

Jürgen Durst

Sicherheitsunterweisung und Einführung zum Grundpraktikum in Experimentalphysik – P1

31. Januar 2025
16:15 Uhr

juergen.durst@physik.uni-muenchen.de





- Ziele des Praktikums
- Sicherheitsunterweisungen
- Ablauf des Praktikums
- Bewertung und Bestehenskriterien
- Organisatorisches
- Gruppeneinteilung



- Bachelor Physik
- Bachelor Physik Plus
- LAG Physik
- Bachelor Mathematik mit NF Experimentalphysik
- Bachelor Informatik mit NF Experimentalphysik
- Bachelor Statistik mit NF Experimentalphysik
- Bachelor Geographie mit NF Experimentalphysik



- **Bachelorarbeit / Staatsexamensarbeit**

- **„Forschungsorientiertes Praktikum“ (FP II)**

- semesterbegleitend (*Dr. Martin Benoit*)

- **Fortgeschrittenen-Praktikum (FP I)**

- FP-I-A: Atom- und Molekülphysik – FP 1 (Teil A)
(zu E4, im Block nach 4. Semester)
 - FP-I-O: Optik – FP 1 (Teil B)
(zu E3, im Block nach 5. Semester, evtl. 3. Semester falls GP bestanden)

- **Grundpraktikum (GP)**

- P1 und P2 im Block (empfohlen nach E1 bzw. E2)

Selbständigkeit
Fachlicher Anspruch

- **Wahlpraktika**

- Physikalisches Projektpraktikum
(5. oder 3. Semester)
Voraussetzung: GP



Studiengang	GP	FP I	FP II
B. Sc. Physik	P1 und P2	FP 1 Teil A und FP 1 Teil B	<i>Dr. Benoit</i>
B. Sc. Physik + Astronomie	P1 und P2	FP 1 Teil A-Astro und FP 1 Teil B-Astro	<i>Dr. Benoit</i>
B. Sc. Physik + Meteorologie	P1 und P2		
LAG Physik	P1 und P2	FP 1 Teil A und FP 1 Teil B	
B. Sc. mit NF Physik	P1 oder P2	FP 1 Teil A oder FP 1 Teil B	

Gültigkeit hat stets der aktuelle Studienplan!



- Veranschaulichung physikalischer Grundlagen
- Methodenkompetenzen:
 - Experimentieren
 - Dokumentieren
 - Analysieren
- Stärkung der Sorgfaltsdisziplinen

"Das Experiment ist der einzige Richter über wissenschaftliche Wahrheit"

R. Feynman





Experimentieren

- Physikalische Messgeräte und Apparaturen kennen lernen und bedienen
- Praktische Schwierigkeiten kennen lernen
- Grundlegende physikalische und technische Ideen verstehen

"Ich höre und ich vergesse,
ich sehe und ich erinnere mich,
ich tue und ich verstehe"

Konfuzius



Auswerten

- Datenanalyse und Schlussfolgerungen (Umgang mit Messwerten)
- Qualität der Messdaten abschätzen (Fehlerrechnung, Güte des Experiments und des Experimentierens)
- Statistische Methoden anwenden (Mittelwertbildung, nichtlineare Anpassung)
- Messdaten mit Vorhersagen vergleichen (Diskussion des Experiments)

Rückwirkung:

Wie konstruiert man ein gutes Experiment?



Dokumentieren

- Laborbuch führen
- kurz
- vollständig
- strukturiert

{}

Reproduzierbarkeit!

Wissenschaft heißt u. a. publizieren!



Sorgfaltsdisziplinen

- Einüben guter wissenschaftlicher Praxis
- Sorgfalt
- Sauberkeit
- Ordnung
- Gewissenhaftigkeit
- Hilfsbereitschaft
- Ehrlichkeit
- Pünktlichkeit
- Verantwortungsbewusstsein
- aber auch Interesse und Selbstlernkompetenz



- Empfehlung der Konferenz der Fachbereiche Physik!
- Wissenschaftliche und wissenschaftsethische Standards:
 - Umgang mit Daten:
 - „In jedem Fall ist es unstatthaft, Daten zu verfälschen, das heißt, sie in betrügerischer Absicht so zu manipulieren oder in einen anderen Zusammenhang zu stellen, dass sie für ein erwünschtes Ergebnis passend gemacht werden. Eine besonders grobe Fälschung stellt es dar, Daten zu erfinden oder relevante Daten zu unterdrücken.“
 - „[...] Wenn Datenpunkte oder Datensätze verschieden gewichtet oder gar ganz verworfen werden, darf dies nur aus wissenschaftlich begründeten Gesichtspunkten geschehen und muss dokumentiert werden.“
 - Dokumentation:
 - „Die wissenschaftlichen Primärdaten sowie die Umstände und Verfahren (also z.B. Parameter des Versuchsaufbaus oder Computerprogramme), mittels derer diese erzeugt oder weiterverarbeitet wurden, müssen so dokumentiert und archiviert werden, dass nachvollzogen werden kann, wie daraus die wissenschaftlichen Ergebnisse abgeleitet wurden, die in der Qualifikationsschrift präsentiert werden.“

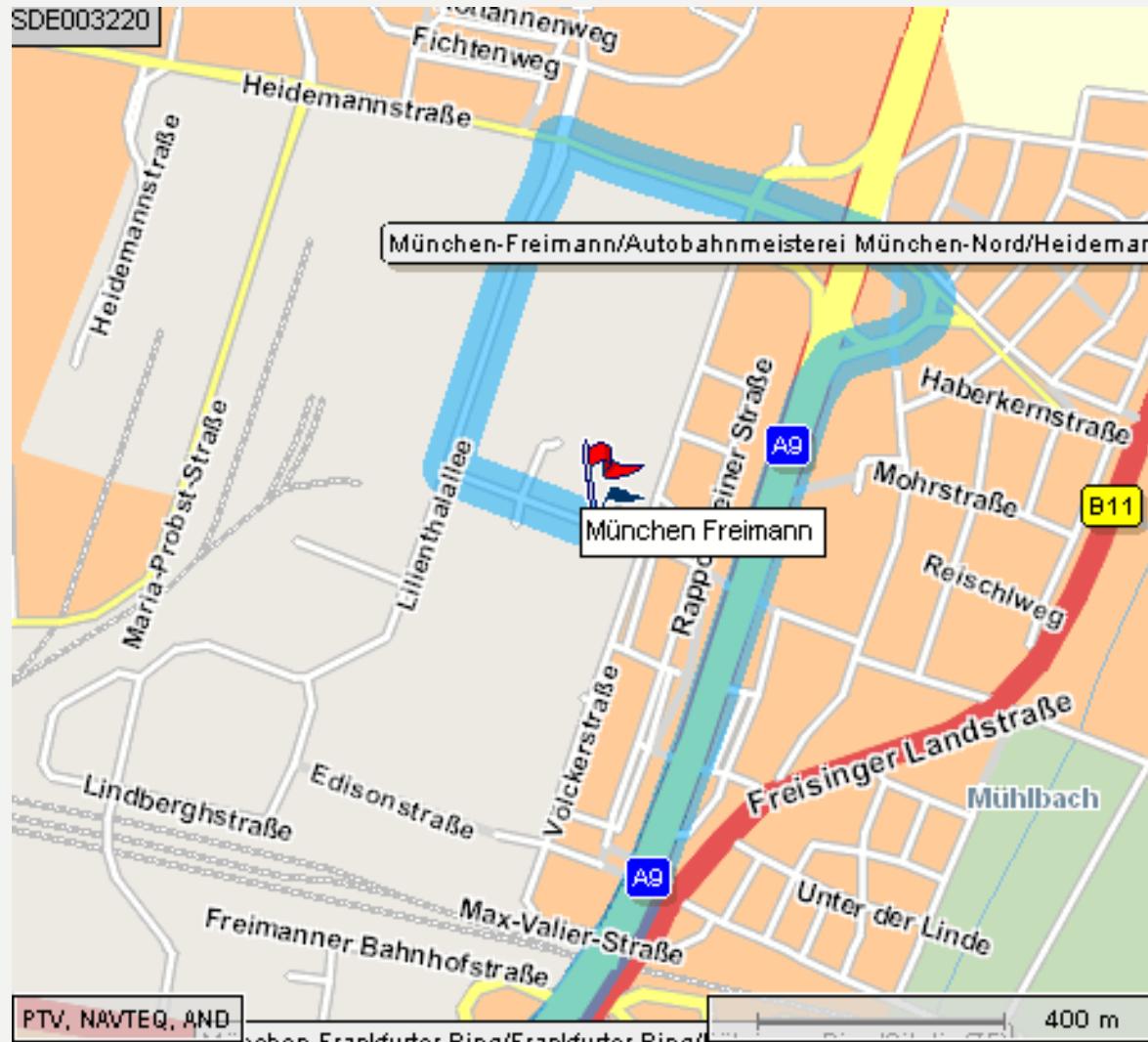


- Empfehlung der Konferenz der Fachbereiche Physik!
- Wissenschaftliche und wissenschaftsethische Standards:
 - Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse:
 - „In einer Qualifikationsschrift muss klar erkennbar sein, worin der originäre Beitrag des Autors besteht und wo er auf Gedanken und Ergebnisse anderer zurückgreift oder fachspezifisches Allgemeinwissen referiert. Wo Passagen anderer Autoren wörtlich oder sinngemäß übernommen werden, aber auch wo fremde Gedanken, Konzepte oder Resultate aufgegriffen werden, muss dies offengelegt und belegt werden. Dies gilt für die gesamte Qualifikationsarbeit, einschließlich möglicher einleitender oder hinführender Teile.“

Im Praktikum gilt:
Plagiat/Fälschung
→ gesamtes Praktikum nicht bestanden!

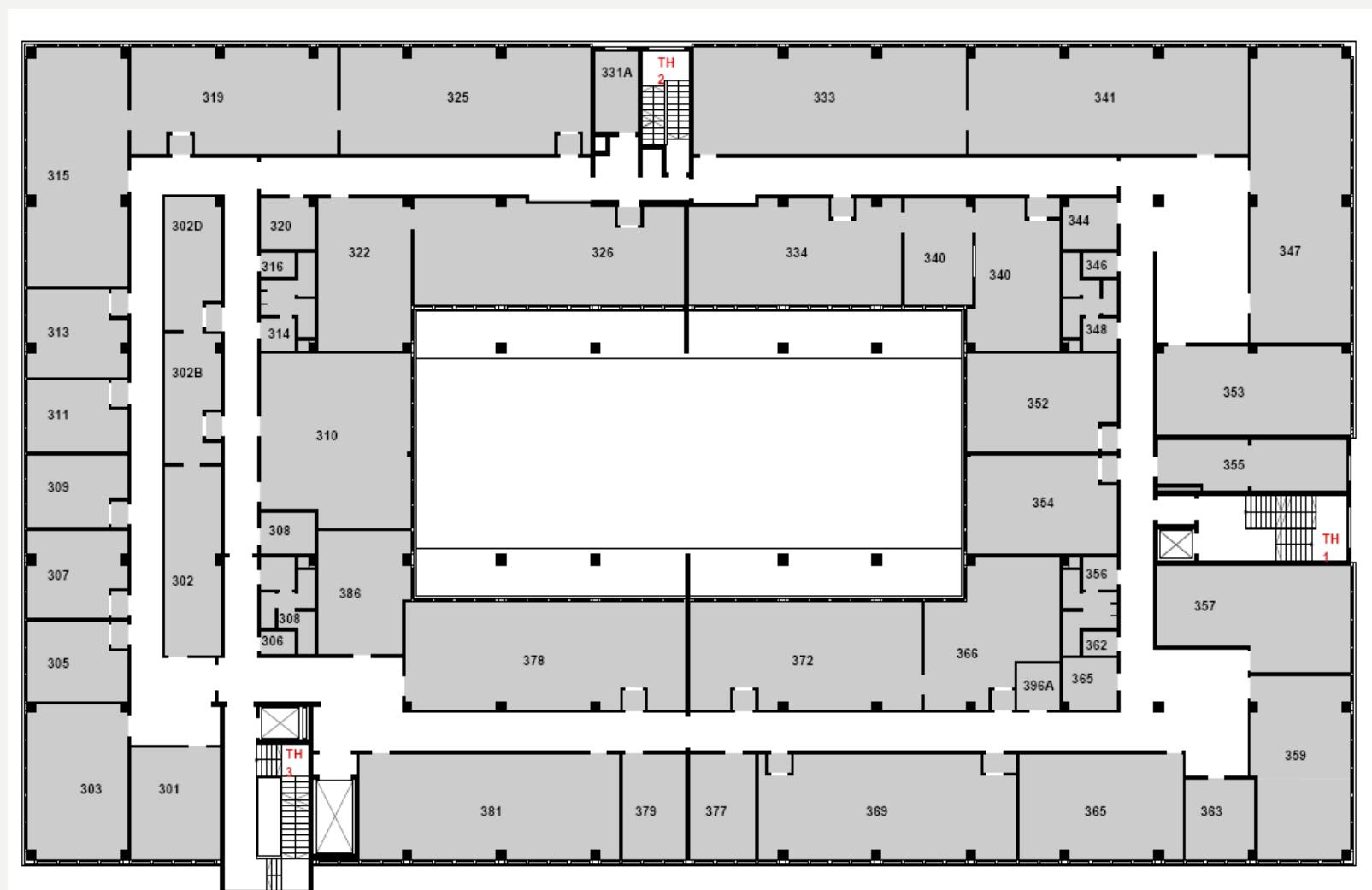


Umgebungskarte





Lageplan





- **Sammelplatz:** Edmund-Rumpler-Str. 9
(nahe Hinterausgang des Gebäudes und oberes Parkdeck des Parkhauses)
- **Fluchtwiege:** Kennzeichnung beachten!
- **Gefahrstoffe:**
Ethanol; ... -> Betriebsanweisungen beachten!
- **Spritzflaschen:** Röhrchen nach Gebrauch über Flüssigkeitsspiegel (sofern möglich)
- **Ess- und Trinkverbot!**
→ Seminarraum (Zi. 381)
- „**Elefantenfüße**“ verwenden!



**Brandschutzordnung Teil A****Verhalten im Brandfall****Ruhe bewahren**

Feuermelder betätigen

Feuerwehr **112**

.....

In Sicherheit bringen

Gefährdete Personen warnen

Hilflose in Sicherheit bringen

Türen schließen



Gekennzeichnetem Fluchtweg folgen

Keine Aufzüge benutzen

Auf Anweisungen achten

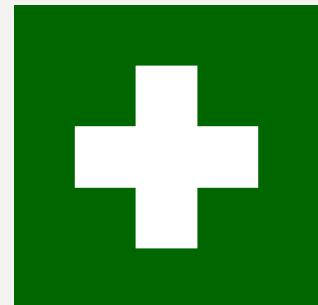


Feuerlöscher benutzen

Löscheinprobung unternehmen



- **Feuerlöscher:** im Gang bzw. in den Räumen, Kennzeichnung beachten!
- **Erste-Hilfe-Kasten:**
im Flur: neben Zi. 333 und neben Zi. 363
- **Ersthelfer:**
 - Jeder! (StGB § 323c „Unterlassene Hilfeleistung“)
 - J. Durst (Tel.: 71379)
 - K. Jessen (Tel.: 71363)
 - H. Hoppe (Vertretung, Tel. 71340)
- **Notruf: 112**





- **Schutz bei Schwangerschaft:**

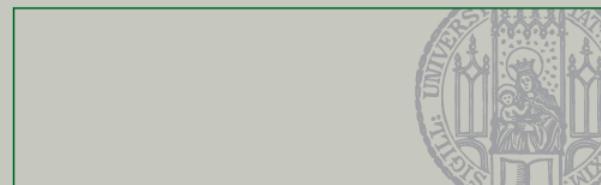
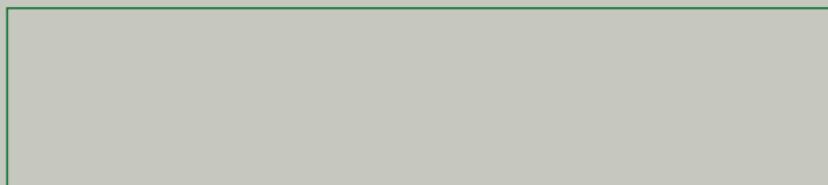
- Teilnahme am Praktikum in der Regel möglich,
- aber:
- Mutterschutzgesetz muss beachtet werden
- keine Teilnahme 6 Wochen vor Entbindung
- keine Teilnahme 8 Wochen nach Entbindung
- Ruhemöglichkeit auf Liege vorhanden
- → gemeinsames Ausfüllen und Besprechung einer individuellen Gefährdungsbeurteilung notwendig!
- → Vereinbaren Sie einen Termin (vor Praktikumsbeginn P1 / P2):
Telefon: 089/2180-71379
Email: juergen.durst@physik.uni-muenchen.de



- **1. Praktikumstag:**
 - Teilnehmer erscheinen 15-5 Minuten vor Versuchsstart im Wartebereich
 - Ort: Haupteingang Edmund-Rumpler-Str. 9
 - Bestätigung der Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung durch Unterschrift am Empfang des Registrierungsbereichs
- **Weitere Praktikumstage:**
 - Pünktliches Erscheinen vor dem Raum des eigenen Versuchs.
 - Empfehlung: 15 Minuten vor Versuchsstart, damit Sie bei unvorhergesehenen Anreiseproblemen noch pünktlich da sind.



- **Praktikumsleitung und Administration:**
 - Dr. Jürgen Durst (Raum 379, Telefon 089/2180-71379)
 - Wolfgang Winklmeier (Raum 340, Telefon 089/2180-71342)
- **Betreuungspersonal:**
 - Ihr Betreuer des jeweiligen Versuchstages
- **Erste Hilfe:**
 - Dr. Jürgen Durst (Raum 379)
 - Dr. Karsten Jessen (Raum 363)
 - Harald Hoppe (Vertretung, Raum 340)





Auszug aus dem Modulhandbuch:

Modul: P 4 Physikalisches Grundpraktikum

Zuordnung zum Studiengang Bachelorstudiengang: Physik
(Bachelor of Science, B.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Tur-nus	Präsenzzeit	Selbststu-dium	ECTS
Praktikum	P 4.1 Physikalisches Grundpraktikum 1	WiSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Praktikum	P 4.2 Physikalisches Grundpraktikum 2	SoSe	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

- **Präsenzzeit:** Durchführung der Versuche
- **Selbststudium:** Vorbereitung + Auswertung + AMW



- Lernziel: Auswertung von Messwerten
- Praktikums-Webseite (P1): „Versuch: “ AMW
- Abgabe bis 14.02.2025 um 23:59 Uhr
im Moodle-Kurs
- Erstes Feedback am ersten P1-Versuchstag
- Muss „90-prozentig“ sein!
- Wird maximal dreimal korrigiert
- Arbeitsumfang ca. 5-8 h



6 Versuchstermine á 5 Unterrichtsstunden

- 4 Präsenzversuche (wöchentlich außer STV)
- 2 Versuche in Eigenregie als „Versuch daheim“ (zeitlich im Detail flexibel)
- Präsenzversuche in Zweierteams
- Eigenregieversuche sind pro Teilnehmer individuell zu bearbeiten
- Betreuung durch Mitarbeiter und Studierende aus höheren Semestern



- **Vorbereitung und Versuchsplanung**
individuell und **schriftlich**, zu Hause
- **Versuchsdurchführung** im Praktikum (bei Präsenztermin) bzw. zu Hause
- **Auswertung** der Messwerte
nach der Versuchsdurchführung zu Hause
(in Teamarbeit, eigene Messwerte, eigene Diskussion)
- **Abgabe von Protokoll und Auswertung**
im Moodlekurs 72 Stunden nach
Versuchsstart
- **Korrektur + Bewertung**
Korrektur bis zum nächsten Termin gleicher Art (vor Ort bzw. zu Hause)



6 Versuche á 6 Versuchsaufbauten

- STO – Stöße
- ROT – Rotation
- FLU – Flüssigkeitsmechanik
- MOS – Schwingungen
- STW – Stehende Wellen
- STV – Statistische Verteilungen (**obligatorisch**)



5 Versuche in Eigenregie als „Versuch daheim“

- VIR@Home – Viskosität und Reynoldszahl
- GFP@Home – Fadenpendel
- JJO@Home – Jojo
- VID@Home – Videoanalyse
- AKU@Home – Akustik



Beispiel FLU

5 Teilversuche:

- Oberflächenspannung
- Laminare Strömung Rohr
- Viskosität, laminare Strömung Kugel
- 2 Teilversuche zur Illustration von Stromlinien





- Inhalt: Ausgewählte Stichworte + Versuchsablaufplan
- Inhalte individuell von jedem Praktikumsteilnehmer einzeln oder vollständig gemeinsam im Zweierteam entworfen
- Dokumentation: individuell handschriftlich auf Papier oder in E-journal aufgeschrieben inklusive Angabe, ob Inhalte eigenständig oder mit Partner entworfen wurden
- Abgabe als PDF bis 30 min vor Versuchsstart im Moodle-Kurs (Deckblatt für Vorbereitungen beachten!)

Vorname:							Name:							Gruppe:			
Mit Abgabe der Vorbereitung wird bestätigt, dass diese eigenständig erstellt wurde!																	
Die Abgabe ist vor dem Einreichen auf eine saubere äußere Form und Struktur zu kontrollieren. Bei ungenügender äußerer Form erfolgt zunächst keine Korrektur!												OK?	<input type="checkbox"/>				
STV	Schriftliche Vorbereitung						Vortrag										
	2,0	1,6	1,2	0,8	0,4	0,0	2,0	1,6	1,2	0,8	0,4	0,0	kein				
ROT	Antestat:						Antestat:										
	2,0	1,6	1,2	0,8	0,4	0,0	2,0	1,6	1,2	0,8	0,4	0,0	kein				
Antestat:															Antestat:		



Beispiel: Stichworte zu FLU

Stichworte zur Vorbereitung

FLU – Flüssigkeitsmechanik (29.01.2024)

Oberflächenspannung	Viskosität	Laminare Strömung
Mikroskopisches Bild von Flüssigkeiten	* Begriff der laminaren Strömung, Newtonsches Reibungsgesetz von Flüssigkeiten, Viskosität	... durch ein Rohr: * Geschwindigkeitsprofil im Inneren eines Rohrs, Qualitative Form des Hagen-Poiseuilleschen Gesetzes (anschauliche Begründung)
* Begriff der Oberflächenspannung, Mikroskopische Erklärung der Oberflächenspannung	Mikroskopische Erklärung für das Newtonsche Reibungsgesetz	* im Versuchsablaufplan: Experimentelle Anordnung zur Sichtbarmachung des parabolischen Strömungsprofils
Spezifische Oberflächenenergie und deren mikroskopische Erklärung	* Temperaturabhängigkeit der Viskosität einer Flüssigkeit bzw. eines Gases (jeweils mit mikroskopischer Erklärung)	* im Versuchsablaufplan: Experimentelle Methode des Kapillarviskosimeters
* im Versuchsablaufplan: Experimentelle Methode zur Messung der Oberflächenspannung	* ggf. im Versuchsablaufplan: Experimentelle Anordnung eines Kugelfallviskosimeters, Kräfte auf eine Kugel im Viskosimeter, Gesetz von Stokes	... um eine Kugel: Stromlinienbild im Allgemeinen & an einer laminar umströmten Kugel im Speziellen, Reynolds-Zahl
vor Ort: Fragen zu Teilversuch 1	vor Ort: Fragen zu Teilversuch 5	vor Ort: Fragen zu Teilversuch 2-4
Vortrag 1	Vortrag 2	Vortrag 3
Stichworte mit * sind von jedem Praktikumsteilnehmer schriftlich vorzubereiten (für Bonus)		



• Ausschnitt aus dem Informationsblatt:

Ihr Protokoll besteht am Ende aus den drei Teilen „Vorbereitung“, „Durchführung“ und „Auswertung“ und sollte deshalb Folgendes enthalten:

- Zu Hause (ggf. pro Teilversuch):
 - Protokollkopf: Titel des Versuchstermins
 - Überschrift „Vorbereitung“, Name, Datum
 - Grundlagen des Versuchs (siehe Stichworte)
 - Erläuterung verwendeter Formelzeichen
 - Versuchsziele der Teilversuche
 - Erläuterung der Messmethoden
 - schematische Skizzen
 - Planung der Durchführung

Die untersten 4 Aspekte sind üblicherweise pro Teilversuch zu bearbeiten.

Vollständiges Informationsblatt und Extra-FAQ-Aktualisierungen lesen!



- Videokonferenzangebot (ab 24.02. Mo/Mi/Do)
 - Diskussion über Physik bei Unklarheiten
 - Diskussion von Praktikumsteilnehmern untereinander über Physikalische Grundlagen der Versuche
 - Moderation durch den Springerbetreuer
 - Entfällt, falls der Springer im Praktikum zum Einsatz kommt
- Moodle-Diskussionsforen
 - Zu jedem Versuch zur Diskussion über Physik untereinander
 - Dort bitte keine vollständigen Lösungen senden, sondern kollegiale Hilfestellungen und Tipps bei physikalischen Verständnisschwierigkeiten
 - Ziel: Mit einem Tipp erarbeitet sich jeder Praktikumsteilnehmer selbst die Lösung bzw. Antwort auf seine Fragen



- 3 Vorträge über Stichworte zu Beginn des Versuchs
- Vortragende vorher bekannt und zugeordnet
- 6-8 Minuten Vortrag + 4 Minuten Fragen
- Eigene Notizen dürfen verwendet werden
- Bewertungskriterien:
 - Inhaltlich vollständig, tiefgreifend und korrekt
 - Flüssiger Vortrag (→ zu Hause üben!)
 - Fragen können korrekt beantwortet werden
- Bewertung wie schriftliche Vorbereitung, doppelt gewichtet.
- Mindestens 1 Vortrag pro Praktikumsteilnehmer, ggf. freiwillig zweiter Vortrag möglich.
- **Bonuskriterium:** Durchschnitt $> 1,0$ aus Summe aller schriftlichen Vorbereitungen und aller doppelt gewichteten eigenen Vorträgen (d.h. Anteil 33% bzw. 50%)



- **Bewertung:**
 - max. 2,0 Punkte (in 0,4 Punktschritten)
 - Dokumentation der Grundlagen und des Versuchsablaufplans muss schriftlich vorliegen für die Teilnahme am Versuch
- **Pünktliches Erscheinen sicherstellen!**
Rechtzeitig zur Registrierung
15-5 Minuten vor Versuchsbeginn.
- Sonst Teilnahme nur bei (angekündigter)
kleiner Verspätung (<10 min) möglich!



- Sicherstellen von Pünktlichkeit gehört zur Vorbereitung!
- Verspätungsabzug in Bewertung der Vorbereitung:
 - Pro angefangene 5 Minuten (<10 min): 0,4 Punkte
 - >10 Minuten: keine Teilnahme am Versuch möglich
- Verspätungen sind möglichst in Moodle im Abschnitt „Ankündigung von Verspätungen“ mind. 5 Minuten vor Versuchsbeginn anzukündigen
(→ Reduzierung des Abzugs um 0,4 Punkte)
- Grund unerheblich (außer gleichzeitig viele Teilnehmer betreffende höhere Gewalt)

Ankündigung von Verspätungen

[Verspätungsankündigung zu TEP](#)

[Verspätungsankündigung zu MAG](#)

Hier können Sie bis 5 Minuten **vor dem Versuch**



Startzeiten der Versuche

- **Startzeiten (Registrierung 15-5 Minuten vorher!)**
- **P1:**

Startzeiten	ROT: 08:00/13:30 STW: 08:10/13:40 MOS: 08:20/13:50 Registrierung: 5-15 Minuten vor Beginn (bei 1. Termin) Ende jeweils 240 Minuten nach Beginn	FLU: 08:00/13:30 STO: 08:10/13:40 STV: 08:20/13:50
Mi, 26.03. nachm. Do, 27.03. vorm.	Nachholtermin: Uhrzeit nach Zuteilung und Verfügbarkeit von Plätzen. Er wird ungeachtet aller Gründe nach Versäumen eines Versuches zum Pflichttermin. Es sind keine Ausweichtermine ohne Nutzung des Nachholtermin möglich.	

- **NHT aller Versuche am 26./27.03.2025**



- **Vortragsphase**
- **Überprüfung der Vorbereitung:**
Jeder Studierende weist dem Betreuer durch Vorlage des eigenen Heftes nach, dass die schriftliche Vorbereitung über die Grundlagen des Experiments und die Dokumentation des Versuchsablaufplans erfolgt ist.
- **Versuchseinweisung:**
Betreuer stellt kurz die Geräte vor
- **Versuchsdurchführung:**
 - Experimentieren an *einem* Versuchsaufbau
 - Sämtliche Messungen, Beobachtungen, Abweichungen vom Versuchsablaufplan etc. werden in ein Laborheft eingetragen
- **Aufräumen**
- **Antestat (Stempel)**



- immer schriftlich ins Laborheft!

Ausschnitt aus dem Informationsblatt:

- Vor Ort (ggf. pro Teilversuch „zu TV ...“):
 - Überschrift „Durchführung“, Name, Datum
 - Kurze, stichpunktartige Beschreibung der Durchführung
 - Schilderung qualitativer Beobachtungen (evtl. Interpretationen)
 - Abweichungen von der Versuchsplanung
 - Messreihen in übersichtlichen Tabellen mit Zeilen- und Spaltenbezeichnungen!
 - Messwerte stets mit Fehlerangaben
 - Werte phys. Größen stets mit Einheiten
 - Notizen zu Literatur- und Herstellerangaben

NICHT nochmal den
Versuchsablaufplan!

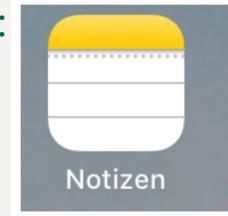


- Protokollierung vor Ort in gemeinsamem Protokoll möglich
- Jeweils vollständige individuelle Protokollierung empfohlen
- Eine gemeinsame Auswertung → **Gesamtdokumentation** aus einer **Vorbereitung**, einem **Messprotokoll** sowie der **gemeinsamen Auswertung** der Daten aus dem enthaltenen Messprotokoll (Ziel: ohne Anleitung vollständig verständlich)
- Gemeinsame Erstellung zu gleichen Teilen.
- Der vollständige Inhalt der Abgabe in Moodle muss von beiden Teammitgliedern geprüft und bestätigt werden!
- Bewertung: Gemeinsame Punktzahl für das Team
- Verantwortung: alle Teammitglieder gemeinsam



- Auswertung der Messergebnisse ins Laborheft oder mit LaTeX/Textverarbeitung
- Gesamtdokumentation des Versuchs:
 - Deckblatt
 - Vorbereitung,
 - Versuchsdurchführungsplan,
 - Laborheftmitschrift vor Ort
 - und ggf. Auswertung **einscannen**.
→ 1 Gesamtdokument als PDF-Datei
- Abgabe als PDF im Moodlekurs spätestens 72 Stunden nach Versuchstart!
- Korrektur und Bewertung durch den Betreuer

z.B. Apple:



Notizen

z.B. Android:





- Deckblatt und Bewertungsformular pro Versuch:
- Mindestanforderungen: Ja/Nein-Kriterien

Versuch:				Gruppe:			
Vorname 1:				Name 1:			
Vorname 2:				Name 2:			
Mit Abgabe der Auswertung wird bestätigt, dass diese eigenständig erstellt wurde!							
Die Abgabe ist vor dem Einreichen auf eine saubere äußere Form und Struktur zu kontrollieren. Bei ungenügender äußerer Form erfolgt zunächst keine Korrektur!						OK?	<input type="checkbox"/>
				1. Abgabe		2. Abgabe	
Alle Teilversuche vollständig ausgewertet?				Ja	Nein	Ja	Nein
Wurden immer korrekte Formeln angegeben und eigene Werte eingesetzt?				Ja	Nein	Ja	Nein
Wurde immer eine Fehlerrechnung durchgeführt?				Ja	Nein	Ja	Nein
Sind Endergebnisse immer angegeben und korrekt gerundet?				Ja	Nein	Ja	Nein
Wurde immer eine aussagekräftige Diskussion geführt?				Ja	Nein	Ja	Nein
Wurden alle Diagramme mit geeignetem Maßstab und Titel eingefügt?				Ja	Nein	Ja	Nein
Enthalten die Diagramme alle Messwerte, Beschriftungen u. Konstruktionen?				Ja	Nein	Ja	Nein
Sind ausgefülltes Deckblatt, Vorbereitung und Messprotokoll in der Abgabe enthalten?				Ja	Nein	Ja	Nein
Auswertung erhalten am:							
Auswertung zurückgegeben am:							
Nacharbeit notwendig bis:				nicht möglich			
Abzug 0,2 Punkte pro Nacharbeit/angefangene 3 Tage Verspätung:				-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Wird eine der obigen Fragen bei der ersten Abgabe mit Nein beantwortet ist eine Nacharbeit erforderlich!							
Punkte:		Datum, Abtestat:					

Bitte bewahren Sie Ihre Hefte nach dem Praktikum unbedingt auf.



- Bewertungsskala in 5 % Schritten
- pro Versuch maximal 2.0 Punkte
- Abtestat: mindestens 50 % (1.0 Punkte)
- Verspätete Abgabe: -0.2 Punkte/Versuchstermin bzw. -0.2 Punkte/72h
- Letzter Abgabetermin (Erstabgabe): Montag, 31. März 2025 (bzw. 72h nach Korrektur)
- Unvollständige oder unverstandene Auswertung entspricht verspäteter Abgabe



- **Nachholtermin** ist ...
 - vorgesehen für unvorhergesehen verpassten Versuchstermin (Krankheit, Anreiseprobleme, Wegeunfall, etc.)
 - möglich bei abgebrochenem Versuchstermin (z.B. bei ungenügender Vorbereitung!)
 - **nicht möglich** bei aufgrund ungenügender Auswertung oder verspäteter Abgabe nicht bestandenem Versuch!
→ Wiederholung des Praktikums im nächsten Jahr!
(Teilanerkennung auf Antrag möglich, wenn nur 1 Abtestat fehlt!)
- **Antestat (Stempel)** am Ende der Versuchsdurchführung bedeutet:
 - Auswertung muss mit vorliegenden Daten erstellt werden!
 - Ergebnisse müssen anhand vorliegenden Daten diskutiert werden!
 - Fehlen Werte?
→ Quellen aller Ersatzwerte sind zu zitieren bzw. zu begründen!



Stichworte zur Vorbereitung

STV – Statistische Verteilungen (29.01.2024)

Mathematische Grundlagen I	Mathematische Grundlagen II	Natürliche Radioaktivität
* Absolute und relative Häufigkeit, Stichprobe und Wahrscheinlichkeit Diskrete/kontinuierliche Gleichverteilung, Normierungsbedingung	* Normalverteilung Zentraler Grenzwertsatz	Primordiale und kosmogene Radionuklide * α – Strahlung, β – Strahlung, γ – Strahlung
* Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung	* Binomialverteilung	* Beschreibung der natürlichen Radioaktivität durch die Poissonverteilung
* Beispiele für wichtige Befehle in Matlab (siehe Befehlsübersicht im Matlab-Skript)	Binomialverteilung anhand des Beispiels Galton-Brett	* ggf. im Versuchsablaufplan: Messenordnung zum Nachweis von γ – Strahlung, Aufbau eines Szintillationsdetektors, im Vortrag: Funktionsweise
vor Ort: Fragen zu Teilversuch 1+2+Matlab	vor Ort: Fragen zu Teilversuch 1+3+Matlab	vor Ort: Fragen zu Teilversuch 2+Matlab
Vortrag 1	Vortrag 2	Vortrag 3
Stichworte mit * sind von jedem Praktikumsteilnehmer schriftlich vorzubereiten (für Bonus) Matlab-Skript lesen (nicht auswendig lernen), sowie als Nachschlagewerk bereitlegen!		



@Home: Versuchsdurchführung in Eigenregie zu Hause

Besonderheiten dieser Versuche:

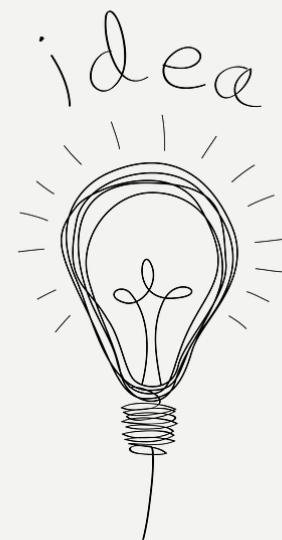
- selbstständiger Versuchsaufbau
- Verwendung von üblichen Haushaltsmaterialien
- Problemlösungskompetenzen
- Dokumentationsbewusstsein
- Kreativität
- Optimierung, Eintauchen in die Details eines Versuchs
- Bearbeitung individuell ab Beginn des Praktikums möglich, späteste Bearbeitung am Termin im Terminplan, Abgabe 72h danach wie üblich
- **Versuchsaufbau im Zweierteam ist erlaubt, jeder Teilnehmer führt die eigentlichen Messungen selbst durch und erstellt ein Protokoll mit den eigenen Messdaten**



@Home: Versuchsdurchführung in Eigenregie zu Hause

Erhalt von Auszeichnungen (Badges) als Belohnung möglich:

- Besonders origineller Versuchsaufbau
- Besonders präzise Erklärung der Messabweichung
- Akribisch ausgearbeitetes Protokoll
- Besonders präzise Messmethode
- Herausragende Gesamtarbeit





- **7 Abtestate (Eigenverantwortung)**
 - 90 % in AMW
 - mind. 1,0 Punkte pro Versuch
 - Durchschnitt mind. 1,4 Punkte in den Abtestaten
(Bewertungsdetails: → Informationsblatt)
- **Bonuskriterium:** Durchschnitt $> 1,0$ aus Summe aller schriftlichen Vorbereitungen und aller doppelt gewichteten eigenen Vorträge (d.h. Anteil 33% bzw. 50%) → Bonus von 0,4 Punkten auf den Durchschnitt, d.h. nur mind. 1,0 Punkte pro Versuch notwendig
- Letztes Abtestat: 72h nach letzter Erstkorrektur,
bis spätestens 15. April 2025



LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Urkunde

Max Mustermann

hat am Probestudium in Physik 2011 teilgenommen, dabei Vorlesungen besucht und an folgenden Übungen erfolgreich teilgenommen

- () Kalorimetrie
- () Akustische und elektrische Signale
- (x) Grundlagen zellulärer Erregbarkeit
- (x) Flüssigkeiten
- () Optische Phänomene

- Falls 2 Probestudiumsversuche absolviert, ist einer anerkennbar:

Probestudiumsversuch	Anerkennung im GP
Akustische und elektrische Signale	P2: OSZ
Grundlagen zellulärer Erregbarkeit	P2: ESK
Flüssigkeiten	P1: FLU

- Urkunde → Vor Praktikumsbeginn Scan per Mail an juergen.durst@physik.uni-muenchen.de



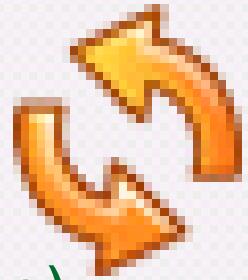
- Jeweils mindestens eine Versuchsanleitung in Seitengröße $\geq A5$
- *Mehrere* Laborhefte
- Taschenrechner
- Millimeterpapier (DIN A4)
- Dokumentenechter Stift
- Bleistift, Farbstifte, Geodreieck, Zirkel
- USB-Stick



- Heft (DIN A4, kariert), Kladde (keine losen Blätter!)
- Diagramme auf Millimeterpapier bzw. Ausdruck (MATLAB, octave, gnuplot, Origin, python) seitenfüllend einkleben!
- Deckblatt aufkleben!
(wird am ersten Versuchstag ausgeteilt)
- Verwendung von Tablets mit Stift für Vorbereitung/Auswertung erlaubt (eigene Handschrift)
→ Ausdruck der Vorbereitung in Heft einkleben!
- Bei elektronischer Auswertung: Scan des Laborhefeintrags (ggf. in Anhang) seitenfüllend einfügen.
Ausdruck der Auswertung in physisches Laborheft einkleben.



- Informationsblatt (online)
- AMW (online)
- Musterprotokoll, Musterauswertung (online)
- Einteilung, Termine, Versuche, Räume (17.02.)
- E-Mail-Adresse der Betreuer (17.02.)
- Anleitungen, Stichwortzettel (17.02.)
- Hinweise im Moodle-Forum: Do's and Dont's



Campus-Account



- Bestätigung der Teilnahme an Sicherheitsunterweisung am 1. Praktikumstag durch Eintrag in Anwesenheitsliste
- Nachholtermine: 26.03.2025 nachmittags, 27.03.2025 vormittags, sind für alle Fälle freizuhalten!
- Fehler in Anleitungen? -> Rückmeldung!
- Pünktliches Erscheinen sicherstellen!
Registrierung 15-5 Minuten vor Versuchsbeginn im Raum.
- Weitere Fragen:
 - wolfgang.winklmeier@physik.uni-muenchen.de (ab Praktikum!)
 - juergen.durst@physik.uni-muenchen.de
 - oder gerne jetzt öffentlich oder später im persönlichen Videokonferenzraum heute um 19:00 Uhr (siehe Moodle-Kurs)
- **Viel Erfolg!**



- Verzichten Sie auf eine Weiterleitung!
(insbesondere an eine Gmail-Adresse)
- Stattdessen: Direktabruf einrichten!
- Begründung: Damit reduzieren Sie die Häufigkeit, dass ALLE LMU-Adressen auf einer Blacklist bei Gmail landen und ALLE Personen, die an eine Gmail-Adresse irgendeine Email von irgendeinem LMU-Absender erhalten sollten, diese aufgrund der Spamblockmaßnahmen von Gmail nicht oder verzögert erhalten.
- Folgen: Wenn Sie durch eine Weiterleitung wichtige Informationen nicht oder nur verzögert erhalten, liegt dies grundsätzlich in **Ihrer Verantwortung**.
- Weitere Informationen: <https://www.it.physik.uni-muenchen.de/dienste/kommunikation/e-mail/filterung/index.html>
- Einrichtung Direktabruf:
<https://doku.lrz.de/pages/viewpage.action?pageId=19103884>
[https://collab.dvb.bayern/display/LMULMPHGST/Conventional+mail+clients](https://collab.dvb.bayern/display/LMULMPHGST>Email+and+Groupwarehttps://collab.dvb.bayern/display/LMULMPHGST/Conventional+mail+clients)