

Das Fortgeschrittenenpraktikum Physik an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Allgemeine Einführung



Fortgeschrittenen-Praktikum

Sommersemester 2020 – Beginn
voraussichtlich am 8. Mai

- alle Informationen sowie die Versuchsanleitungen und weitere Unterlagen im Web unter <http://www.physik.uni-halle.de/praktika/fortgeschrittenenpraktikum/>
- Nach der Einteilung:
- Kontrollieren Sie Ihre E-Mail-Adresse in der Gruppeneinteilung
- nur Typ: „vorname.name@student.uni-halle.de“ benutzen!
- Bitte merken Sie sich Ihre Gruppennummer!
- kurzfristige Änderungen und Informationen organisatorischer Art (Änderungen) an:
 - florian.deininger@physik.uni-halle.de
 - inhaltlicher Art (Informationen) an
 - reinhard.krause-rehberg@physik.uni-halle.de
 - franz-josef.schmitt@physik.uni-halle.de
 - bzw. an den jeweiligen Betreuer des Versuches
- Praktikumszeiten: Mo und Freitag ab 9:00 Uhr, an einigen Doppelterminen bereits ab 8:00 Uhr, der zweite Teil dann ab 13 Uhr
- Seminar entsprechend späterer Ankündigung (ab ca. Ende Mai)
- Einführungsveranstaltung findet Online am 4.5.2020 um 9:00 Uhr statt. **Zugangsdaten folgen**

Versuche		Betreuer
B01	Dielektrische Eigenschaften von Materialien	RKR / FJS
B02	Photoeffekt	HK / MS
B03	Elektronenbeugung	MS
B04	Zeeman-Effekt	AK
B05	Hall-Effekt	RKR
B06	Röntgendiffraktion	AP
B07	REM - Rasterelektronenmikroskop	MS / HK
B08	NMR - Spektroskopie	AK
B09	Schallausbreitung im Festkörper	AP
B10	STM - Rastertunnelmikroskop	MS
B11	Umweltradioaktivität	RKR / FJS
B12	Stern-Gerlach-Versuch	AP
B13	AFM - Rasterkraftmikroskop	FD
B14	Charakterisierung einer Silizium-Solarzelle	HK / AK
B15	Rheologie an komplexen Flüssigkeiten	AP
B16	Zeitaufgelöste Fluoreszenzspektroskopie	FJS

RKR ... Prof. Reinhard Krause-Rehberg

FJS ... Dr. Franz-Josef Schmitt

AK ... Dr. Alexey Krushelnitsky

MS ... Dr. Karl - Michael Schindler

AP ... Dr. Albrecht Petzold

HK ... Dr. Heiko Kempa

FD ... Florian Deininger



Die Universität Fakultäten

Naturwissenschaftliche
Fakultät II - Chemie, Physik
und Mathematik

Institut für Physik

Praktika

Fortgeschrittenenpraktikum ◀

Versuchsliste »

Versuchseinteilung »

Einführung »

Begleitseminar »

Das Praktikums-Team »

Laborordnung »

Hinweise.. »

Fortgeschrittenenpraktikum

Aufgrund der Corona-Pandemie ist die Lehre an der Universität Halle zunächst bis 20.4. ausgesetzt. Informationen dazu finden Sie hier:

<https://www.uni-halle.de/coronavirus/>

Das Praktikum wird beginnen, wenn die Lehre in unserer Fakultät wieder aufgenommen wird. Wir werden Sie dann auf dieser Seite informieren.

Sollte sich das noch längere Zeit hinziehen, planen wir die Beendigung des Praktikums als Blockpraktikum von 2...4 Wochen direkt nach Semesterende.

Bitte planen Sie das dann ein.



**Hier finden Sie
alle Informationen
zu den
angebotenen
Versuchen online**

[Zum Seitenanfang](#)

Links

- Positronenlabor
- Prof. Krause-Rehberg

Kontakt

Prof. Dr. Reinhard Krause-Rehberg

Telefon: 0345-55-25560

Telefon: 0174-8587390

✉ reinhard.krause-rehberg@phy...

Raum 4.36

Inst. für Physik,
von-Danckelmann-Platz 3
06120 Halle

Weiteres

- Sprache: English

Versuche im Fortgeschrittenenpraktikum (Bachelor)

HINWEIS zur Vorbereitung: [Obligatorisch](#) / [nicht obligatorisch](#)

Nr.	Bezeichnung	Betreuer Raum	Versuchsanleitung
B01	Dielektrische Funktion	RKR 4.14	<u>Anleitung</u> <ul style="list-style-type: none"> • Publikation Beiner • Buchkapitel Rost • Buchkapitel Schönhals/Kremer
B02	Photoeffekt	MS, HK 4.08	<u>Anleitung</u> <ul style="list-style-type: none"> • Monochromator • Antriebsmotor (Monochromator) • I-Meßverstärker • Photovervielfacher
B03	Elektronenbeugung	MS 4.08	<u>Anleitung</u>
B04	Zeeman-Effekt	AK 4.07	<u>Anleitung</u>
B05	Hall-Effekt	RKR 4.14	<u>Anleitung</u> <ul style="list-style-type: none"> • Gebrauchsanweisung Hallgerät • PhysicsLeaflets Hall effect • Physics Leaflets Band Gap Ge • Kapitel Halbleitertechnik
B06	Röntgenstrahl- diffraktion	AP 4.08	<u>Anleitung</u> <ul style="list-style-type: none"> • Zaehlröhre • Arbeiten mit dem Geiger-Müller-Zählrohr
B07	Rasterelektronen- mikroskopie (REM)	MS, HK 4.06	<u>Anleitung</u> <ul style="list-style-type: none"> • A Guide to Scanning Microscope Observation • Hinweise & Auswertung

Sollten Sie lesen

Zusätzliche Infos

Weitere Literatur kann
recherchiert werden.

Lehrvideos finden Sie auf
unserem [YouTube-Kanal](#):

[https://www.youtube.com/
watch?v=FC_A4XUIZyg&
list=PLxBGoo9cyo39Um
Bn4TMWkBmc_U7ZdHw
P4](https://www.youtube.com/watch?v=FC_A4XUIZyg&list=PLxBGoo9cyo39UmBn4TMWkBmc_U7ZdHwP4)

Allgemeine Hinweise

- Die Versuche werden wegen Covid19 in **Einzelgruppen** durchgeführt. Alle Studierenden müssen dabei alleine jeweils 3 Versuche absolvieren und protokollieren. Bitte beachten Sie dazu unsere Sicherheitshinweise.
- Alle Physiker/Medizinphysiker/LAK können **wahlweise auch Projektversuche** durchführen. Ein Projektversuch ersetzt 2 Versuche. Bei Interesse gerne vorab per mail melden bei franz-josef.schmitt@physik.uni-halle.de
- LAK machen 2 Versuche in der zweiten Hälfte des Sommersemesters oder einen Projektversuch, aber keinen Seminarvortrag
- Protokolle müssen pünktlich bei den Assistenten sein (letztes Protokoll am 1.8.)
- Zu hause werden die Versuche vorbereitet. Alle Studierenden müssen als Vorbereitung die Kontrollfragen in den online verfügbaren Versuchsbeschreibungen für sich beantworten (nicht schriftlich)!
- Kontrollfragen dienen ihrer Vorbereitung und werden zu Beginn des Versuchs abgefragt

Beispiel: Versuch B11 Umweltradioaktivität

- Welche Typen des radioaktiven Zerfalles kennen wir?
- Welche Strahlungsarten unterscheiden wir?
- Was bedeutet Elektroneneinfang?
- Erklären Sie die Wirkungsweise der wichtigsten Strahlungsdetektoren (Geiger-Müller-Zählrohr, Szintillationsdetektor mit SEV, Halbleiterdetektor, Dosimeterfilm)!
- Was versteht man beim Ge-Detektor unter „Photopeak“ und „Compton-Kante“?
- Was ist ein differentiell und was ein integrales Impulshöhenspektrum?
- Was ist ein Einkanal- und ein Vielkanalanalysator?
- Wie kann man die verschiedenen Strahlungsarten und deren Energie allgemein messen?
- Erklären sie den Aufbau der Karlsruher Nuklidkarte!
- Was gibt die Aktivität einer radioaktiven Substanz an? In welcher Einheit wird sie gemessen?
- Was ist der Unterschied zwischen den Einheiten Gray und Sievert?
- Wie bestimmt man die unbekannte Aktivität einer Probe mittels Dosisleistungsmessers?
- Welches ist die jährliche maximale Dosisleistung für beruflich nicht strahlungsexponierte Personen? Welches Gesetz regelt das? Welches ist in der BRD die durchschnittliche natürliche Strahlungsexposition in einem Jahr?
- Welche Dosis wird ungefähr bei einer Röntgenaufnahme, einer CT- und einer PET-Untersuchung appliziert? Erläutern Sie die drei Verfahren? Was sind jeweils die Vorteile?
- Wie sind die Grenzwerte für den Überwachungs-, Kontroll- und Sperrbereich?
- Welche Strahlungsart ist im Sinne des Personenschutzes die gefährlichste?
- Bitte studieren Sie das Poster zum Versuch, das Sie auch auf der Webseite finden. Erklären Sie die dort gezeigten Energiespektren zur Detektor-Response-Funktion von ^{60}Co und ^{137}Cs .

- Nach der Kontrolle der Vorbereitung erfolgt der Aufbau und die Inbetriebnahme des Versuches. Haben Sie wesentliche Modifikationen am Aufbau vorgenommen, so lassen Sie diese vom zuständigen Assistenten prüfen.
- **Die Versuchsauswertung ist spätestens bis zum Beginn des übernächsten Versuches fertigzustellen.** Begründete Ausnahmen können die Assistenten bestätigen. Aber fragen Sie **vorher!** Für Versuche im Block wird ebenfalls eine Ausnahmeregelung definiert werden.
- Es gibt ein Antestat, aber kein Abschlusstestat
 - Modulleistung: Seminarvortrag bzw. Lehramt: Protokolle
 - Studienleistung: Versuchsprotokolle
- **Externe Kommunikation** mit Ihnen im Wesentlichen vorzugsweise per Email
- wir benutzen ausschließlich die **Uni-Email-Adressen:**
Vorname.Nachnahme@Student.uni-halle.de
- Sie besitzen eine solche Adresse. Achten Sie in Zukunft darauf, dass Ihr **Account nicht überläuft**
- Alle Versuche befinden sich in der 4. Etage vDP3 in 7 Räumen

Protokolle

- Protokoll **als PDF-File** an jeweiligen Betreuer als Email schicken (Länge ca. 12 Seiten)
- Nachdem das Protokoll akzeptiert ist: ein PDF-File mit der finalen Version elektronisch zum Betreuer. Ohne dieses korrigierte PDF gilt der Versuch als nicht beendet. Diese finalen Files werden 10 Jahre aufbewahrt.
- Protokoll-Inhalt:
 - Aufgabenstellung (nicht einfach nur aus Anleitung kopieren – **kürzer!**)
 - physikalische Grundlagen nicht darstellen!!
 - evtl. historische Bemerkungen
 - Bemerkungen und Fotos zum Messaufbau
 - Messwerte in tabellarischer bzw. graphischer Form
 - Auswertung
 - Ergebnisdarstellung
 - Fehlerbetrachtung
 - Literaturliste
- Gliederung benutzen
- Bildunterschriften, Überschriften, Tabellen und Formeln **nummerieren**
- Am Ende des Protokolls sollte das **Literaturverzeichnis** stehen. Zitate sind im laufenden Text kenntlich zu machen.
- Nichts aus der Versuchsanleitung für das Protokoll einfach kopieren!
- Protokoll im Aufbau und in der Form einer wissenschaftlichen Publikation bzw. einer Bachelor-Arbeit erstellen
- Musterprotokoll (eines anderen Versuches) vom Assistenten zeigen lassen

- Komplette aus der Anleitung, aus Büchern, dem Internet, anderen Protokollen oder sonstigen Quellen übernommene Sätze, Abschnitte und Abbildungen sind zu zitieren.
 - Für die Darstellung der Grundlagen eines Versuches sollten Sie jedoch eigene Formulierungen finden. Abbildungen und andere Fakten, die Sie sinngemäß aus unterschiedlichen Quellen übernommen haben, sind zu zitieren.
 - Sollten Sie **unzitierte Texte in Ihr Protokoll übernommen haben, wird der Versuch nicht gewertet**, d.h. Sie müssen einen zusätzlichen Versuch durchführen.
 - Machen Sie Fotos vom Versuchsaufbau für Ihr Protokoll (und für Ihren Seminarvortrag) . Es existieren dafür drei Kameras.
- Beachten Sie die **Filenamen-Konvention** für Ihre Protokolle: Gruppennummer_Versuchsnummer_Nachname1_Nachname2_Versionsnummer.pdf, also bspw. **Phy5_B16_Schulze_Meier_Vers1.pdf**.

WCOPYFIND

WCOPYFIND is an open source windows-based program that compares documents and reports similarities in their words and phrases. It is free and available to anyone. It is licensed under the Gnu Public License, which basically means that you can do whatever you like with it except to try to sell it to someone else.

[Download WCOPYFIND 4.1.5 Executable](#)
[Download WCOPYFIND.4.1.5 64-Bit Executable](#)

Unlike most modern software packages, WCOPYFIND is a single executable file. You don't install it, you just run it. Simply click on the link to download the executable file. If you're running a 64-bit version of Windows, you can select the 64-bit executable, which runs about 10-20% faster than the 32-bit version. Place that file in a convenient location and double-click on it to execute it. It stores its setting settings in the windows registry, but otherwise it doesn't have any lasting effect on your computer.

[View WCOPYFIND Instructions](#)

WCOPYFIND is pretty simple to use, but some of the settings need explanations.

SEARCH WITH GOOGLE

SEARCH WITH WORDPRESS

RECENT POSTS

New Release 4.1.5

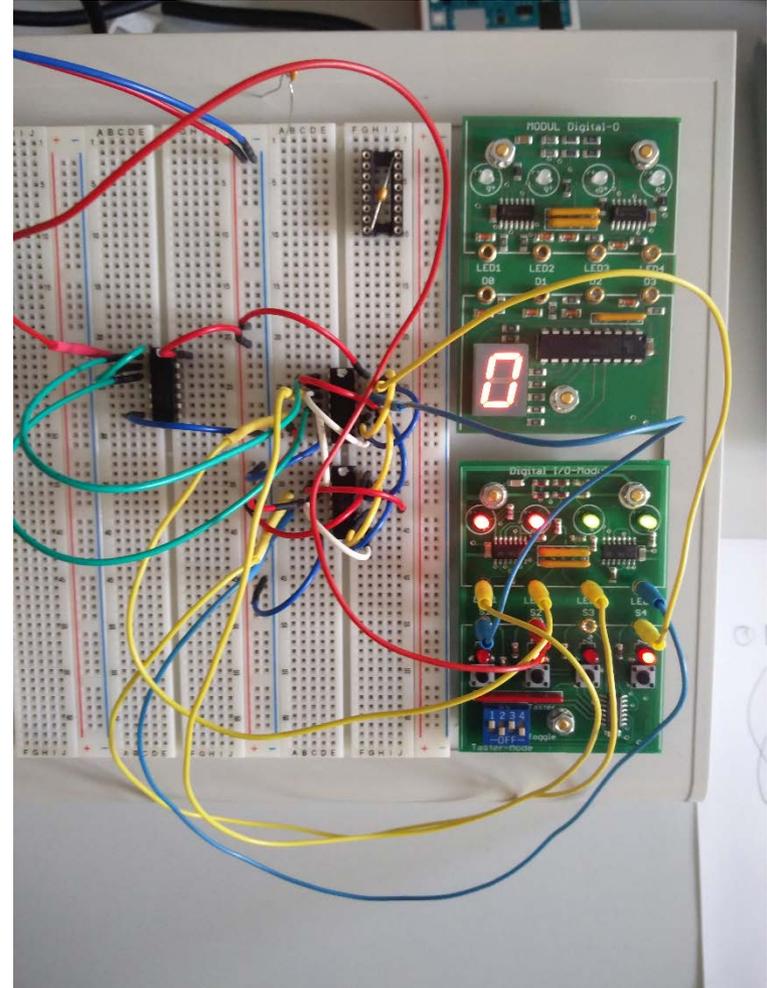
New Hosting Environment

New Releases 4.1.4

Hinweise für Studierende Lehramt Physik für das Elektronikpraktikum

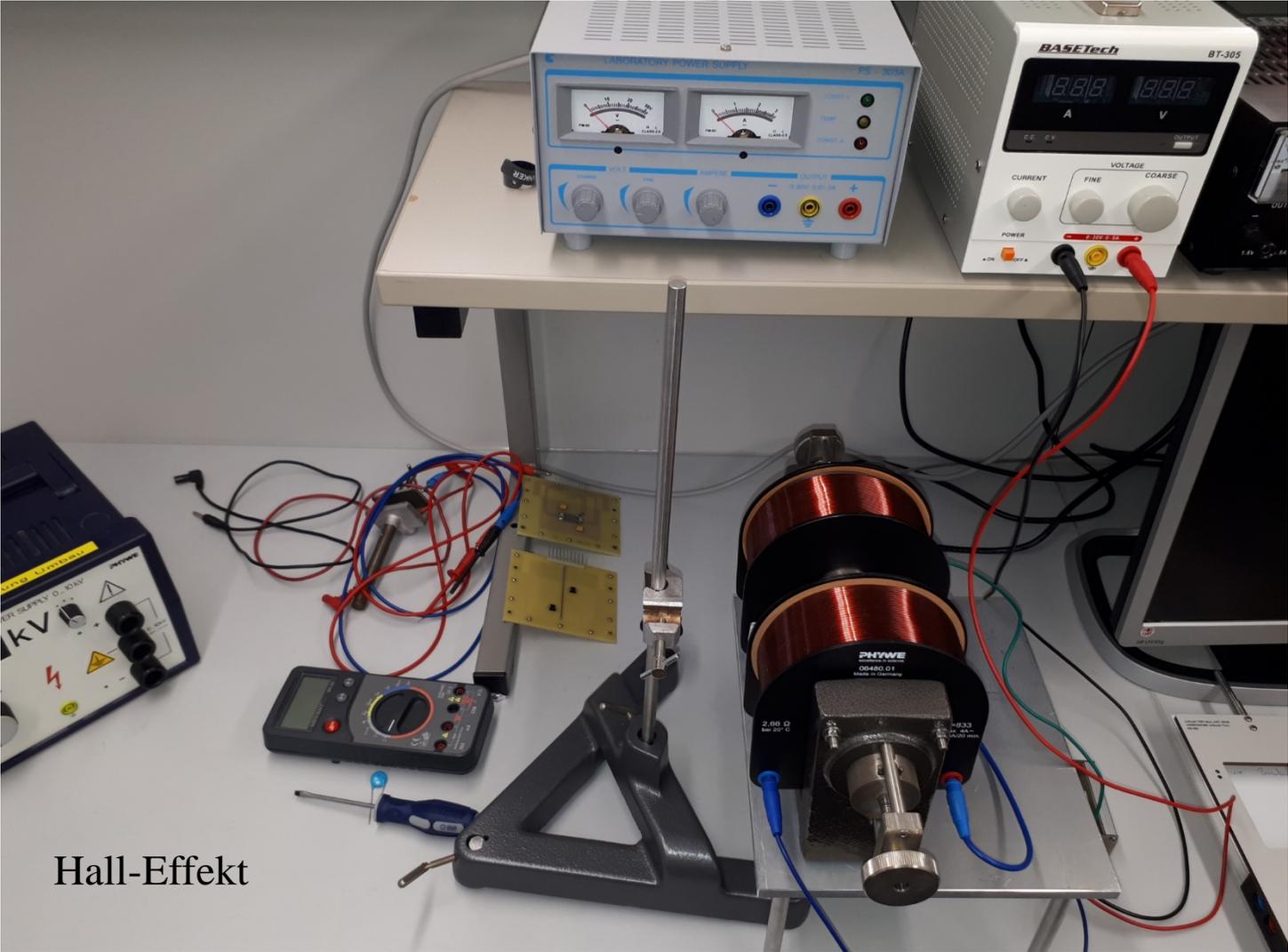
- Kombination von 5 Versuchen, inklusive Lötkurs, im Elektronik-Praktikum und 2 Versuchen im Fortgeschrittenen-Praktikum
- Fragen zur Organisation, Durchführung o.ä.: nicki.hinsche@physik.uni-halle.de
- Wöchentliche Termine stehen montags ODER freitags 9/10-14/15Uhr zur Verfügung – Entscheidung im Konsens, Nachholtermine ggf. im Block in der Vorlesungsfreien Zeit
- Abgabe von Protokollen in digitaler Form (Umfang ca. 4-6 Seiten) bis zum nächsten Versuch, sowie erfolgreiche KURZE Testate (knappe fachliche Gespräche vor/während/nach des Versuchs) bilden die Studienleistung.
- Eine spezifische Einführung in die Gerätetechnik, sowie eine vor-Ort-Sicherheitsunterweisung wird am ersten Versuchstag gegeben.
- Im Elektronik-Praktikum stehen derzeit 10 eigenständige Arbeitsplätze mit PCs und mehreren Druckern für ihre Versuchszeit zur Verfügung.

Hinweise für Studierende Lehramt Physik



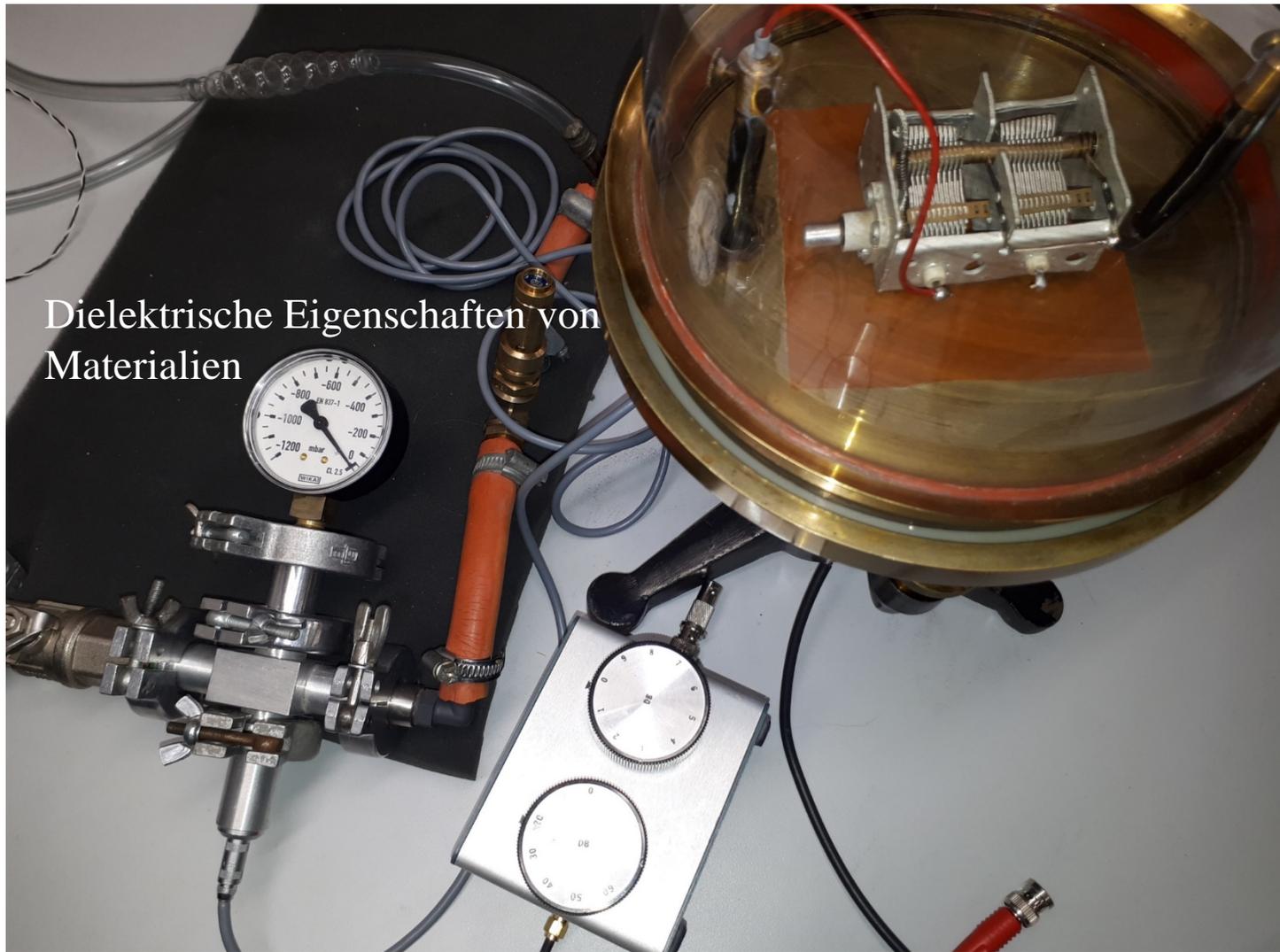
↑ Aufbau eines digitalen Zählers

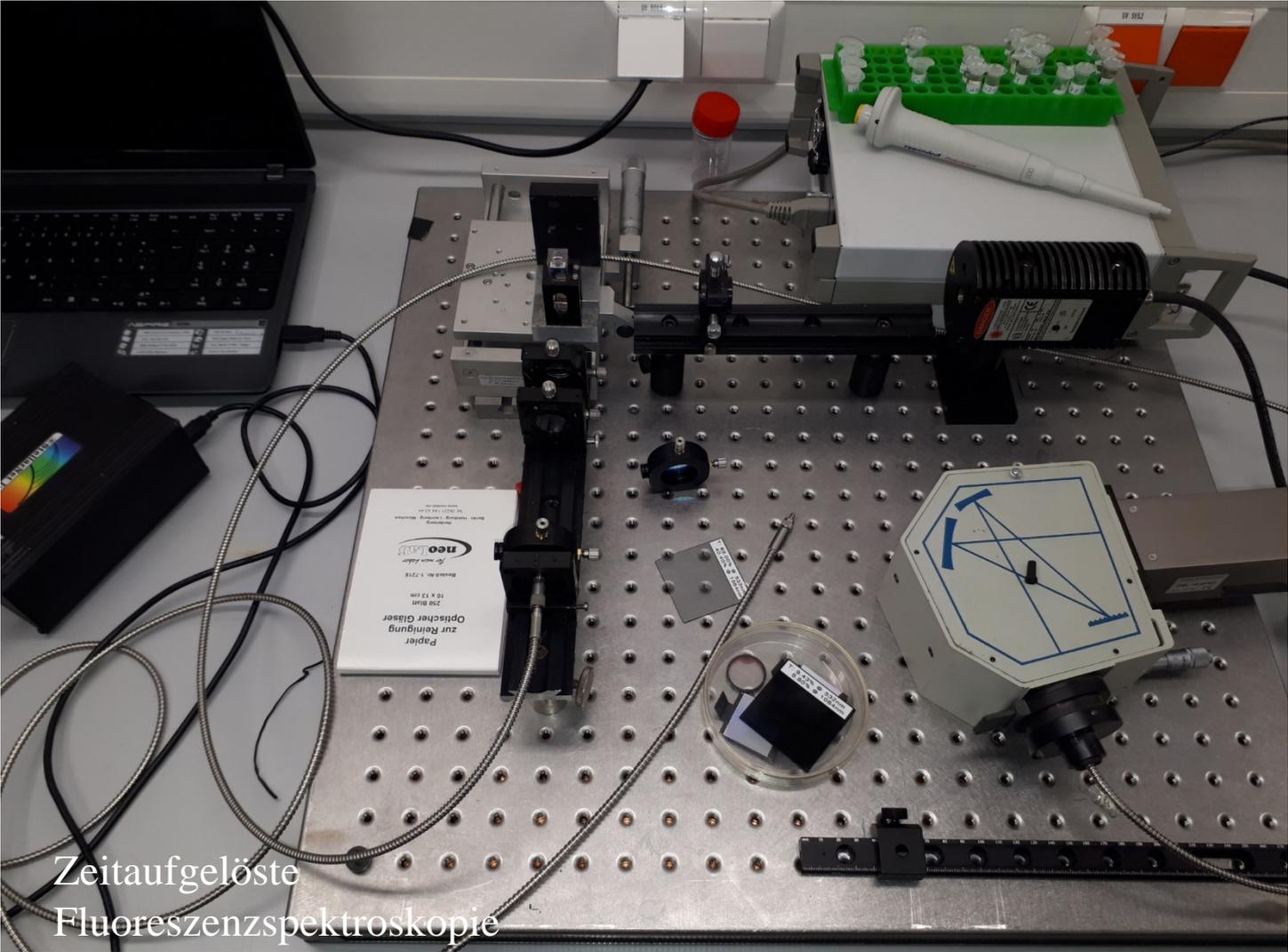
↪ Praktikumsräume **im Elektronikpraktikum**



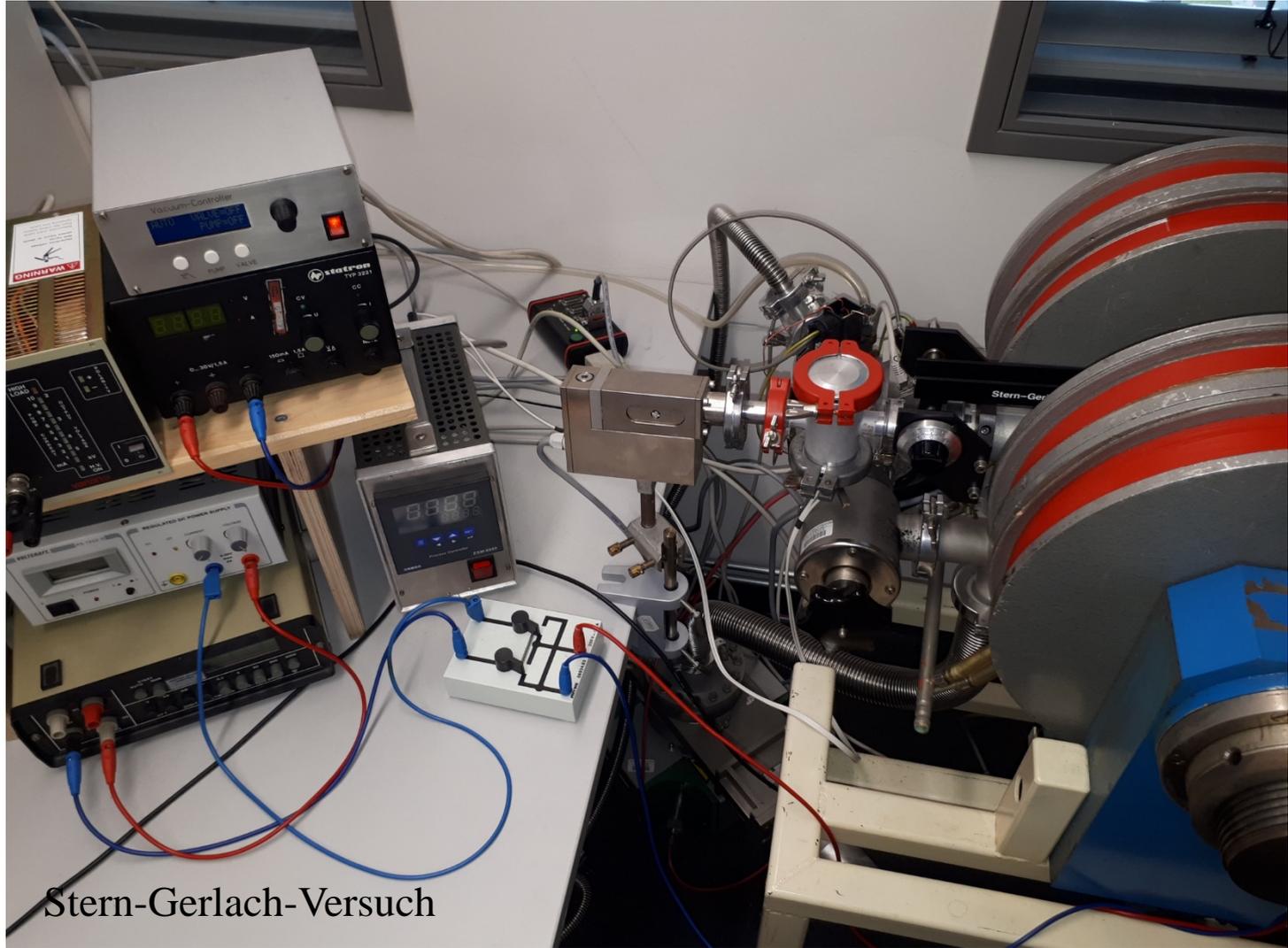
Hall-Effekt

Dielektrische Eigenschaften von Materialien





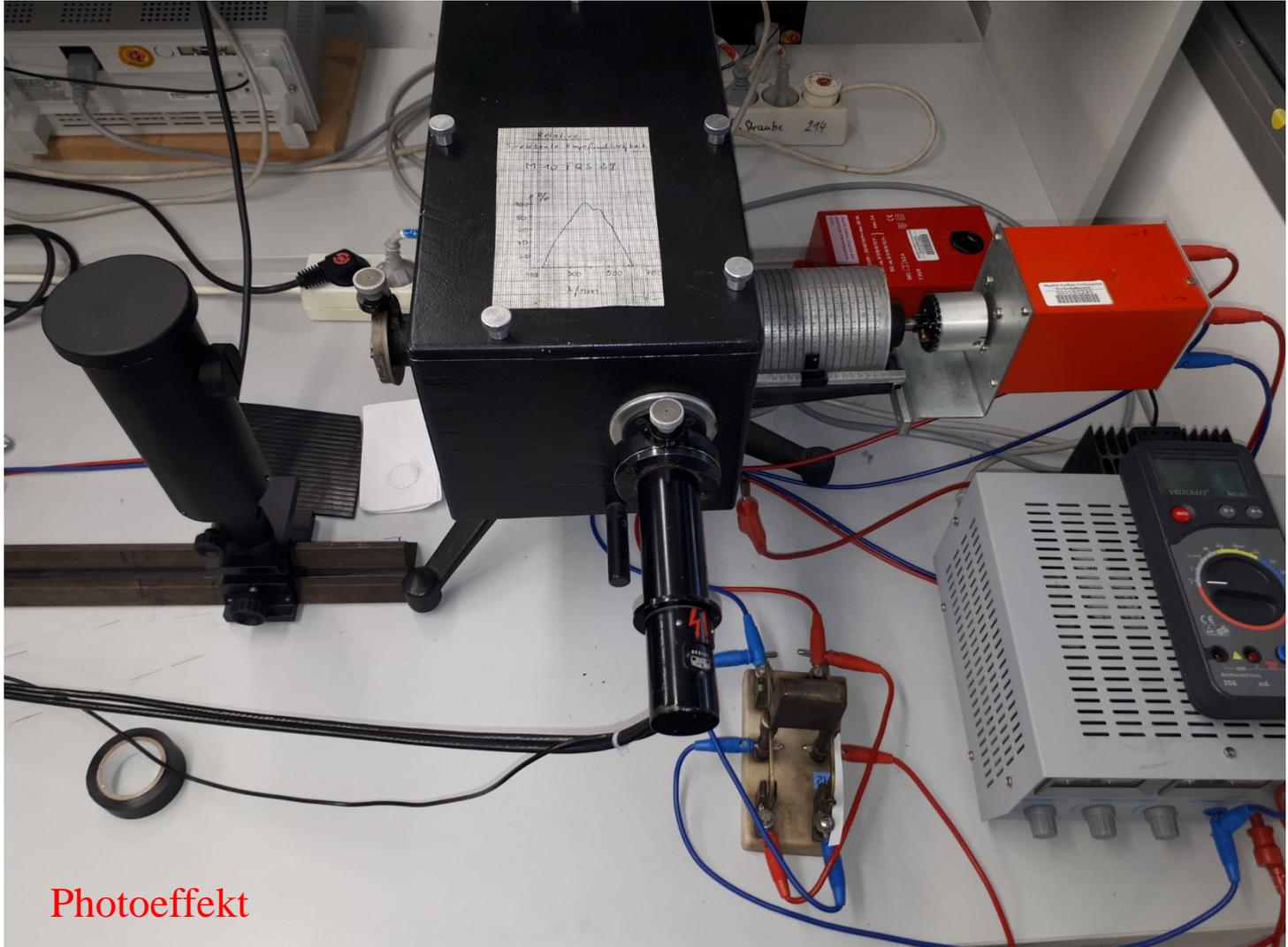
Zeitaufgelöste
Fluoreszenzspektroskopie



Stern-Gerlach-Versuch

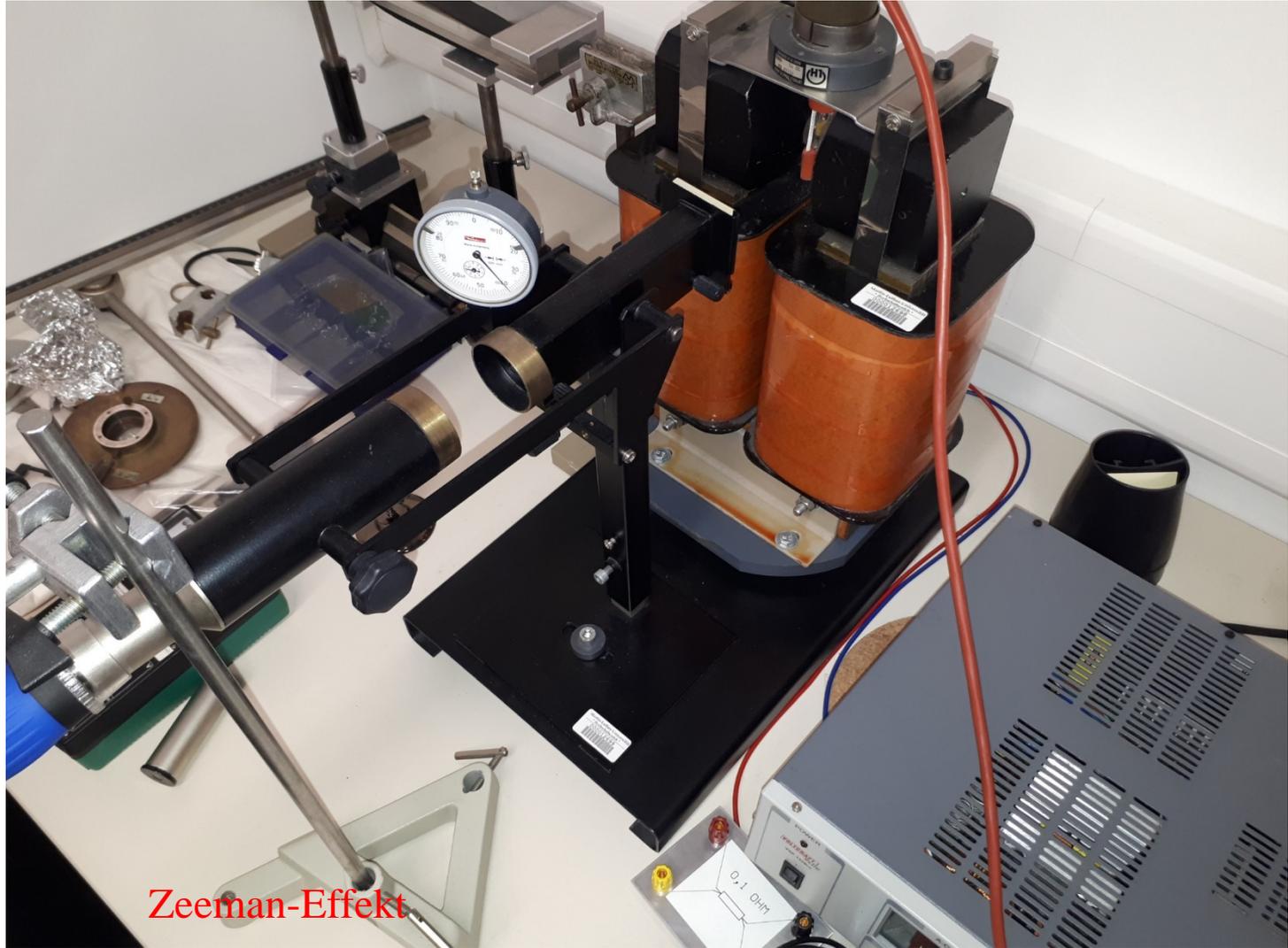


Rasterkraftmikroskopie





Elektronenbeugung



Zeeman-Effekt

Projektmöglichkeit für Studierende

1 Projektversuche ersetzt
2 Standardversuche
Forschendes Lernen

Forschendes lernen ist ...		
1	Selbstbestimmtes Projektthema	
2	Experimentelle Fragestellung definieren	⇒ Beispiele werden vorgestellt
3	Quellen- und Literaturrecherche	⇒ Physikalische Grundlagen in TIEFE entwickeln
4	Auswahl und Entwicklung der Methoden	⇒ Berücksichtigung der im FP verfügbaren Methoden
5	Forschungsdesign, experimentelle und empirische Strategie	
6	Durchführung der Experimente	⇒ Kreatives Scheitern zulassen Fehlerkultur entwickeln
7	Dokumentation (Protokoll)	⇒ Auch negative Ergebnisse können wissenschaftlich untersucht und dokumentiert werden
8	Interpretation, Reflexion, Präsentation	

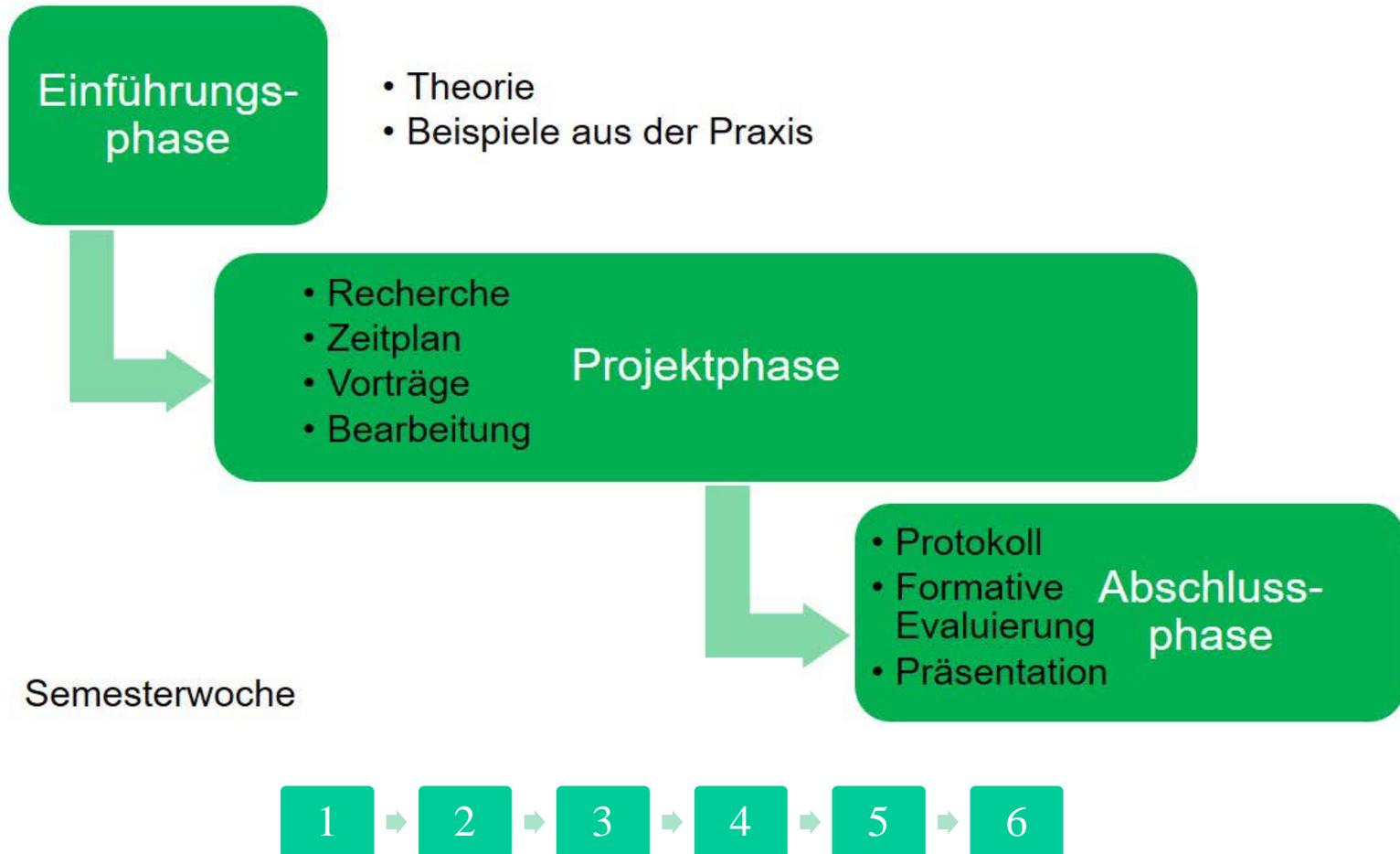
Modell für Projektversuche im Fortgeschrittenenpraktikum

- Umfang
 - Als Ersatz für 2 Standardversuche
- Selbstverantwortlichkeit der Studierenden
 - Mit eigener Themenwahl (echtes Forschendes Lernen)
 - Oder mit eigener Verantwortung für das Design der Experimente
 - Oder als vorgegebene „Forschungsaufgabe“ (forschungsbasiertes Lernen)
 - In einem Testlauf „auf freiwilliger Basis“
 - Bei Interesse frühzeitige Online-Versuchsplanung mit Dr. Franz-Josef Schmitt absprechen!
Franz-josef.schmitt@physik.uni-halle.de

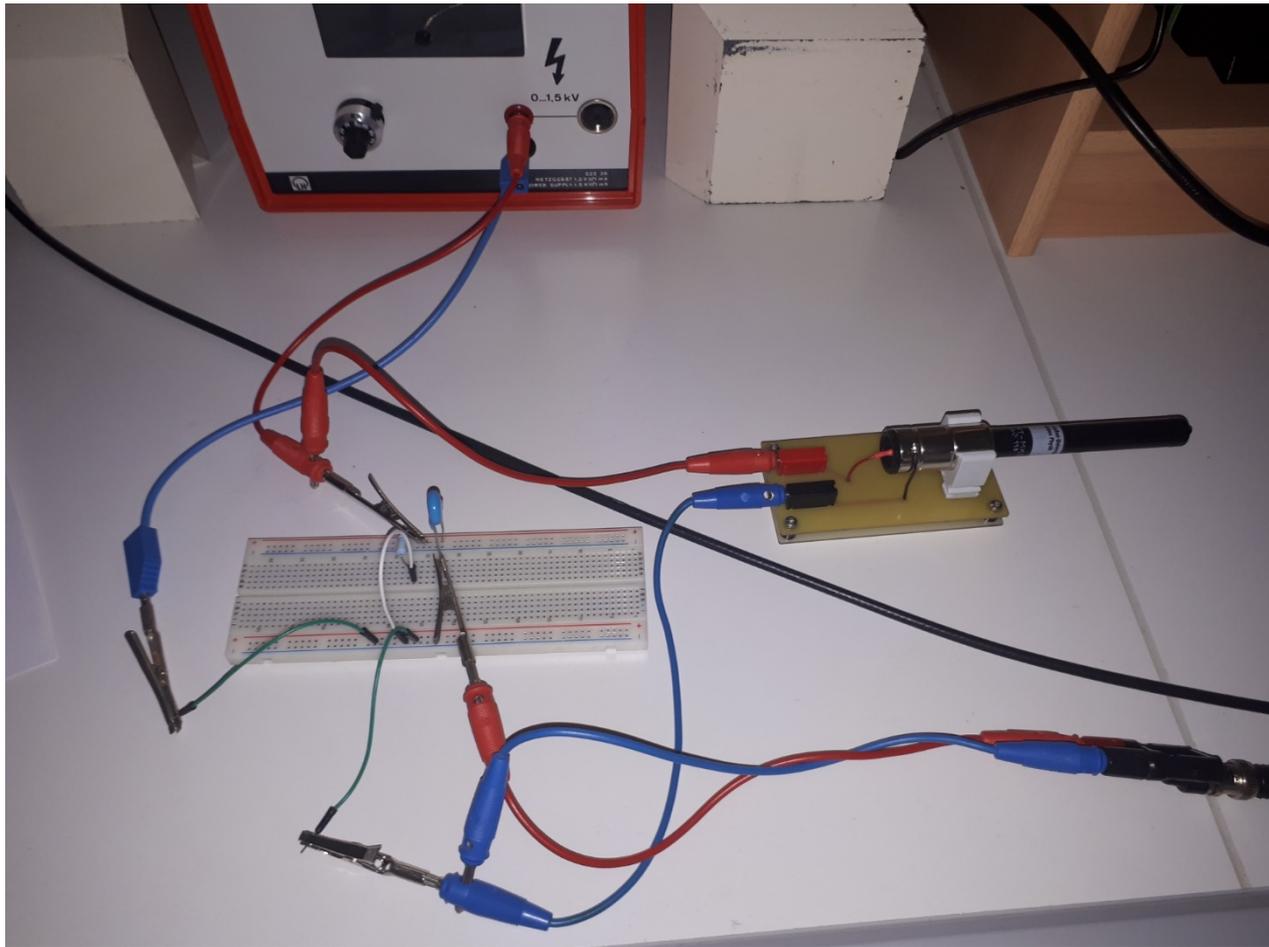
- Wo wollen wir Projektversuche durchführen
 - in den Räumen des FP / Masterpraktikum
 - Ggf. mit der Möglichkeit zur Messung bei Fachgruppen im Haus
 - Ggf. in Verbindung mit einer Exkursion in eine Forschungseinrichtung

- Welche Rahmenbedingungen bestehen
 - kein zusätzlicher Betreuungs- und Bearbeitungsaufwand
 - Begrenzte Materialkosten
 - Organisierbarkeit (Versuchseinteilung zum Semesterstart)
 - Unter Einsatz der bestehenden Geräte
 - Auf freiwilliger Basis im SoSe 2020

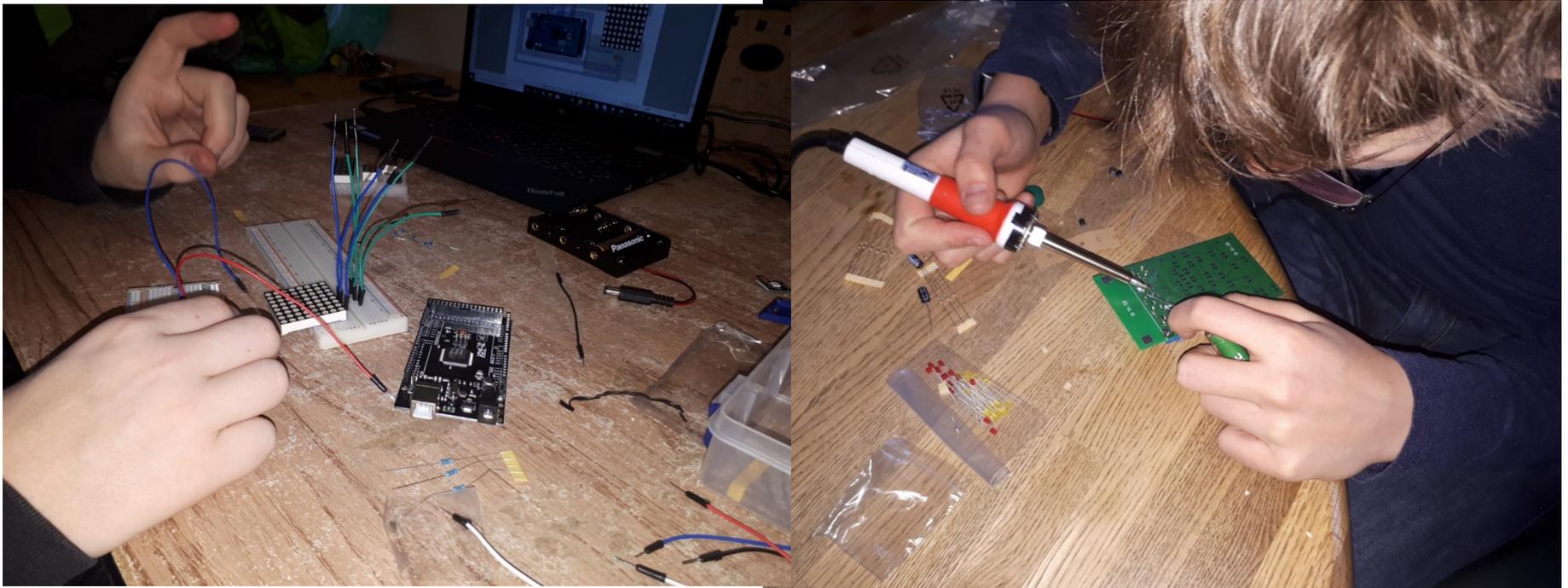
Ablauf eines 6-Wöchigen Projektes (ggf. im Block 4 Tage Experiment mit Vorbereitungs- und Nachbereitungsphase)



Beispielprojekt: Umweltradioaktivität mit Charakterisierung des Geiger-Müller Zählrohrs

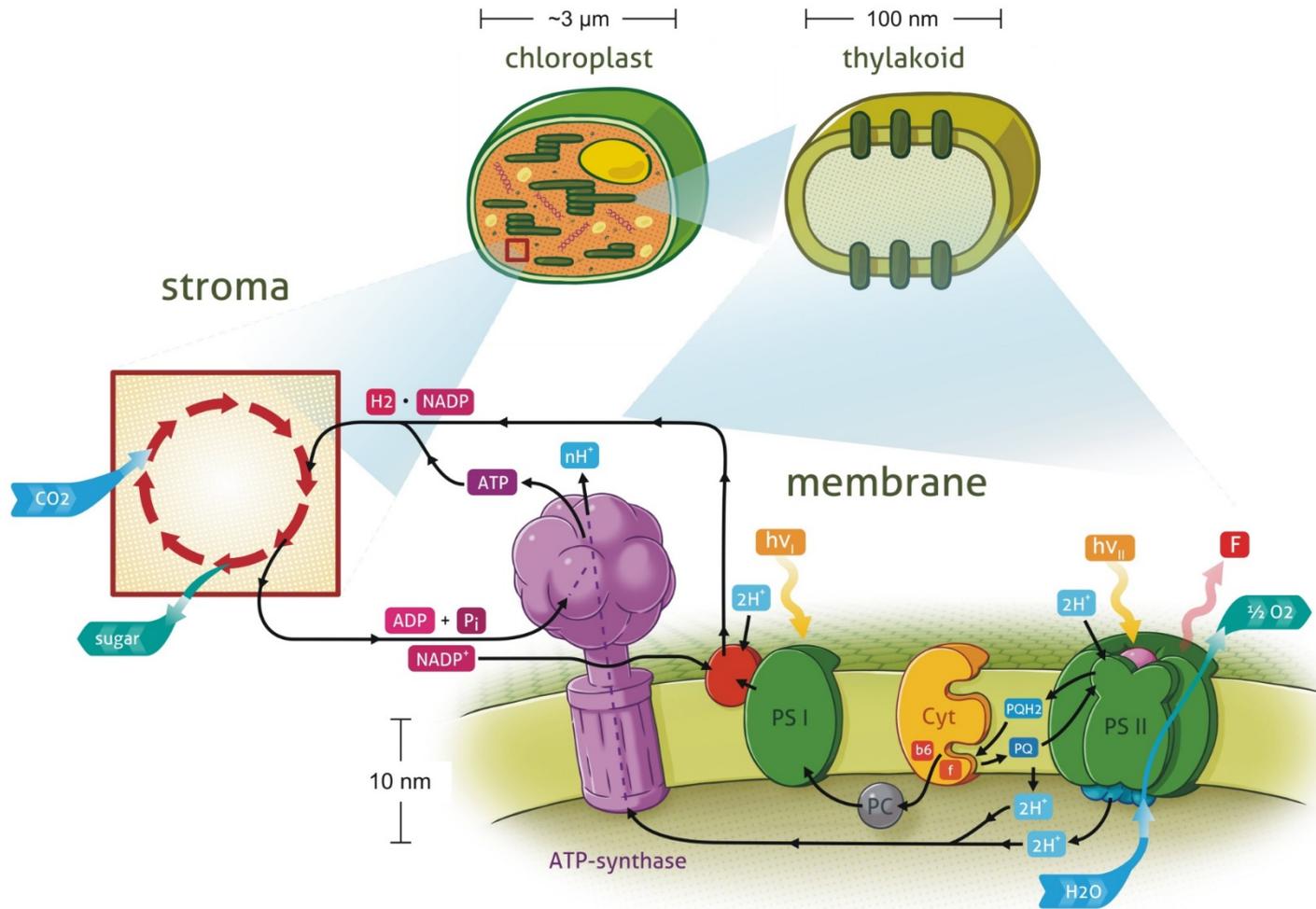


Beispiel für Nicht-Standard-Bestandteile innerhalb dieses Projektes:
Verstärkerschaltung oder Hochspannungsregelung für Geiger-Müller-
Zählrohr, Kennlinie aufnehmen und ggf. mit Mathematica/Maple
modellieren, Selbst gelötetes Nukleares Frühwarnsystem (mit Arduino)

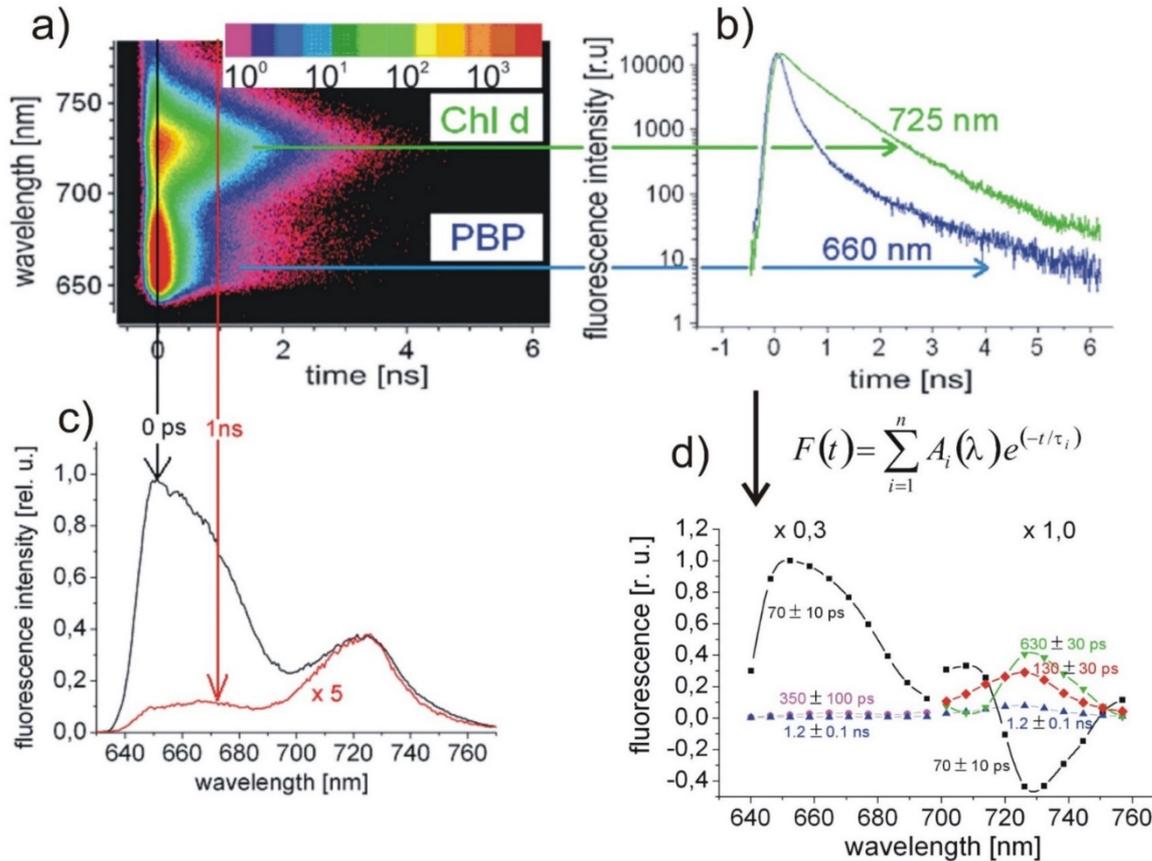


Ebenfalls mögliche Projektanteile:
Kritische Reflexion und quantitative Diskussion der Belastung durch
Kernenergie und Kernwaffen als Bestandteil des Projektes

Weiteres Projekt: Zeitaufgelöste Fluoreszenzspektroskopie an Photosynthetischen Systemen

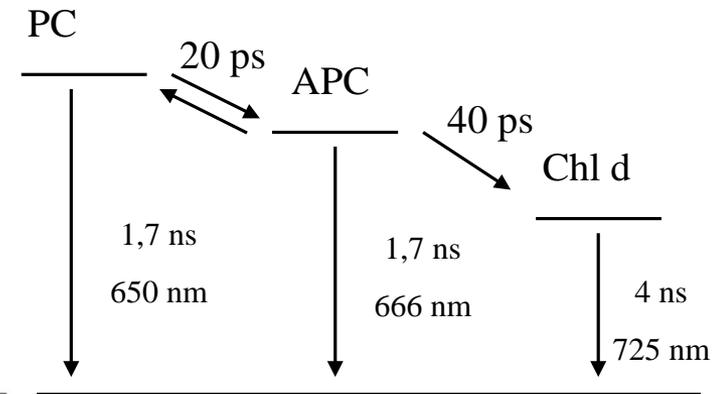


Zeitaufgelöste Fluoreszenzspektroskopie und Modellierung der gemessenen Spektren durch quantitative Modelle für Energietransferprozesse



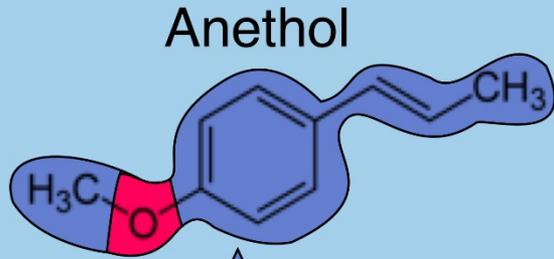
$$\dot{\mathbf{N}} = \mathbf{T}\mathbf{N}$$

$$F_i(t) \sim \mathbf{N}_i(t) = \sum_{j=1}^n \mathbf{U}_{ij} e^{\gamma_j t}$$



Weiteres Projekt: Korrelationsspektroskopie zum Louche-Effekt

Die Trübung von Ouzo bei Wasserzugabe



Anziehung über VdW-Kräfte



Anziehung über H-Brücken

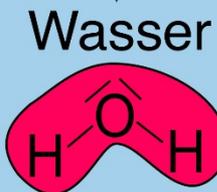
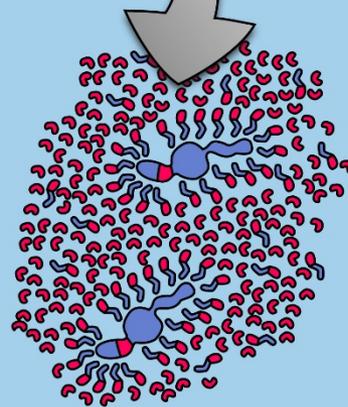


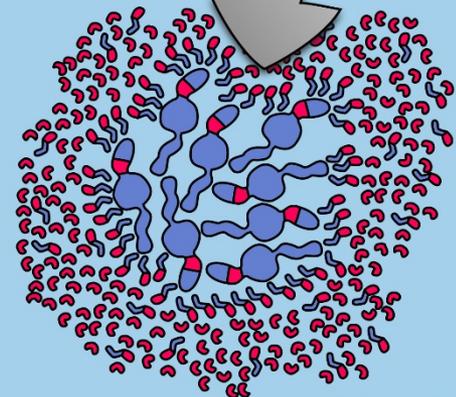
Foto: Phoney; https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Ouzo_effect?uselang=def#/media/File:Blancite_absinthe_louche.jpg; Lizenz: CC BY-SA 3.0



Ethanolmoleküle um Anethol-Moleküle



Ethanolmoleküle zwischen Wassermolekülen

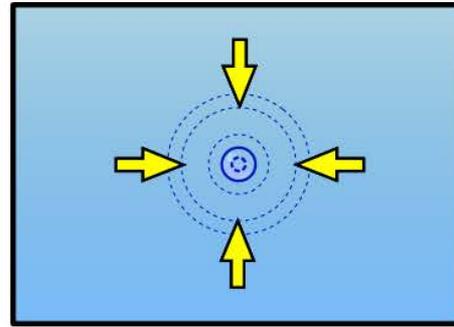
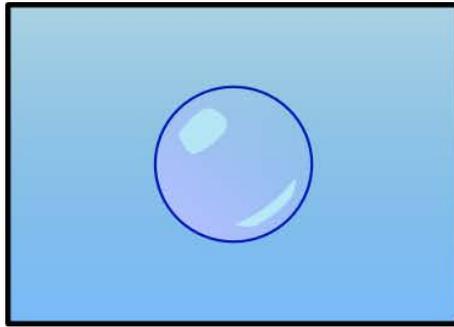
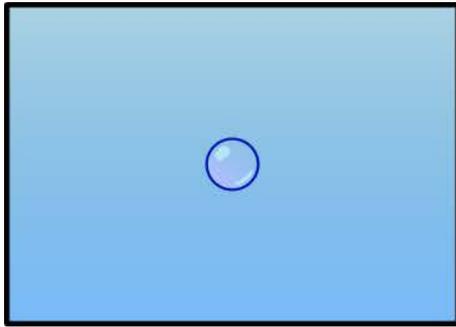


Ethanolmoleküle um Anethol-Moleküle



Ethanolmoleküle zwischen Wassermolekülen

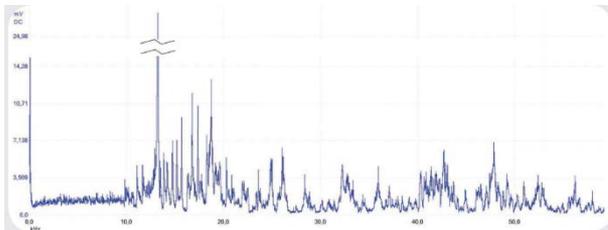
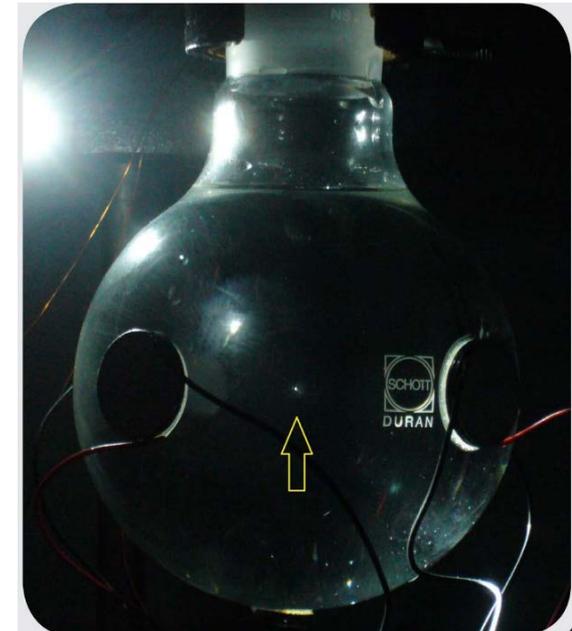
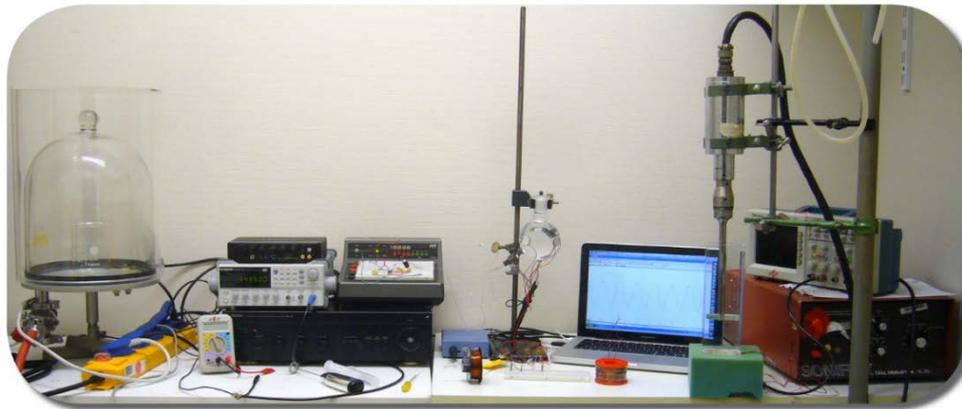
Weiteres Projekt: **Sonolumineszenz**



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sonoluminescence.png#filelinks>

Drawn with Inkscape 0.42 and Gimp by [Dake](#).

Lizenz CC BY-SA 3.0

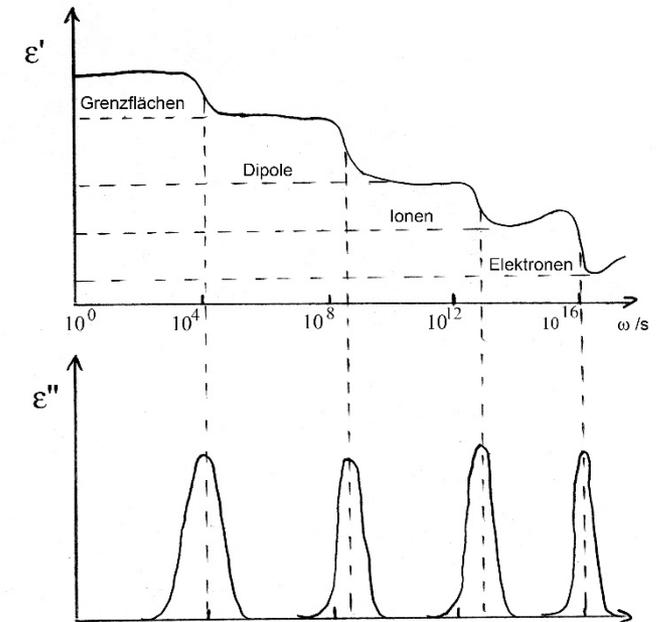
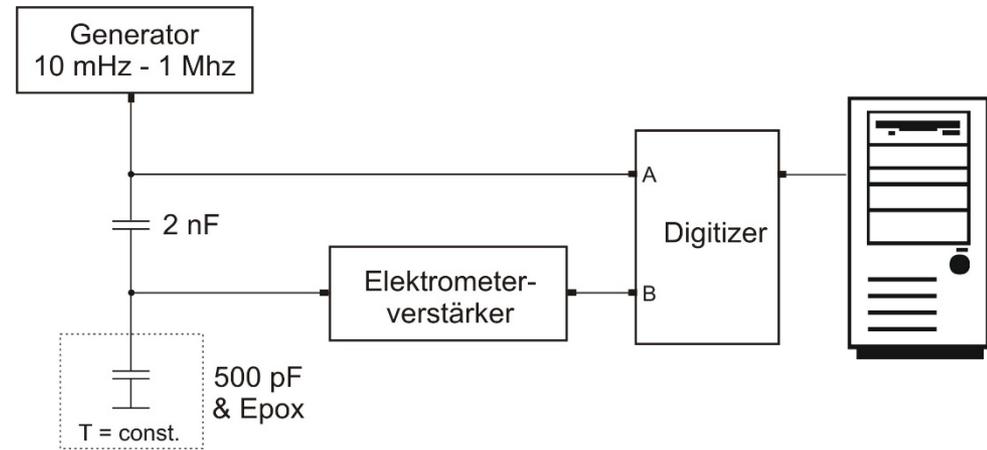
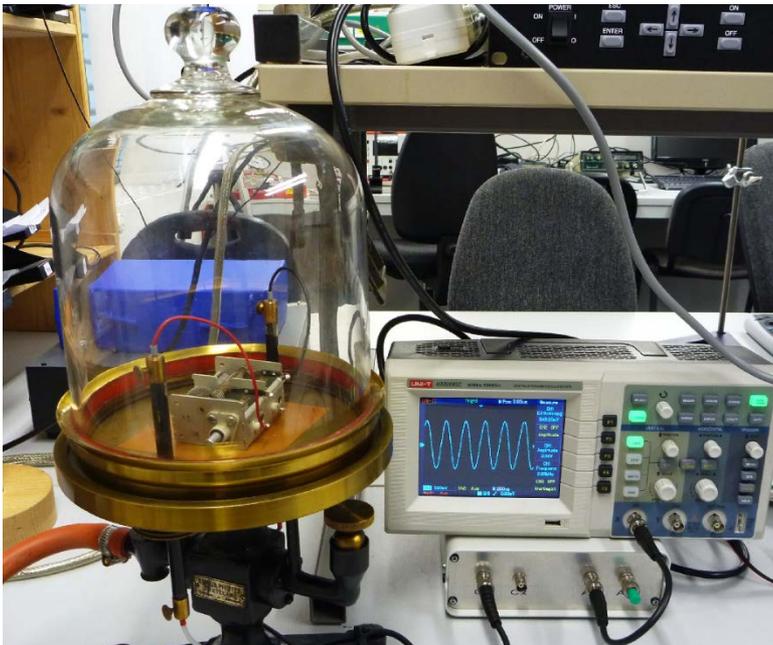


Jochen Heinrich, Markus Ludwig,
SONOLUMINESZENZ

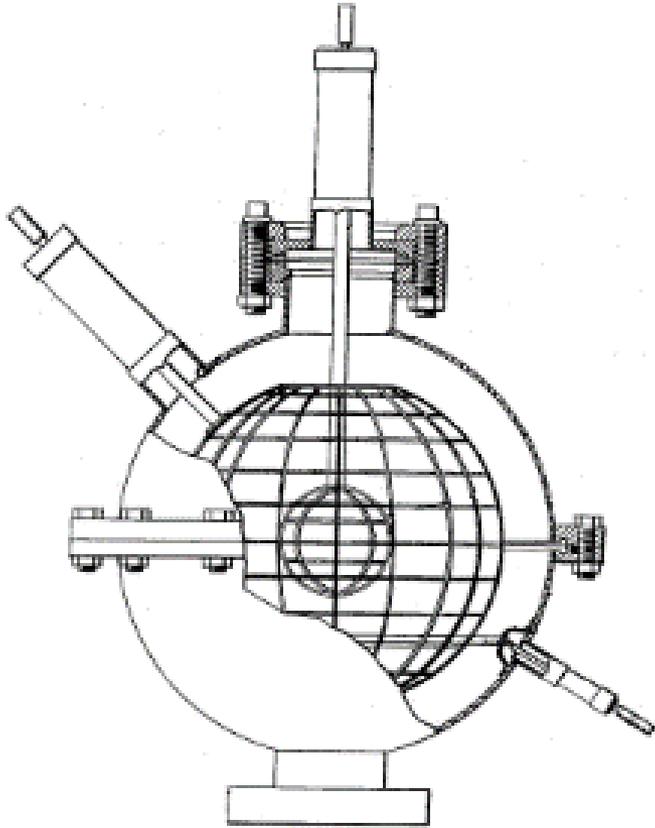
Projektpraktikum im Rahmen des
Physikalischen Praktikums der Universität Konstanz

https://ap.physik.uni-konstanz.de/projektpraktikum/PP2011/Poster_Sonolumineszenz.pdf

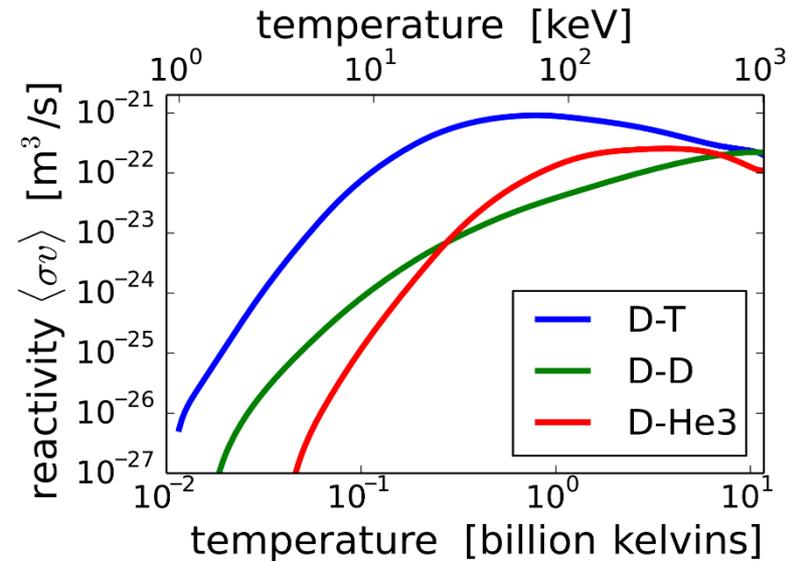
Weiteres Projekt: Komplexe Dielektrizität Von Flüssigkeiten



Weiteres Projekt: Der Hirsch-Meek Fusor



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Homemade_fusion_reactor.JPG
PG William Jack / CC-BY-3.0 & GDFL



By Dstrozzi - Own work, CC BY 2.5,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2351259>

Source: en.wikipedia.org

Upload Tool Operator: [Flominator](#) (Flominator)

Image contributor(s): Reddi

2004-08-25T09:23:07Z UTC [Reddi](#)

312x409 (21768 bytes) US3530497 -

Hirsch-Meek fusor

Begleitseminar zum F-Praktikum

- Alle Studierenden (Phy und MPhy, aber nicht LAK) halten einen **Seminarvortrag** über einen absolvierten Versuch (auch eigene Themen möglich – vorher fragen)
- Vortrag ist Bedingung für Praktikums-Abschluss (**Modulleistung**).
- Seminar ist wöchentlich, beginnt aber frühestens im Mai (wahrscheinlich jetzt später!)
- zwei Vorträge pro Seminartermin
- Dauer des Vortrages: 20 min \pm 3 min -> bitte Zeit einhalten (vorher üben)!
- Moderation durch einen Assistenten
- Vortrag wird durch die Assistenten inhaltlich, rhetorisch und bezüglich des Einsatzes der audiovisuellen Hilfsmittel diskutiert (Diskussion < 10 min)
- Vortrag mit PowerPoint / OpenOffice / als PDF oder ähnlichen Formaten für die Präsentation mit PC und Beamer
- Laptop mitbringen oder rechtzeitig vorher Bescheid sagen, wenn keiner vorhanden ist
- Zum Inhalt des Vortrages:
 - physikalische Grundlagen / evtl. historische Bemerkungen
 - Besonderheiten des Versuchsaufbaus (Fotos machen)
 - Durchführung, Darstellung der Messwerte und Beobachtungen
 - Ergebnisse, Fehlerbetrachtung
 - Schlussfolgerungen und Hinweise für nachfolgende Gruppen
 - mögliche Verbesserungen und Änderungen des Versuches



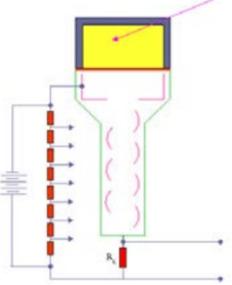
Detaillierte Informationen (Zusatzliteratur; Gerätebeschreibungen) befinden sich in Ordnern oder werden von uns im Internet angeboten und können selbst recherchiert werden!



- Handbibliothek kann im Praktikum benutzt werden
- Bücher im Raum 4.36 – Assistenten kennen die Auswahl
- keine Ausleihe – Bücher bitte immer gleich zurück stellen
- Ausnahmen: ins Leihbuch eintragen lassen

Arbeitsschutzbelehrung

- Die Studierenden haben sich in den Praktikumsräumen so zu verhalten, dass Personen nicht gefährdet sowie Einrichtungen, Geräte und Versuchsaufbauten nicht beschädigt werden – vorher nachdenken!
- Die von den betreuenden Assistenten und die in den Versuchsanleitungen gegebenen Hinweise zur Handhabung der Geräte und Versuchsanordnungen sind unbedingt zu beachten!

 <p>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg FB Physik</p>	<p>Fortgeschrittenen- praktikum</p>	
<p>Versuch B11: Umweltradioaktivität</p>		

Hinweise:

Hochspannungsversorgung

- SEV: $U = 1 \text{ kV}$
- Germaniumdetektor: $+2,3 \text{ kV}$
- Bitte schalten Sie die Hochspannungsversorgung des Ge-Detektors und den Vielkanalanalysator niemals aus!

Aufgabenstellung

Im Versuch wird unter anderem ein Schulsatz der Isotope ^{241}Am , ^{60}Co , ^{137}Cs , ^{22}Na , ^{90}Sr verwendet. Informieren Sie sich über die Zerfallskanäle und die erwarteten Gamma-Energien (5 gültige Stellen!). Benutzen Sie dazu den ersten Link der Linksammlung (s. unten).

Inbetriebnahme der Geräte

Das Anlegen der Hochspannung am Photomultiplier und am Ge-Detektor muss vorsichtig und langsam durchgeführt werden.

Die Hochspannung des Photomultipliers darf eine Spannung von 1 kV nicht überschreiten. Die Polarität ist positiv. Für den Ge-Detektor gilt eine Maximalspannung von 2 kV

Für den SEV und Ge-Detektor gilt: In weiten Bereichen ist der integrierte Strom des Ausgangssignals, welches an den Vorverstärker weitergegeben wird, und damit die Höhe des Ausgangssignals vom Hauptverstärker proportional zur angelegten Spannung. Dies bedeutet, dass sich die Kanäle, die eine bestimmte Primärquantenenergie zugeordnet werden, mit der angelegten Spannung ändern. In jedem Fall ist der Wert der Hochspannung am Photomultiplier bzw. Ge-Detektor also nach einmaliger Einstellung und Kalibrierung der Energie für alle Messungen konstant zu halten. Natürlich ist auch die Nachweiseffizienz, also die absolute Quantenausbeute, abhängig von der angelegten Spannung.

Strahlenschutz

1. Essen und Trinken sind wegen der Inhalations- und Ingestionsgefahr radioaktiver Präparate nicht gestattet; dies ob des Eventualfalls, dass die Umhüllung der radioaktiven Präparate beschädigt ist.
2. Die Präparate sind in ausreichendem Abstand vom Körper zu halten.
3. Mit den Präparaten ist zügig und ohne Hast zu arbeiten.
4. Immer dann, wenn die Präparate nicht benötigt werden, sind sie in dem im Versuchsraum befindlichen Bleitresor aufzubewahren.

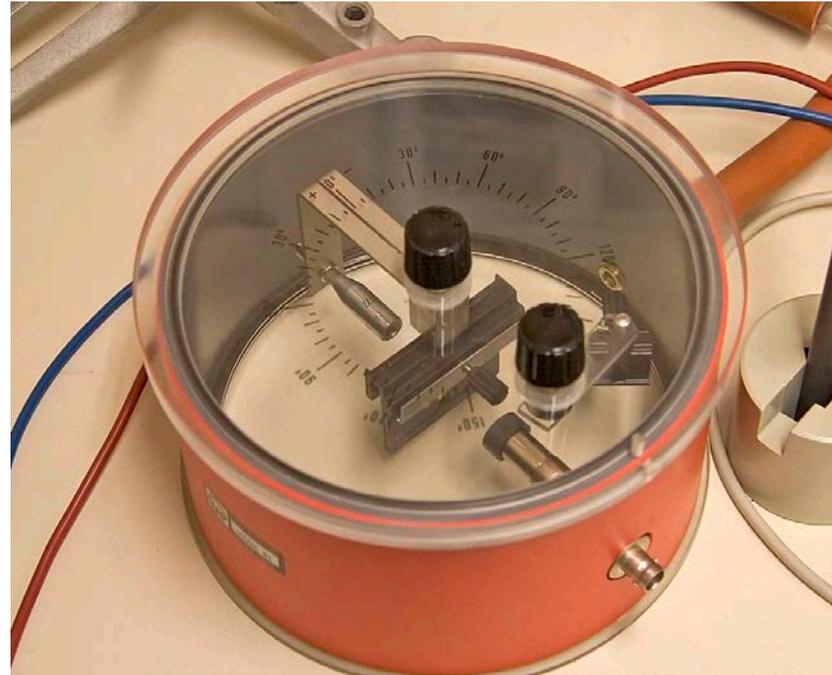
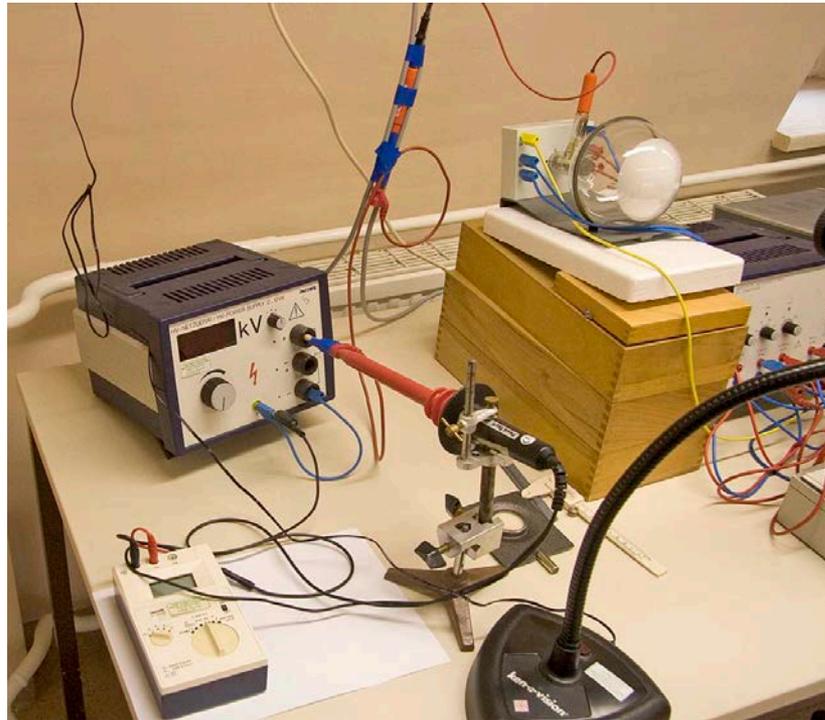
- Auftretende **Störungen und Unregelmäßigkeiten** bei der Durchführung der Versuche, Beschädigungen und Funktionsstörungen an Geräten und Einrichtungen sowie Unfälle müssen dem zuständigen Assistenten gemeldet werden. Es ist nicht zulässig, Geräte selbst zu öffnen oder zu reparieren.
- Für fahrlässig verursachte **Schäden** an Geräten und Arbeitsmaterialien können die Studierenden zur Verantwortung gezogen werden.
- Den Studierenden steht im Prinzip jeweils nur die an den Arbeitsplätzen befindliche Ausrüstung zur Verfügung. Vor der Benutzung von Geräten von anderen Arbeitsplätzen sollte ein Assistent gefragt werden.
- Nach Beendigung des Versuches ist der Arbeitsplatz aufgeräumt und sauber zu verlassen. Haben Sie einen PC benutzt, so müssen Sie sich an diesem wieder abmelden. **Bitte löschen Sie am Ende Ihre Daten** und **schalten Sie auch alle Batterie-betriebenen Geräte aus!**
- Das Essen, Trinken und Rauchen ist in den Praktikumsräumen nicht erlaubt. ...!
- Die exzessive Benutzung von Handys ist in den Praktikumsräumen unerwünscht!
- Das Praktikum beginnt pünktlich zu den angegebenen Zeiten (und nicht etwa 15 min später ... bei Verspätungen anrufen)

- Der Auf- und Abbau sowie Modifikationen elektrischer Schaltungen hat stets im **spannungslosen Zustand** zu erfolgen.
- **Batteriebetriebene Geräte bitte abschalten**, wenn nicht in Benutzung, bspw. Bei Pausen.
- Bei elektrischen Messgeräten ist auf die richtige Polung, auf die Einstellung des richtigen Messbereiches und die Verwendung der richtigen Messeingänge zu achten. Überlastungsgefahr!
- Unter Spannung ($U > 60V$) stehende Anlagen müssen ständig überwacht werden.
- Spannungsführende Teile dürfen nicht berührt werden. Denken Sie vorher nach, welche Spannungen an welchen Teilen anliegen können!
- **Bei Unfällen ist die Spannung sofort abzuschalten** (Notausschalter: roter Tastschalter in jedem Raum).
- In den großen Laborräumen befinden sich **Notfallduschen** (Augen und Ganzkörper): nach Augen- oder Hautkontakt mit Chemikalien immer mit viel Wasser spülen
- Feuerlöscher stehen im Korridor zur Verfügung
- Machen Sie sich vor Versuchsbeginn mit allen Sicherheitseinrichtungen vertraut
- Bei Unfällen (auch Kleinigkeiten) müssen unverzüglich die Assistenten informiert werden. Bei Herrn Deininger ist eine Unfallmeldung zu dokumentieren.



- Die radioaktiven Präparate (B11) sind für Schülerversuche bauartzugelassen. Die Strahlenbelastung während eines Versuches ist ca. 1000 mal geringer als bei einer medizinischen CT-Untersuchung.
- Vermeiden Sie trotzdem jede unnötige Exposition. Abstand ist der beste Strahlenschutz! Halten Sie radioaktive Präparate nicht unnötig lange in der Hand. Halten Sie während der Messung einen Abstand von 0.5 m zum Präparat ein. Schwangere dürfen den Versuch B11 „Umweltradioaktivität“ nicht durchführen. Informieren Sie den Assistenten **selbstständig** und rechtzeitig, so dass eine Ausweichmöglichkeit gefunden wird.
- Vorsicht beim Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten! Sie sind von offenen Flammen fernzuhalten.
- Wird ein Brand bemerkt, so ist dies sofort einem Assistenten zu melden und es sind nach Möglichkeit Löschmaßnahmen einzuleiten.
- Jeder Praktikant hat sich über die Lage und Funktionsweise der Handfeuerlöcher (auf dem Flur) sowie über die vorhandenen Fluchtwege zu informieren.
- Fluchtwege: zwei Treppenhäuser – nicht den Fahrstuhl benutzen!





- alle Aufbauten sind prinzipiell Versuchsaufbauten
- **Vorsicht vor gefährlichen Spannungen!**
- Immer zuerst überlegen, was passieren wird, bzw. im ungünstigsten Fall passieren könnte, dann handeln!
- Verdächtige Beobachtungen (Gerüche, Geräusche, Lichtemission) immer melden!
- auch Hochspannungen sind bei Fehlbedienung zugänglich (aber $< 2 \text{ mA}$)

Gesonderte Sicherheitsmaßnahmen wegen Covid19 (Corona)

- Die Experimente werden in diesem Sommersemester 2020 ausnahmsweise in Einzel-Gruppen mit je 3 Experimenten pro Student durchgeführt
- Eine 2-er Gruppe ist nur möglich, wenn Sie in einem gemeinsamen Hausstand leben. Dies muss schriftlich bestätigt werden und uns bitte jetzt sofort mitgeteilt werden.
- In allen Räumlichkeiten ist ein Mindestabstand zwischen allen Personen von 1,5 Meter einzuhalten
- Es besteht eine Maskenpflicht. Wir teilen dazu Masken aus.
- Vor Beginn der Experimente sind die Hände zu waschen und zu desinfizieren.
- Bitte waschen sie auch zwischen durch zu gegebener Zeit die Hände (vor und nach Pausen)
- Nach dem Experiment müssen Sie alle Flächen, die sie berührt haben, desinfizieren
- Desinfektionsmittel, Einmalhandtücher und Seife stellen wir Ihnen zur Verfügung.
- Die Tastatur und Maus sind in Klarsichtfolie eingepackt. Bitte entfernen Sie diese nach dem Experiment und lassen sie die Folie am Platz liegen.
- Vor dem Beginn des Praktikums ist die Kenntnisnahme der Sicherheitsmaßnahmen schriftlich zu bestätigen
- Eine Aufnahme der Experimente ist nur möglich, wenn in den vergangenen 14 Tagen kein Kontakt zu einer Person mit Covid19 Diagnose vorlag und kein Aufenthalt im Ausland stattgefunden hat, dies ist schriftlich zu bestätigen.
- Sollten Sie während des Praktikums positiv auf Corona getestet werden, so teilen Sie das uns umgehend mit.



- Eigene Laptops gern mitbringen
- Software auf PC's: Windows 10
 - Origin 2018b
 - Microsoft Office Paket Version 2016 (inkl. PowerPoint und Excel)
 - Adobe Acrobat DC 2015
 - Ggf. LabView
 - Spezialsoftware: Mathematica / Maple
- zwei freie PC-Arbeitsplätze mit Drucker
- aber auch an fast allen Versuchen sind PCs
- **Login:**
 - User: „**Student**“ oder Versuchsbezeichnung
 - PW: **praktikum**
- keine Software/Treiber etc. selbst installieren – bitte fragen

Viel Erfolg im Studium!