertönt das Alarmsignal
    - ◆ Versuch
    - ◆ Wertsach
    - ◆ Gebäud
    - ◆ links vor
  - roter Notausschalter
  - **CO<sub>2</sub> – Feuerlöscher**







- Generelle Forderung: Umsichtiges Verhalten im Praktikum und beim Experimentieren
- alle Versuche entsprechen den Arbeitsschutzbestimmungen (keine eigenmächtige Abänderung von Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung vornehmen)
- Weisungen des Praktikumsleiters und der Assistenten befolgen
- Verhalten im Gefahrenfall, bei Bränden und Katastrophen
- Rauchverbot
- **Benutzung von Garderobenschränken, keine Speisen & Getränke, keine Wasserflaschen im Labor & vor den Eingangstüren!**

⇒ *Unterschrift*  
sonst keine Praktikums-  
zulassung!



ultät

# Erinnerung:

Wer ein bereits durchgeführtes  
Physikpraktikum anerkannt haben möchte,  
soll sich bitte bis zum Mittwoch, dem

**16.10.24** 24:00 Uhr

bei Prof. Franke per e-mail gemeldet haben.  
Ansonsten machen Sie das Praktikum mit !!!!



**Wir wünschen allen  
einen erfolgreichen und gesunden Abschluss  
des Praktikums!**

**Fragen jetzt im Anschluss?**

**Bitte nicht die  
Experimentierfläche betreten!**



# PGP

FSU Jena

---

Physikalisches Grundpraktikum

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