

# Praktikumseinführung

apl.Prof. Dr. Elke Wendler

***Friedrich-Schiller-Universität Jena***

***Institut für Festkörperphysik***

Helmholtzweg 3, Raum 111  
03641 9 47333

[elke.wendler@uni-jena.de](mailto:elke.wendler@uni-jena.de)

- 1 Sinn und Zweck des Praktikums**
- 2 Organisatorisches und Ablauf**
- 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung**
- 4 Arbeitsschutz**

- 1 Sinn und Zweck des Praktikums**
- 2 Organisatorisches und Ablauf
- 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung
- 4 Arbeitsschutz

# 1 Sinn und Zweck des Praktikums

- ▶ an ausgewählten physikalischen Versuchen die Grundlagen systematischen und planvollen Arbeitens erlernen
  - überlegen
  - experimentieren
  - messen
  - berechnen
  - darstellen
  - kritisch bewerten (z.B. Genauigkeit einer Messung)
- ▶ Erfahrungen im Umgang mit Geräten sammeln und Scheu davor abbauen
- ▶ physikalische Kenntnisse festigen und Zusammenhänge zu anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen erkennen; Verständnis für die Bedeutung der Physik wecken bzw. aufrechterhalten

- 1 Sinn und Zweck des Praktikums
- 2 Organisatorisches und Ablauf**
- 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung
- 4 Arbeitsschutz

## 2 Organisatorisches und Ablauf

**Zu Beginn an jedem Praktikumstag in Qroniton einbuchen!**

Scanausdrucke an sämtlichen Türen und Wänden im Praktikum!

***Es besteht die Pflicht eine FFP2-Maske zu tragen!***

***Vor Praktikumsbeginn führt jede/r Teilnehmer/in selbst einen Schnelltest durch!***

***Der Test wird von den AssistentInnen am jeweiligen Versuchsplatz ausgegeben.***

***Dort liegt auch eine Anleitung aus, wie der Test durchzuführen ist.***

## 2 Organisatorisches und Ablauf

- ▶ Anmeldung in *Friedolin* zur **”Praktikumsprüfung”**

hat verschiedene Bezeichnungen je nach Studienrichtung, z.B.

Physik: Leistungsnachweis Praktikum

Physik: Leistungsnachweis

Physik: Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung

Experimentalphysik: Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung

**Anmeldung ist wichtig für Erfassung der Ergebnisse  
- also für Sie!**

## 2 Organisatorisches und Ablauf

- ▶ Einführungsfolien auf bekannter Internetseite zur Vorlesung:

[https://www.ionenstrahlphysik.uni-jena.de/  
lehre/experimentalphysik+für+nebenfachstudierende](https://www.ionenstrahlphysik.uni-jena.de/lehre/experimentalphysik+für+nebenfachstudierende)

- ▶ Internetauftritt des *Physikalischen Grundpraktikums* enthält alle wichtigen Informationen:

[https://www.physik.uni-jena.de/Physikalisches\\_Grundpraktikum](https://www.physik.uni-jena.de/Physikalisches_Grundpraktikum)

[www.uni-jena.de](http://www.uni-jena.de) → Fakultäten  
→ Physikalisch-Astronomische Fakultät  
→ Studium  
→ Praktika und Hörsaal  
→ Physikalisches Grundpraktikum



## 2 Organisatorisches und Ablauf

### ► Internetauftritt des *Physikalischen Grundpraktikums*



Physikalisches Grundpraktikum

Anmeldung SS19	Einführungen SS19	Durchlaufpläne SS19
Versuche	Musterprotokoll & Deckblätter	Mess(un)genauigkeit - Fehlerrechnung
Lageplan	Hausversuche im SS	Kontakt - Leitung & Team
Assistenten	Organisation & Praktikumsordnung	Events

## 2 Organisatorisches und Ablauf

### ► Internetauftritt des *Physikalischen Grundpraktikums*



Physikalisches Grundpraktikum

Anmeldung SS19	Einführungen SS19	Durchlaufpläne SS19
Versuche	Musterprotokoll & Deckblätter	Mess(un)genauigkeit - Fehlerrechnung
Lageplan	Hausversuche im SS	Kontakt - Leitung & Team
Assistenten	Organisation & Praktikumsordnung	Events

# 2 Organisatorisches und Ablauf

## ▶ Internetauftritt des *Physikalischen Grundpraktikums*

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

FAX: 03641 - 947 032

				
<b>Leiter des Physikalischen Grundpraktikums</b> <b>apl. Prof. Dr. K. Schreyer</b>	<b>Praktikumsleiter für Mediziner</b> <b>apl. Prof. Dr. F. Schmidl</b>	<b>Praktikumsleiter für Nebenfach</b> <b>apl. Prof. Dr. E. Wendler</b>	<b>Praktikumstechnik</b> <b>Dipl. Phys. T. Zentgraf</b>	<b>Verwaltung</b> <b>M. Müller</b>
Telefon 9 47233 <a href="mailto:k.schreyer@uni-jena.de">k.schreyer@uni-jena.de</a>	Telefon 9 47429 <a href="mailto:frank.schmidl@uni-jena.de">frank.schmidl@uni-jena.de</a>	Telefon 9 47333 <a href="mailto:elke.wendler@uni-jena.de">elke.wendler@uni-jena.de</a>	Telefon 9 47033 <a href="mailto:torsten.zentgraf@uni-jena.de">torsten.zentgraf@uni-jena.de</a>	Telefon 9 47234 <a href="mailto:monika.mueller@uni-jena.de">monika.mueller@uni-jena.de</a>

## 2 Organisatorisches und Ablauf

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



## 2 Organisatorisches und Ablauf

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





## 2 Organisatorisches und Ablauf

- ▶ Infotafeln im Vorraum des Grundpraktikums: *Durchlaufpläne!*



## 2 Organisatorisches und Ablauf

- Infotafeln im Vorraum des Grundpraktikums: *Durchlaufpläne!*

### Zyklus I

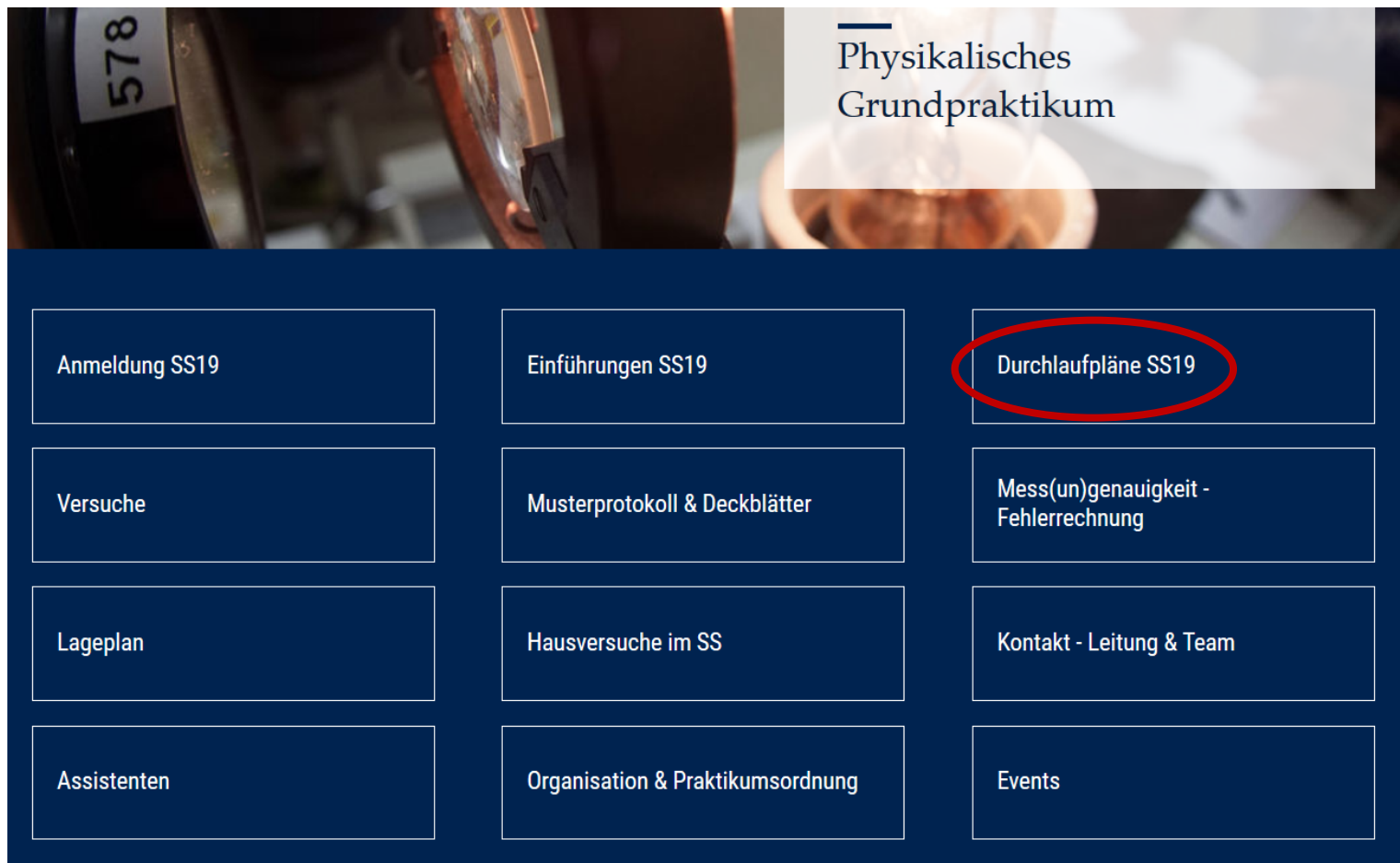
### HM 01 - HM 03

**Montags: 15.15 – 19.15 Uhr**

Nr.	Namen		08.11.	22.11.	06.12.	03.01.	17.01.	31.01.
1	Y. Abdurahman	I. Labrenz	104	109	200	204	303	506
2	F. Bauer	K. Mayer	104	109	200	204	303	506
3	M. Bina	C. Möller	109	104	204	200	506	303
4	M. Busch	C. Peißker	109	104	204	200	506	303
5	St. Elschner	S. Rauch	200	204	303	506	406	409
6	J. Franke	T. Rudolph	200	204	303	506	406	409
7	M. Goeft	J. Schirmer	204	200	506	303	409	406
8	A. Hannewald	K. Schwabe	204	200	506	303	409	406
9	Chr. Homa	J. Stolp	303	506	406	409	300	330
10	R. Kammer	K. von Knorre	303	506	406	409	300	330
11	U. Knobloch	M. Zierentz	506	303	409	406	330	300
12			506	303	409	406	330	300
13	N. Aderhold	M. Lehmann	406	409	300	330	125	502
14	E. Bayram	V. Marhold	406	409	300	330	125	502
15	S. Birndt	S. Morgner	409	406	330	300	502	125
16	D. Dahlke	B. Pellegrini	409	406	330	300	502	125

## 2 Organisatorisches und Ablauf

- ▶ Infotafeln im Vorraum des Grundpraktikums: **Durchlaufpläne!**
- ▶ **Durchlaufpläne!** stehen auch im Internet: (nach Aktualisierung des Servers)





## 2 Organisatorisches und Ablauf

- ▶ Infotafeln im Vorraum des Grundpraktikums: **Durchlaufpläne!**
- ▶ **Durchlaufpläne!** stehen auch im Internet: (nach Aktualisierung des Servers)

The screenshot shows the website for 'Durchlaufpläne Sommersemester 2021' at Friedrich-Schiller-Universität Jena. The header includes the university name and faculty (Physikalisch-Astronomische Fakultät). The navigation menu is set to 'Studium'. The breadcrumb trail is: Startseite > Studium > ... > Physikalisches Grundpraktikum > Durchlaufpläne SS19. The main content area features a large blue banner with the title 'Durchlaufpläne Sommersemester 2021'. Below this, five white boxes with blue borders list the subjects: 'Physik 2 – BSc+LA', 'MaWi & Geowiss', 'Pharmazie', 'Zahnmedizin', and 'Nebenfächler: Biogeo/Biochem/Erna/Chemie BSc+LA'.

## 2 Organisatorisches und Ablauf

- ▶ Durchlaufpläne: Versuche über Versuchsnummern kodiert

Zyklus I			HM 01 - HM 03					
Montags: 15.15 – 19.15 Uhr								
Nr.	Namen		08.11.	22.11.	06.12.	03.01.	17.01.	31.01.
1	Y. Abdurahman	I. Labrenz	104	109	200	204	303	506
2	F. Bauer	K. Mayer	104	109	200	204	303	506
3	M. Bina	C. Möller	109	104	204	200	506	303
4	M. Busch	C. Peißker	109	104	204	200	506	303
5	St. Elschner	S. Rauch	200	204	303	506	406	409
6	J. Franke	T. Rudolph	200	204	303	506	406	409
7	M. Goeft	J. Schirmer	204	200	506	303	409	406
8	A. Hannewald	K. Schwabe	204	200	506	303	409	406
9	Chr. Homa	J. Stolp	303	506	406	409	300	330
10	R. Kammer	K. von Knorre	303	506	406	409	300	330
11	U. Knobloch	M. Zierentz	506	303	409	406	330	300
12			506	303	409	406	330	300
13	N. Aderhold	M. Lehmann	406	409	300	330	125	502
14	E. Bayram	V. Marhold	406	409	300	330	125	502
15	S. Birndt	S. Morgner	409	406	330	300	502	125
16	D. Dahlke	B. Pellegrini	409	406	330	300	502	125

## 2 Organisatorisches und Ablauf

- ▶ Versuche über Versuchsnummern kodiert
  - ➔ Auffinden der Versuche über die Startseite des Praktikums



Physikalisches Grundpraktikum

Anmeldung SS19	Einführungen SS19	Durchlaufpläne SS19
<b>Versuche</b>	Musterprotokoll & Deckblätter	Mess(un)genauigkeit - Fehlerrechnung
Lageplan	Hausversuche im SS	Kontakt - Leitung & Team
Assistenten	Organisation & Praktikumsordnung	Events

## 2 Organisatorisches und Ablauf

- ▶ Versuche über Versuchsnummern kodiert
  - ➔ Auffinden der Versuche auf der Internetseite des Praktikums



## 2 Organisatorisches und Ablauf

- ▶ Auffinden der Versuche auf der Internetseite des Praktikums
  - Ausdrucken der Versuchsanleitung
  
- ▶ Vorbereitung auf das Praktikum:
  - Beschäftigung mit den physikalischen Inhalten des zu bearbeitenden Versuches
    - Durcharbeiten der Versuchsanleitung
    - Verwendung empfohlener und weitergehender Literatur
    - Diskussion mit Kommilitonen/innen (und anderen)
  - Vorbereitung des Protokolls (*genauerer dazu kommt später*)
    - Ausdrucken und Beschriften des Deckblattes
    - Protokollvorbereitung bis zur Messwertaufnahme



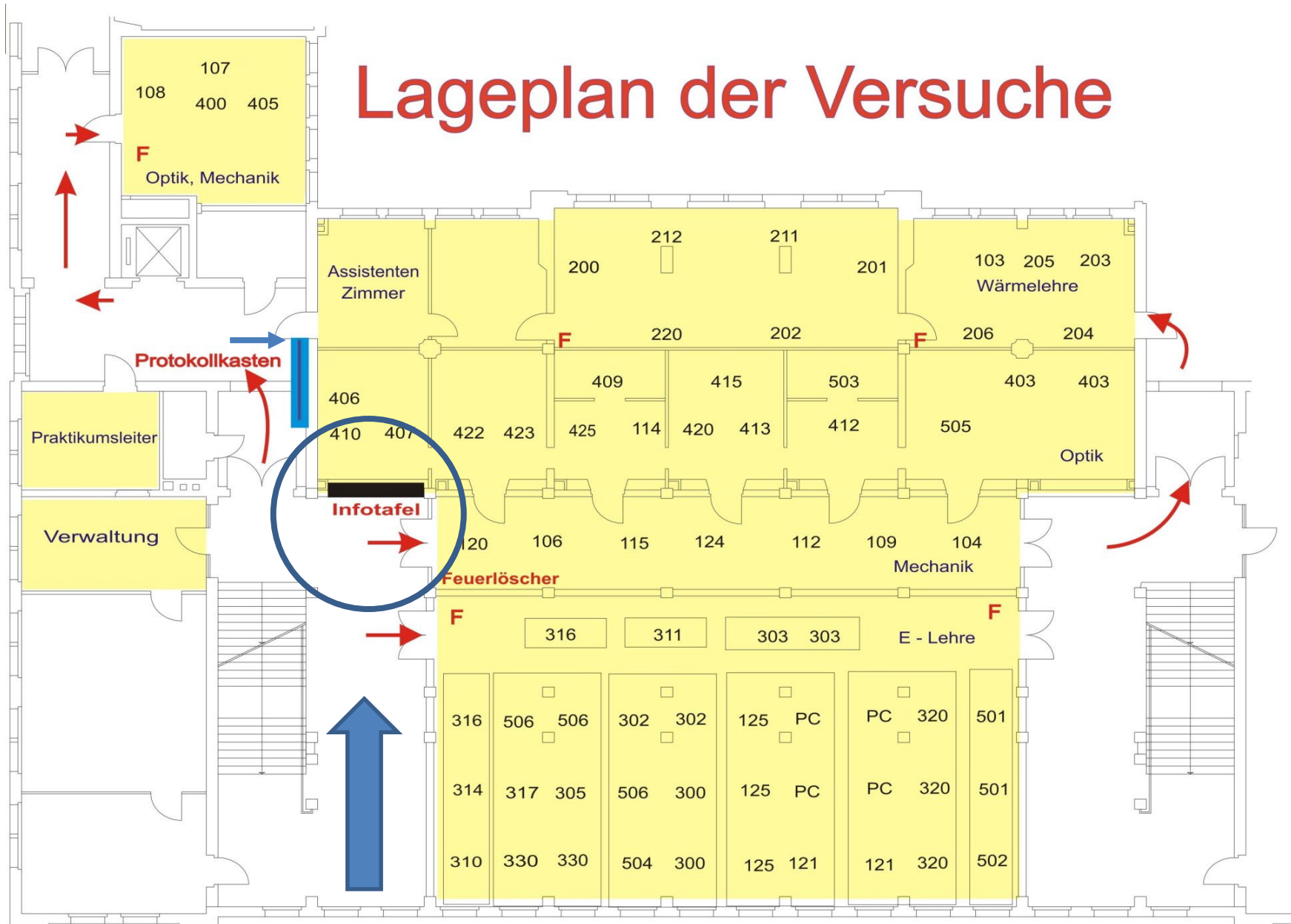
## 2 Organisatorisches und Ablauf

- ▶ Zugang zu den Räumen des Grundpraktikums



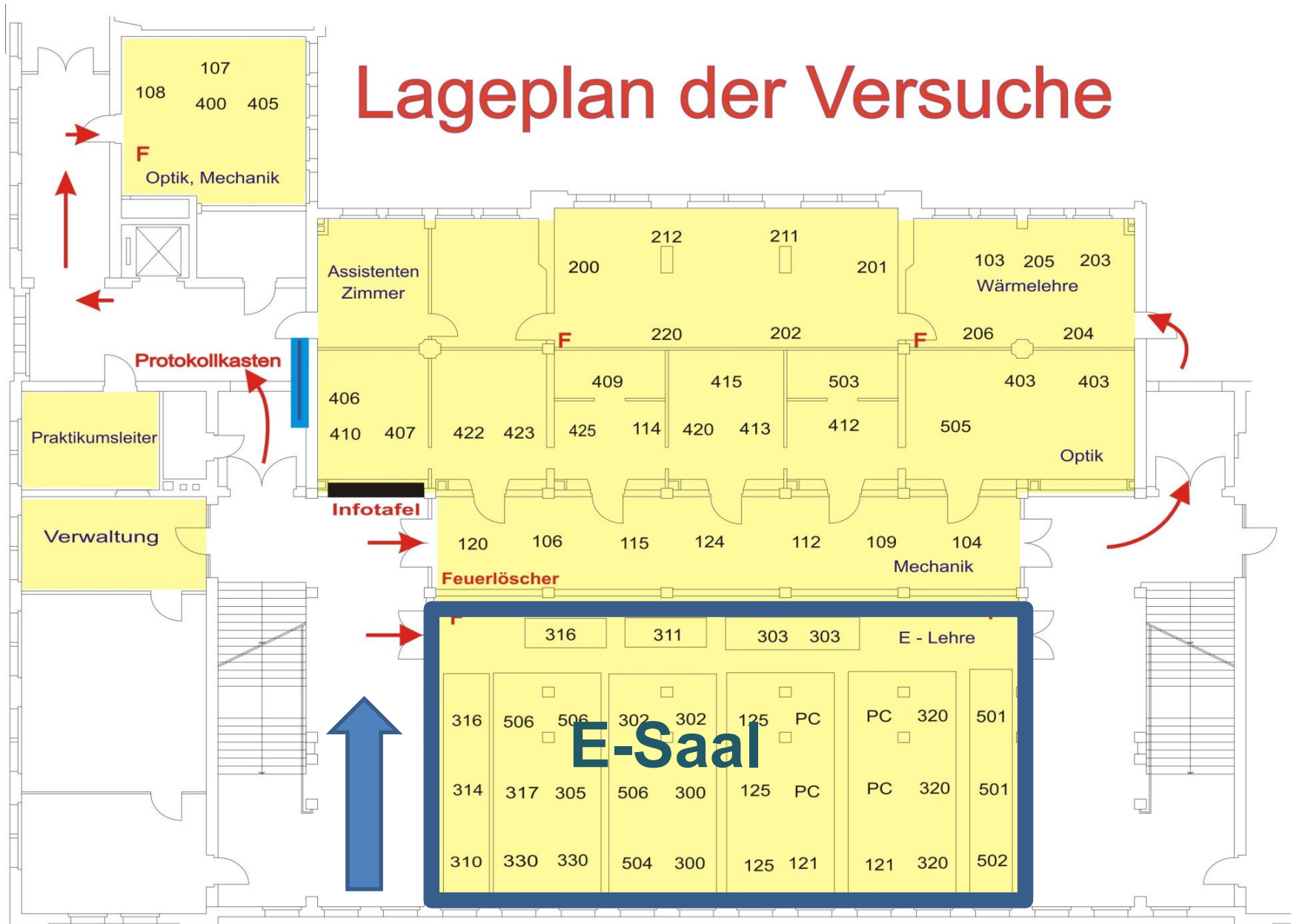
## 2 Organisatorisches und Ablauf

# Lageplan der Versuche



## 2 Organisatorisches und Ablauf

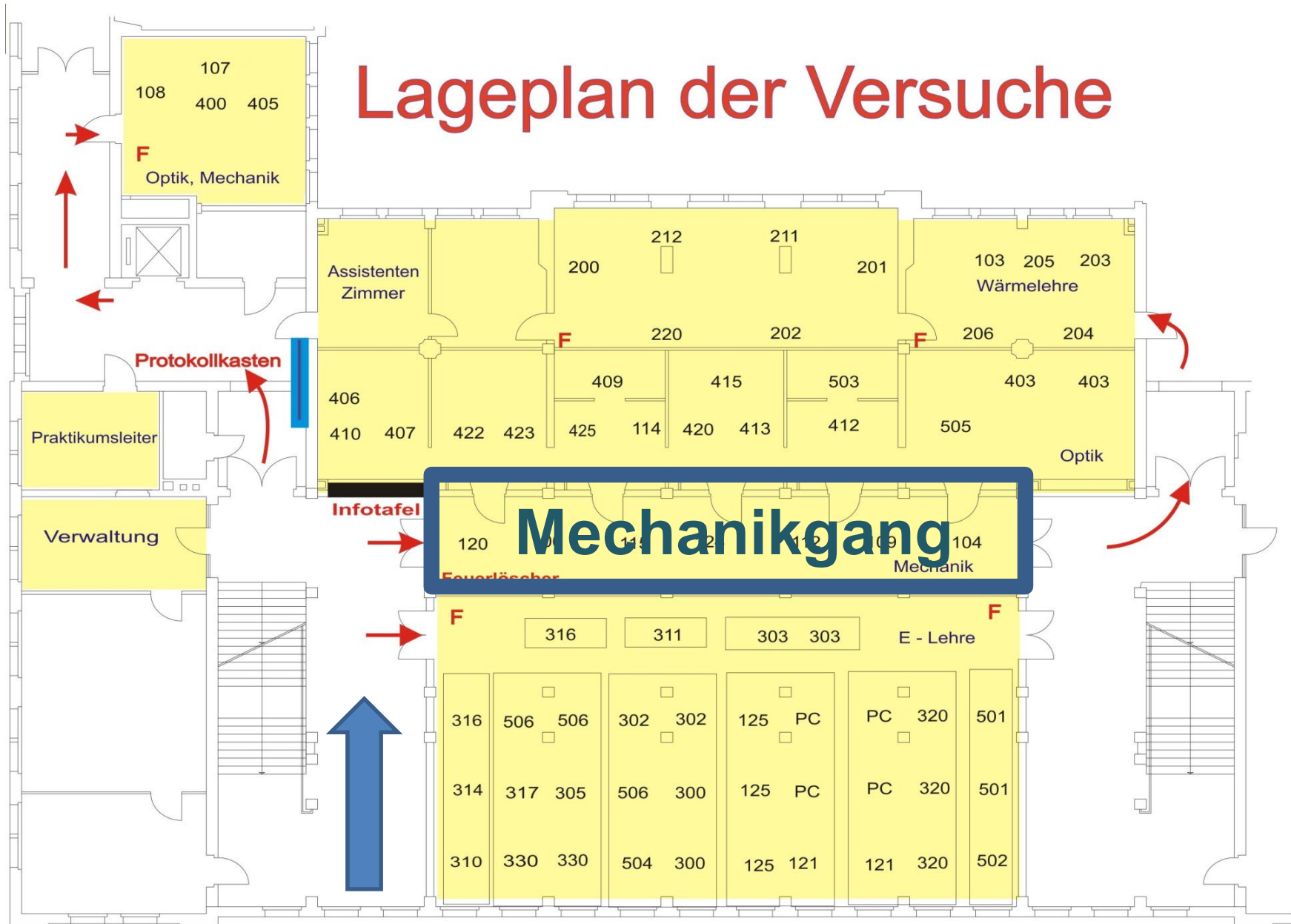
# Lageplan der Versuche





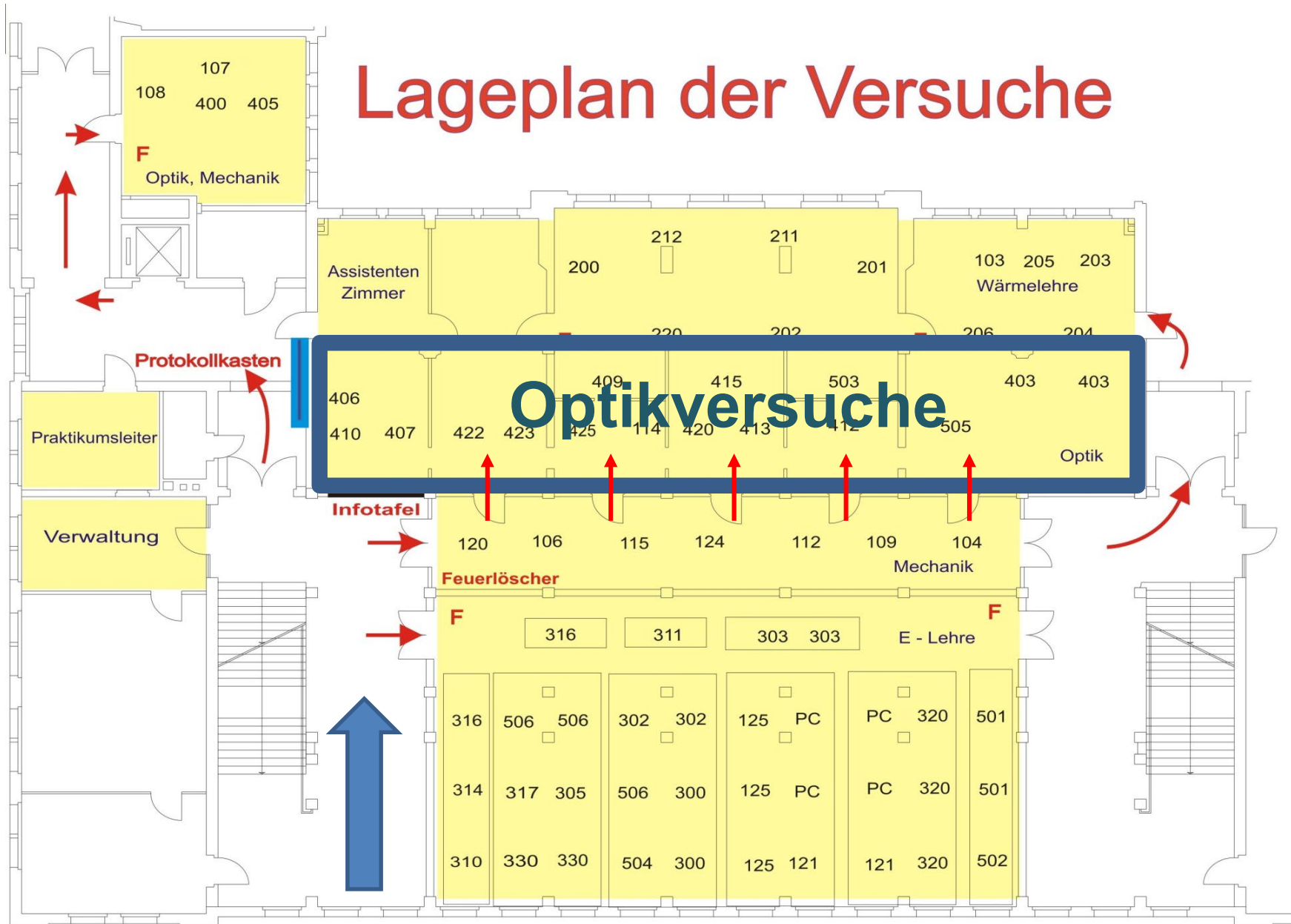
## 2 Organisatorisches und Ablauf

# Lageplan der Versuche



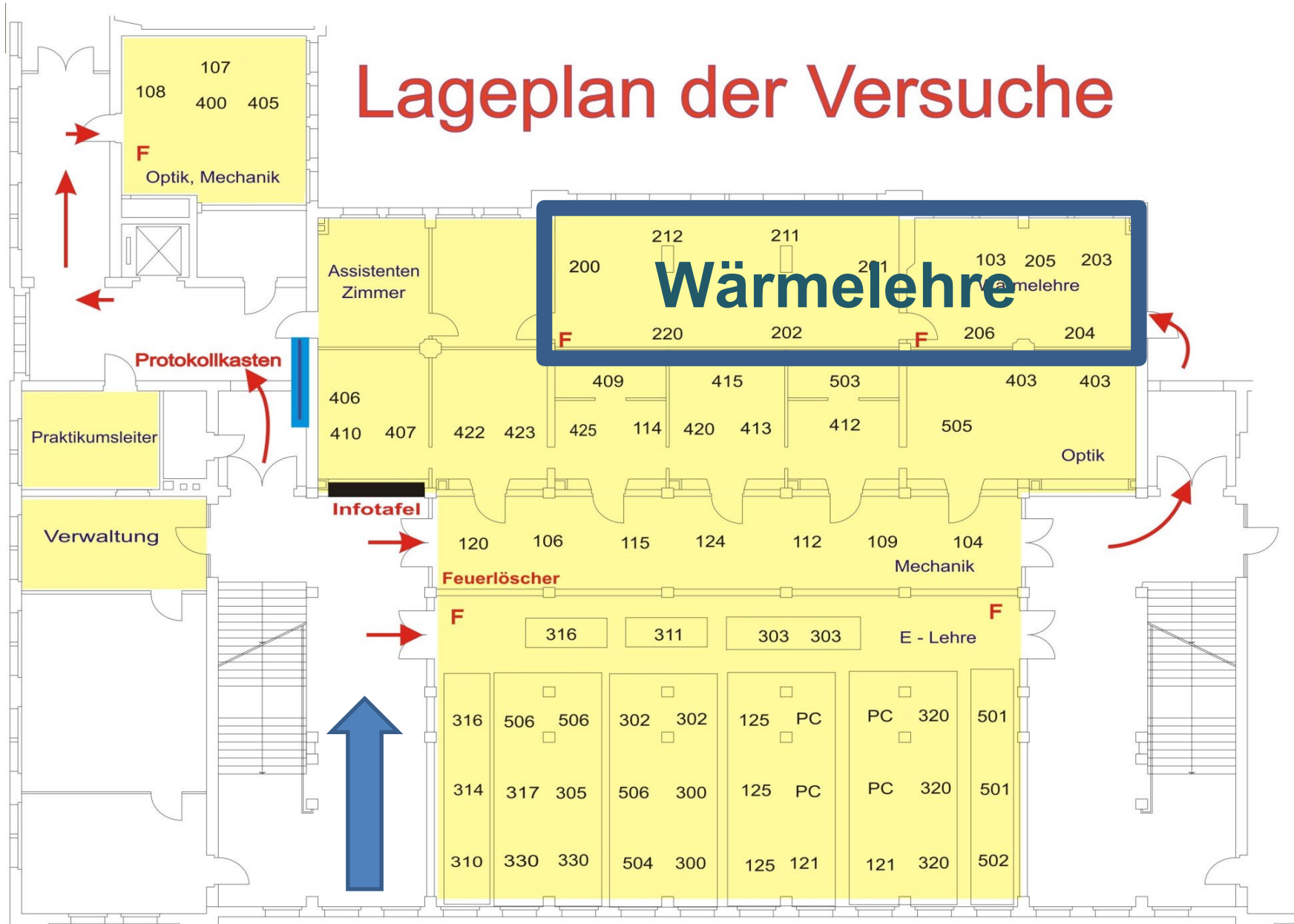
## 2 Organisatorisches und Ablauf

# Lageplan der Versuche



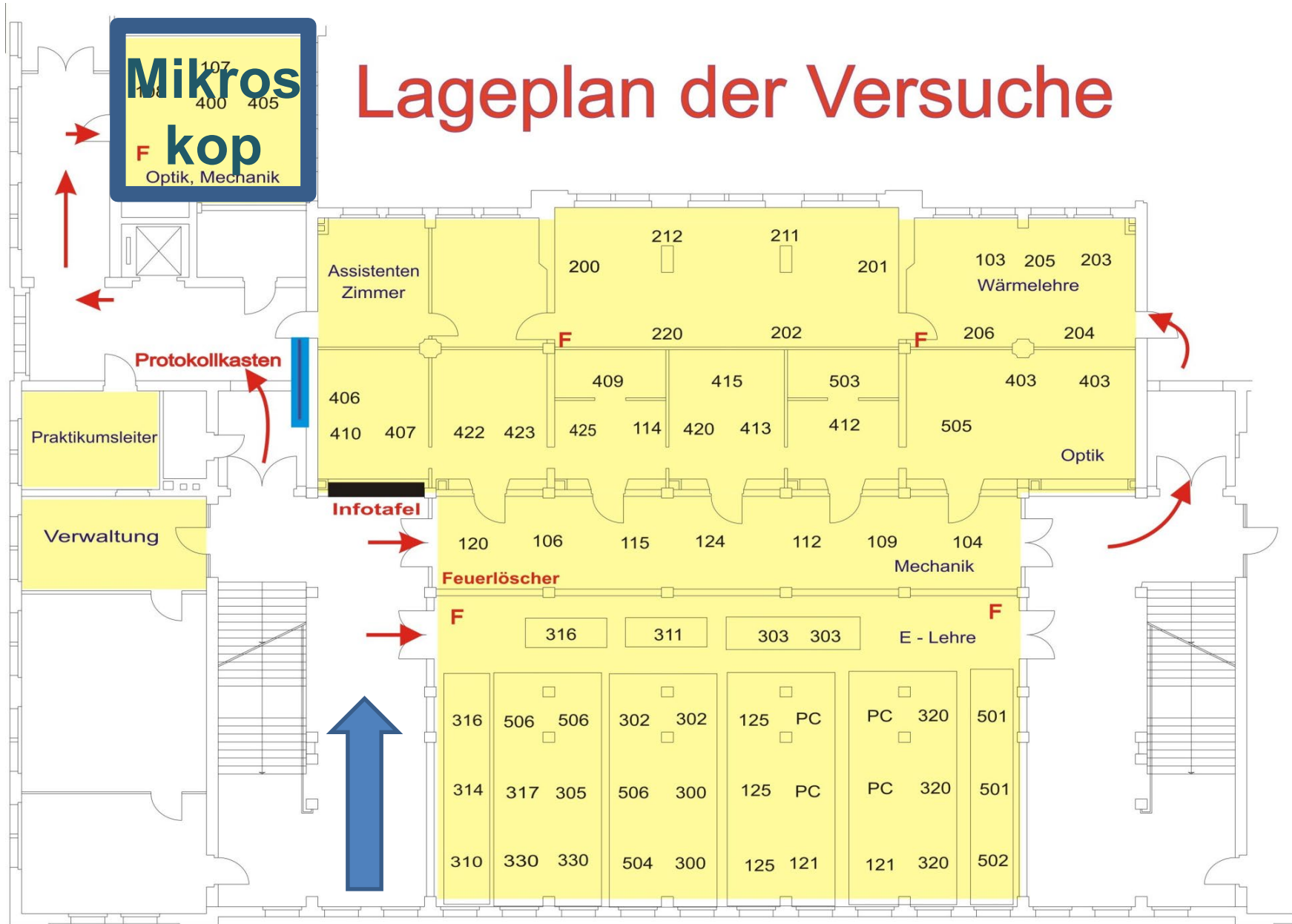
# 2 Organisatorisches und Ablauf

## Lageplan der Versuche



# 2 Organisatorisches und Ablauf

## Lageplan der Versuche



## 2 Organisatorisches und Ablauf

### ▶ Versuchsdurchführung – formale Regeln

- ▶ Anwesenheitspflicht (Ausnahme: Krankheit; Vorlage eines Krankenscheins erforderlich)
- ▶ Abmeldung bei Assistenten/in am Ende des Versuchs vor Verlassen des Praktikums
- ▶ 6 Versuche hat jede/r Studierende mit Testat abzuschliessen
- ▶ Arbeit in Zweiergruppen (vorgegeben, fest über alle 6 Versuche)
- ▶ Beginn: jeweils s.t. (lat: *sine tempore* = „ohne Zusatz-Zeit“)
- ▶ 15 min nach Beginn **keine Teilnahme mehr möglich**

## 2 Organisatorisches und Ablauf

### ▶ Versuchsdurchführung – formale Regeln

- ▶ 15 min nach Beginn *keine Teilnahme mehr möglich*
- ▶ Aktuell keine Verwendung der Garderobenschränke !!  
*Bitte Taschen, Rucksäcke, Mäntel, Jacken  
unter den Arbeitstischen am Versuch verstauen!*  
*Keine Speisen und Getränke bzw.  
Getränke- und Wasserflaschen  
in den Praktikumsräumen (übl. Regeln für Laborräume) !*
- ▶ am Ende gibt es einen Nachholtermin  
(für Ausnahmefälle wie Versäumnis durch Krankheit)
- ▶ Kontakt zu Assistenten außerhalb der Praktikumszeit  
ist *nicht* über das Praktikum möglich!  
→ Internetseite des Praktikums → Assistenten

## 2 Organisatorisches und Ablauf

- ▶ **Versuchsdurchführung – inhaltlicher Ablauf**
  - ▶ An-Testat = Zulassungskontrolle durch Assistenten/in (ist gleichzeitig Wartezeit für das Testergebnis)  
*(keine Teilnahme ohne Vorbereitung)*
  - ▶ Versuchsbeginn nach Einweisung durch Assistenten/in
  - ▶ Aufnahme der Messwerte *(keine Aufzeichnungen mit Bleistift)*
  - ▶ Bestätigung der Messwerte *durch Unterschrift des/der Assistenten/in*



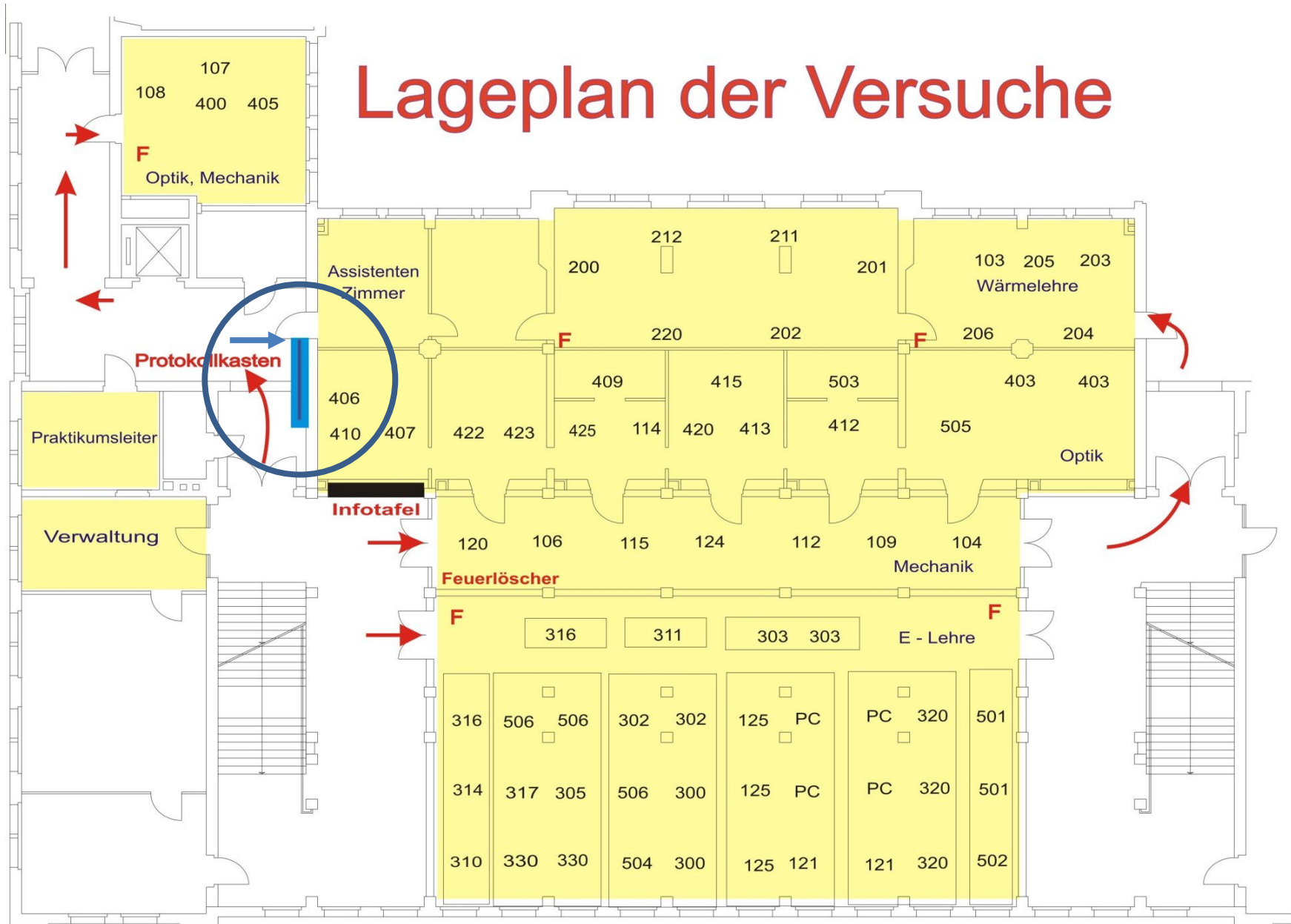
## 2 Organisatorisches und Ablauf

- ▶ **Versuchsdurchführung – inhaltlicher Ablauf**
  - ▶ Kolloquiumsgespräch zur Leistungsüberprüfung und –bewertung  
*Kolloquium (Leistungsabfrage) beginnt am 1. Praktikumstag!*
  - ▶ Abgabe des Protokolls *innerhalb der folgenden 6 Tage*  
*Beispiel: Versuch Mittwoch 20. Kalenderwoche*  
*Abgabe bis spätestens Dienstag 21. Kalenderwoche*  
*Versuch Montag 20. Kalenderwoche*  
*Abgabe bis spätestens Freitag 20. KW*  
in den entsprechenden Protokollkästen



## 2 Organisatorisches und Ablauf

# Lageplan der Versuche



## 2 Organisatorisches und Ablauf



## 2 Organisatorisches und Ablauf

- ▶ **Versuchsdurchführung – inhaltlicher Ablauf**
  - ▶ Abgabe des Protokolls *innerhalb der folgenden 6 Tage*  
*Beispiel: Versuch Mittwoch 20. Kalenderwoche*  
*Abgabe bis spätestens Dienstag 21. Kalenderwoche*  
*Versuch Montag 20. Kalenderwoche*  
*Abgabe bis spätestens Freitag 20. KW*
  - ▶ sind Nachbesserungen nötig
    - Erledigung während des Praktikums oder bis zum Beginn des nächsten Praktikums
    - Nachbesserungen auf neues Blatt deutlich nachvollziehbar dargestellt
    - genaue Absprache mit Assistenten/in
  - ▶ auf komplett ausgefüllte Deckblätter achten  
*(mehr dazu später)*

## 2 Organisatorisches und Ablauf

### ▶ Hausversuch – Montag Zykl. II

Feiertage reduzieren die Zahl der verfügbaren Praktikumstage unter die notwendige Anzahl

- Durchführung einer statistischen Auswertung anhand vorgegebener Messdaten zu Hause als Ersatz für einen Praktikumsversuch (sogenannter Hausversuch)
- **Anleitung vom Internet laden**
- Abarbeitung bereits während des laufenden Praktikums (alle Angaben auch im Internet)



## 2 Organisatorisches und Ablauf

### ► Hausversuch – Montag Zykl. II



Physikalisches Grundpraktikum

Anmeldung SS19	Einführungen SS19	Durchlaufpläne SS19
Versuche	Musterprotokoll & Deckblätter	Mess(un)genauigkeit - Fehlerrechnung
Lageplan	<b>Hausversuche im SS</b>	Kontakt - Leitung & Team
Assistenten	Organisation & Praktikumsordnung	Events

## 2 Organisatorisches und Ablauf



## 2 Organisatorisches und Ablauf

### ▶ Hausversuch – Montag Zykl. II

Feiertage reduzieren die Zahl der verfügbaren Praktikumstage unter die notwendige Anzahl

- Durchführung einer statistischen Auswertung anhand vorgegebener Messdaten zu Hause als Ersatz für einen Praktikumsversuch (sogenannter Hausversuch)
- *Anleitung vom Internet laden*
- Abarbeitung bereits währende des laufenden Praktikums (alle Angaben auch im Internet)
- *Abgabe in extra gekennzeichneten Protokollkästen bis 7. Juni 2021 (siehe Info zuvor und Internet)*

## 2 Organisatorisches und Ablauf

### ▶ Kolloquiumsgespräch

- ▶ dient nicht der Wissensvermittlung  
*(Fragen Sie die Assistenten/innen vorher zur Klärung von Problemen, dafür sind sie da! )*
- ▶ 3 Kolloquiumsgespräche pro Semester
- ▶ Auswahl trifft Assistent/in
- ▶ Dauer: ca. 20 – 30 min
- ▶ Bewertung: 0 – 10 Punkte
  - Wissen entsprechend Anleitung = 8 Punkte ( $\approx$  Note 1-2)
  - > 8 Punkte nur bei herausragenden und überdurchschnittlichen Leistungen



- 1 Sinn und Zweck des Praktikums
- 2 Organisatorisches und Ablauf
- 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung**
- 4 Arbeitsschutz

# 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung

## ► Gliederung des Protokolls

Deckblatt

1. Aufgabenstellung

2. Physikalische Grundlagen

3. Versuchsdurchführung

4. Messwerte

5. Auswertung der Messwerte  
und Fehleranalyse

6. Zusammenfassung  
der Ergebnisse

7. Diskussion der Ergebnisse

*Erstellung zu Hause  
vor Praktikumsbeginn*

*während der  
Praktikumszeit*

*Beginn während der  
Praktikumszeit und  
Abschluss danach zu Hause*

# 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung

## ► Musterprotokoll und Deckblätter



Physikalisches Grundpraktikum

Anmeldung SS19	Einführungen SS19	Durchlaufpläne SS19
Versuche	<b>Musterprotokoll &amp; Deckblätter</b>	Mess(un)genauigkeit - Fehlerrechnung
Lageplan	Hausversuche im SS	Kontakt - Leitung & Team
Assistenten	Organisation & Praktikumsordnung	Events

# 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung

## ► 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 \[PDF 1MB\]](#)

- 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.

# 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung

## ▶ Protokoll-Checkliste

### Protokollhinweise

#### Nützliche Hinweise

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

## ▶ Deckblätter zum Herunterladen

### 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 \[JPEG 162KB\]](#).

# 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung

## ▶ Deckblatt

Jede Zweiergruppe erstellt *ein* Protokoll.

*Die sorgfältig und vollständig ausgefüllten Deckblätter sind Ihr Nachweis für den ordnungsgemäßen Abschluss der Versuche!*



Physikalisches Grundpraktikum

Nebenfach

Bearbeiter 1 / Name, Vorname: Robin Müller  
Bearbeiter 2 / Name, Vorname: Ronja Schulze  
Versuch: 424  
Datum des Praktikumsversuchs: 15.11.2011  
Assistent: Dr. Stein

Dieses Protokoll besteht aus 1 Deckblatt und 8 Seiten

■ Bewertung

Kolloquium

Bearbeiter 1:

Bearbeiter 2:

Bemerkung zum Protokoll:

---

---

---

Nachbesserung erforderlich: \_\_\_\_\_

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

Unterschrift des Assistenten: \_\_\_\_\_

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



# Was erwartet der Assistent von Ihrem Protokoll ?

## 1. Aufgabenstellung hinschreiben

## 2. Grundlagen

- kurze Beschreibung der versuchsrelevanten Informationen
- wichtigste Formeln
- **max. zwei** Protokoll-Seiten

## 3. Versuchsdurchführung

- Skizze des Versuchsaufbau – wenn möglich
- welche Geräte benutzt werden
- Infos zur Durchführung  
(z.B. Zeitmessen mit Stoppuhr über 10 Schwingungsperioden)

## 4. Messwerte

- die Originalmesswerte vom Assistent unterzeichnet !!
- rechnerverschönte oder schön abgeschriebene Messwerttabellen können beigelegt werden, sind aber nicht zwingende Bestandteile des Protokolls

## 5. Auswertung

1. Rechnerei + graphische Darstellungen, um das Ergebnisse zu erhalten
  2. Fehlerrechnung
- **kein beschreibender Text!!! – der gehört in 7. Diskussion!**
  - mindestens ein eingesetztes Beispiel, um den Erhalt des Ergebnisses für den Assistenten nachvollziehbar zu gestalten
    - a) für die Berechnung des Ergebnisses
    - b) für die Fehleranalyse
  - führen Sie „einen Leser“ optisch ansprechend durch Ihr Protokoll, z.B. durch Zwischenüberschriften.  
Der Assistent wird keine Entzifferungsversuche unternehmen;  
Unlesbarkeit gilt als Falsch.
  - Graphische Darstellungen
    - Bleistift auf Millimeterpapier oder mit Computer, dann aber mit richtigen Achsenbeschriftungen (richtige griechische Buchstaben, Indizes und Exponenten !) und sinnvoller Kurvenanpassung  
**Lassen Sie sich es vom Assistenten am Computer zeigen!**
    - Keine Punktverbindungslinien einzeichnen!

Das Protokoll sollte nicht kürzer als 5 Seiten und nicht länger als 12 Seiten sein! →

- wenn aus der Darstellung ein Wert präzise zu bestimmen ist, dann entweder ein gutes Rechnerprogramm benutzen, wo man den Wert mit Cursor abfragen kann oder lieber Millimeterpapier
- Tabellen: keine Excel-Tabellen mit vielen Kommastellenangaben, ohne optische Spaltentrennungslinien und verrutschten Tabellenköpfen!!  
So etwas wird **nicht angenommen**:

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

- Fehlerrechnung:
  - so einfach wie möglich, überschaubar, nachvollziehbar, sinnvoll
  - Nebenfächler: Größtfehlerabschätzung oder Methode relativer Fehler
  - Physiker + LA: dürfen auch partielle Ableitungen durchführen

## 6. Ergebnisse

- „Verheiraten“ der Ergebniswerte mit den Fehlerangaben in folgender Weise:
  - 1) Angabe in Klammern (Ergebniswert  $\pm$  Fehlerangabe) Einheit
  - 2) Beachten der signifikanten Stellen (ein oder zwei Stellen sind zulässig)

Richtig - z.B.: zu Aufgabe 1.1:  $g = (35,1 \pm 5,4) \text{ kg/cm}^3$  (2 sign. Stellen)  
 zu Aufgabe 1.2:  $\eta = (0,74 \pm 0,02) \times 10^{-6} \text{ Pa}\cdot\text{s}$  (1 sign. Stelle)  
 zu Aufgabe 1.3:  $\lambda = (2,3 \pm 0,8) \mu\text{m}$

Falsch - z.B.:  $f = 3,23 \text{ Hz} \pm 0,673457 \text{ Hz}$  (unglaubliche Genauigkeitsangabe des Fehlers!)  
 $M = (25,2 \text{ kg} \pm 3,4 \text{ g})$  (keine unterschiedlichen Einheiten)  
 $h = 1,4 \pm 1,8 \text{ cm}$  (sinnlose Angabe – der Fehler beträgt >100%)

## 7. Diskussion

- **Nur hier kommt beschreibender Text!**
- Ist die Aufgabenstellung erfolgreich durchgeführt worden?
- Wenn nicht – woran kann es gelegen haben?

# 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung

- ▶ Verwenden Sie die Protokoll-Checkliste !
  - ▶ Abfassen des Protokolls
    - handschriftliche Protokolle (aber nicht mit Bleistift)
    - **keine Protokolle mit dem Rechner erstellen**
    - Unterschrift des/der Assistenten/in unter die Messdaten muss **immer** dabei sein
  - ▶ Grafische Darstellungen
    - mit Bleistift auf Millimeterpapier oder am Rechner (*nicht mit Kuli oder Tinte auf normales kariertes Papier*)
    - Achsenbeschriftung nicht vergessen
    - auf richtige Darstellung von griechischen Buchstaben und Indizes achten
  - ▶ Länge des Protokolls
    - zwischen 5 und 12 Seiten

# 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung

## ► Mess(un)genauigkeit und Fehlerrechnung



Physikalisches Grundpraktikum

Anmeldung SS19	Einführungen SS19	Durchlaufpläne SS19
Versuche	Musterprotokoll & Deckblätter	Mess(un)genauigkeit - Fehlerrechnung
Lageplan	Hausversuche im SS	Kontakt - Leitung & Team
Assistenten	Organisation & Praktikumsordnung	Events

# 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung

## ▶ Mess(un)genauigkeit und Fehlerrechnung

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]



**Ausdrucken und Lesen!**

# 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung

## ► *Mess(un)genauigkeit und Fehlerrechnung*

*Auszug:*

### **Fehlerrechnung - leicht gemacht**

Es lohnt sich, den nachfolgenden Artikel zu lesen. Da 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:

1. Motivation: Warum braucht man „Fehlerrechnung“?
2. Wie schätze ich die Genauigkeit meiner eigenen Messwerte realistisch ab?
3. Was tun, wenn mehrere Messgrößen zusammenwirken? Dafür gibt es einfache Methoden: Addition absoluter bzw. relativer Fehler, Einsetzen von Maxima und Minima.
4. Was, wenn das nicht reicht? Dann kann man „partiell differenzieren“. Diese Variante wird kurz angerissen.
5. Wenn ich fertig bin, wie schreibe ich mein Ergebnis mit seinen Genauigkeitsgrenzen sinnvoll auf?



### 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung

- ▶ Behandlung von Messungenauigkeiten und deren Abschätzung  
→ Artikel *Fehlerrechnung - leicht gemacht*
- ▶ Überlegungen zu den Messungenauigkeiten müssen *während des Experimentierens* erfolgen
  - ▶ Wiederholen Sie eine Messung!
  - ▶ Prüfen und überlegen Sie, wie genau sie einen Wert wirklich ablesen können!
  - ▶ Manchmal lässt sich auch das Messinstrument nicht exakt positionieren oder ähnliches!
- ▶ *Fragen Sie den /die Assistenten/in zur Vorgehensweise beim jeweiligen Versuch!*

# 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung

- ▶ Zum Punkt: 5. Auswertung

*Nachvollziehbare Berechnungen !*

- a) *der Ergebnisse*
- b) *der Unsicherheiten*

*Mindestens ein Beispiel, für das die Werte eingesetzt und die Rechnung aufgeschrieben wird!*

*Fragen Sie Ihren Betreuer zur genauen Vorgehensweise an dem jeweiligen Versuch!*

- 1 Sinn und Zweck des Praktikums
- 2 Organisatorisches und Ablauf
- 3 Protokoll und Fehlerbetrachtung
- 4 Arbeitsschutz**

# 4 Arbeitsschutz

▶ Arbeitsschutz und Praktikumsordnung → Unbedingt ansehen!

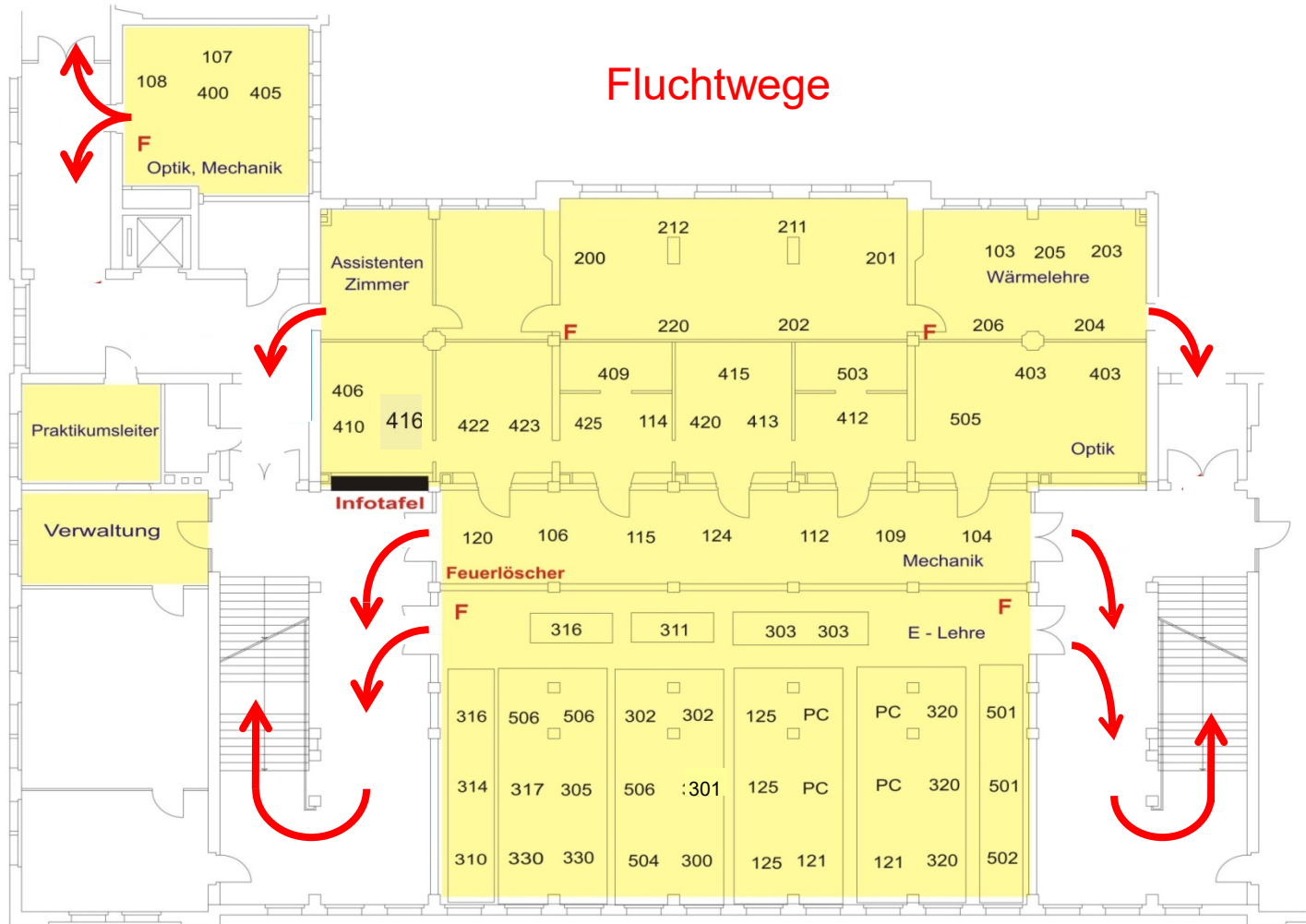
Anmeldung SS21	Einführungen SS21	Durchlaufpläne SS21
Versuche	Musterprotokoll & Deckblätter	Mess(un)genauigkeit - Fehlerrechnung
Lageplan	Hausversuche im SS21	Kontakt - Leitung & Team
Assistenten	<b>Arbeitsschutz &amp; Praktikumsordnung</b>	Events

**Klicken auf diesen Punkt führt sofort zur Praktikumsordnung sowie zum Arbeitsschutz im Praktikum → Unbedingt lesen!  
Keine Haftung bei fahrlässigem Verhalten!**

# 4 Arbeitsschutz

- ▶ Generelle Forderung: Umsichtiges Verhalten im Praktikum und beim Experimentieren
- ▶ alle **Versuche entsprechen den Arbeitsschutzbestimmungen** (keine eigenmächtige Abänderung von Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung vornehmen)
- ▶ **Weisungen der Praktikumsleiterin und der AssistentInnen 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
  - ◆ vor dem Haupteingang Max-Wien-Platz 1 versammeln

# 4 Arbeitsschutz



Sammelstelle

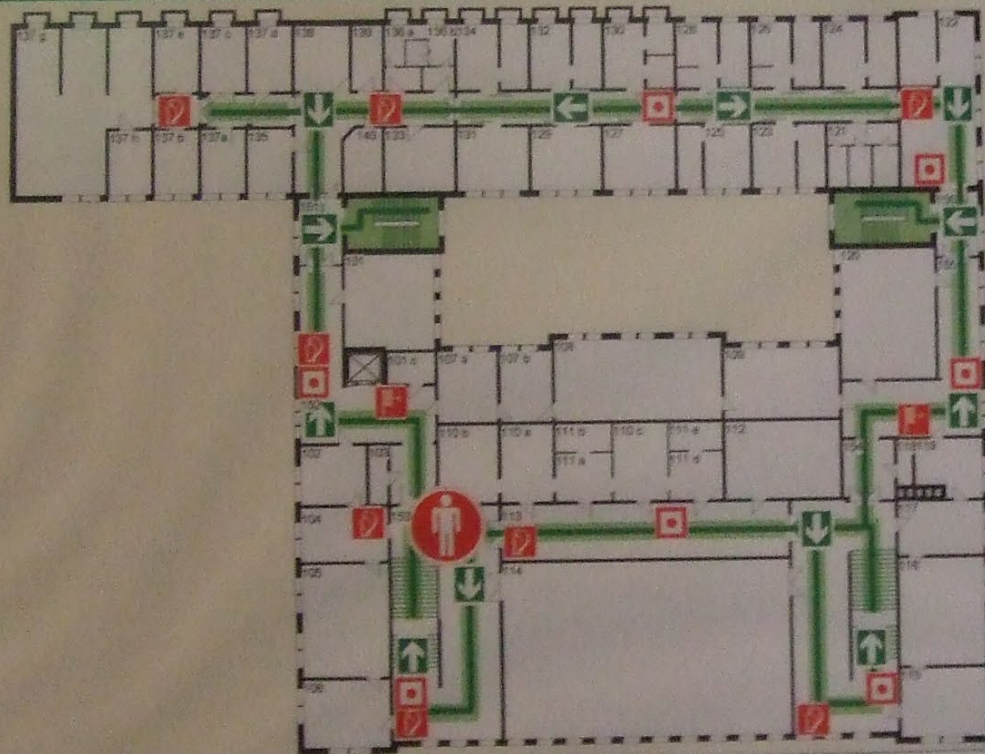


# 4 Arbeitsschutz



↘ ↙  
**Sammelstelle**

# Rettungswegplan für Notfälle



## Verhalten im Brandfall Ruhe bewahren

1. Brand melden: Druckknopfmelder betätigen oder Feueralarm ertönen lassen



**Notruf 0 / 112**

(siehe Anmerkung der Feuerwehr ist kein selbst Telefonieren möglich)  
**WER meldet?**  
**WAS brennt?**  
**WO brennt es?**

2. In Sicherheit bringen



Bei Entweichen des Alarm-signalen legen Sie sich bitte **links** über die gegenwärtigen Fluchtweg- und Fluchtgefahrstellen Parafolie einnehmen  
Türen schließen  
**Legen Sie sich links zum Sammelplatz**  
→ Leuchtgrüne  
für den Check-out

3. Löschversuch unternehmen



Feuerlöscher und Wandhydranten benutzen

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

Zeichenerklärung	Feueralarm	Wandhydrant	Druckknopfmelder	Rettungsweg	Rettungsweg	Sammelplatz aufsuchen	Standort

Friedrich - Schiller - Universität Jena  
 Institutsgebäude  
 Max - Wien - Platz 1  
 1. Obergeschoss

Verantwortlich:  
 Prof. Dr. habil.  
 Dr. phil.  
 Dr. phil. habil.  
 Dr. phil. habil.

Prof. Dr. habil. für Brandschutz, J. Hübner  
 Tel. 03641425156 Fax: 03641826790

# 4 Arbeitsschutz

- ▶ 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
  - ◆ vor dem Haupteingang Max-Wien-Platz 1 versammeln

**rote** Notausschalter





310

314

310

30

317

300

NOT-AUS

# 4 Arbeitsschutz

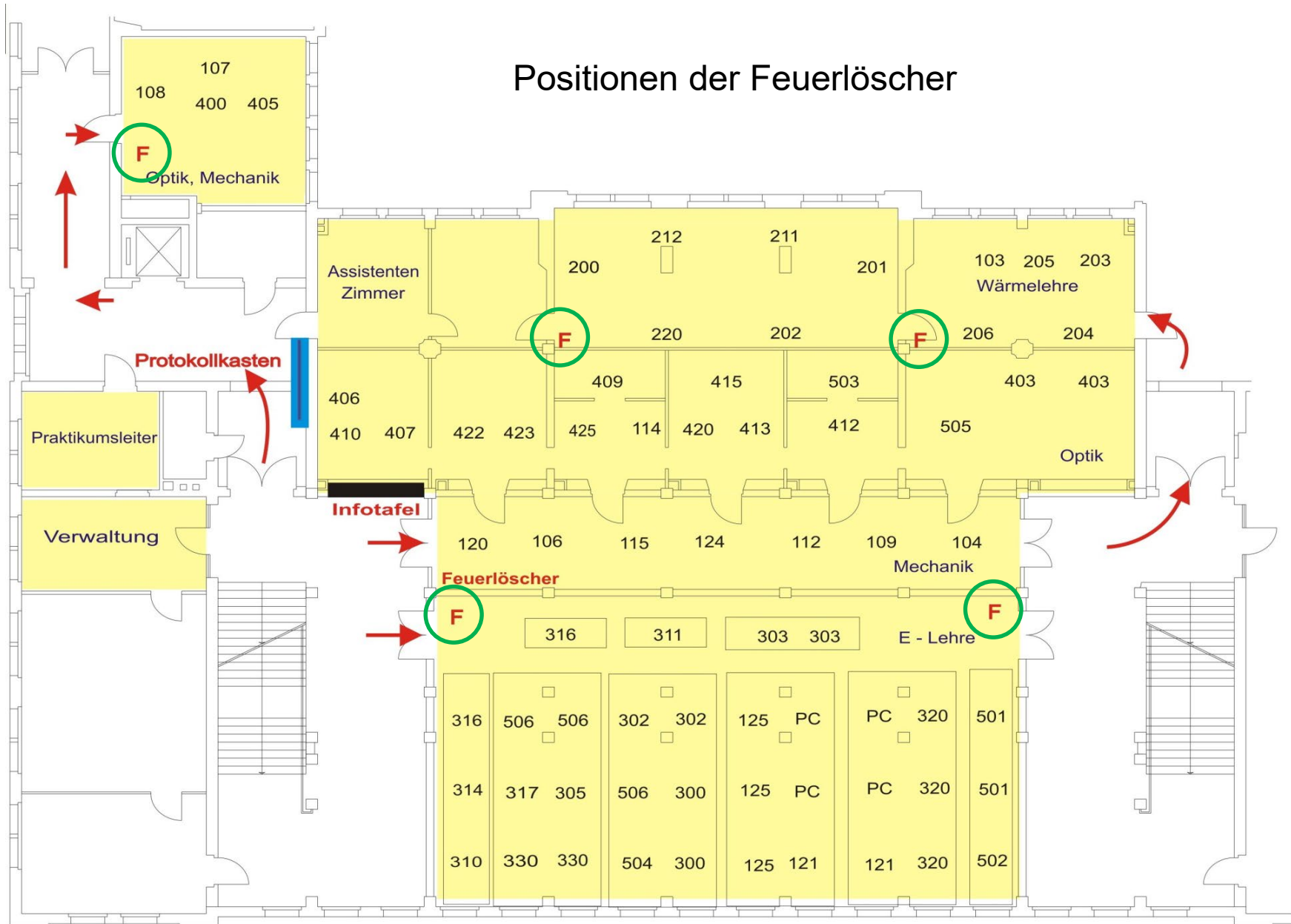
- ▶ Verhalten im Gefahrenfall, bei Bränden und Katastrophen  
Ertönt das Alarmsignal als Dauerton, dann:
  - ◆ Versuchsdurchführung sofort abbrechen,
  - ◆ Wertsachen und Oberbekleidung mitnehmen
  - ◆ Gebäude auf den angezeigten Fluchtwegen verlassen
  - ◆ vor dem Haupteingang Max-Wien-Platz 1 versammeln

**rote** Notausschalter

CO<sub>2</sub>-Löscher

# 4 Arbeitsschutz

## Positionen der Feuerlöscher





# 4 Arbeitsschutz

- ▶ Verhalten im Gefahrenfall, bei Bränden und Katastrophen

Ertönt das Alarmsignal

- ◆ Versuchsdurchführung
- ◆ Wertsachen und
- ◆ Gebäude auf dem
- ◆ vor dem Haupt

rote Notausschalter

CO<sub>2</sub>-Löscher



# 4 Arbeitsschutz

- ▶ 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
  - ◆ vor dem Haupteingang Max-Wien-Platz 1 versammeln

**rote** Notausschalter

CO<sub>2</sub>-Löscher

- ▶ Verhalten allgemein: ~~Garderobenschränke benutzen!~~  
Aus aktuellem Anlass NICHT !  
(Raum unter den Tischen nutzen!)  
**Keine Speisen und Getränke im Labor!**  
**Auch keine Wasserflaschen!**  
Rauchverbot!

# 4 Arbeitsschutz

- ▶ bei Schwangerschaft gibt es Einschränkungen bei Versuch 506 (Radioaktivität) bitte rechtzeitig vorher bei Praktikumsleitung (Frau Müller, Frau apl. Prof. Dr. Schreyer, Frau apl. Prof. Dr. Wendler) melden zur Auswahl eines Ersatzversuches
- ▶ **Bestätigung der Belehrung durch Unterschrift**  
**Unterschrift zur Arbeitsschutzbelehrung am ersten Praktikumstag !**

## 2 Organisatorisches und Ablauf

**Zu Beginn an jedem Praktikumstag in Qroniton einbuchen!**

Scanausdrucke an sämtlichen Türen und Wänden im Praktikum!

***Es besteht die Pflicht eine FFP2-Maske zu tragen!***

***Vor Praktikumsbeginn führt jede/r Teilnehmer/in selbst einen Schnelltest durch!***

***Der Test wird von den AssistentInnen am jeweiligen Versuchsplatz ausgegeben.***

***Dort liegt auch eine Anleitung aus, wie der Test durchzuführen ist.***


# 2 Organisatorisches und Ablauf

## Hinweise zum Corona-Schnelltest

*Dort liegt auch eine Anleitung aus, wie der Test durchzuführen ist.*

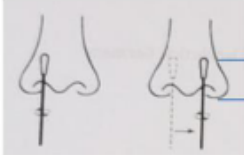
### Durchführung

**1** Tupferstäbchen richtig in die Hand nehmen




ca. 3cm

**2** Tupferstäbchen 2.5cm in erstes Nasenloch, an der Nasenschleimhaut 5x abrollen, dann in zweites Nasenloch, 5x abrollen




2.5cm


**3** Tupfer in Röhrchen mit angehängtem Deckel stecken




**4** Röhrchen oben etwas zusammendrücken, dann Tupfer vom Stäbchen abbrechen




**5** Nachweisflüssigkeit ins Röhrchen dazu geben, Deckel fest schließen



**6** 10mal schütteln



**7** 3 Tropfen in kleines Loch auf Testbett



**8** Ergebnis nach 15 Minuten:

Positives Ergebnis	Negatives Ergebnis
C T	C T
Ungültige Ergebnisse	
C T	C T