

**Richtlinien für die Durchführung des Praktikums "Elektrotechnisch-physikalische Grundlagen" im WiSe20/21**

1. Das Praktikum mit 5 Versuchen wird im Wintersemester 2020/21 mit eingeschränktem Präsenzbetrieb durchgeführt. Es beginnt in der ersten Vorlesungswoche mit einer **Videokonferenz** für alle Teilnehmer. **Dieser Termin ist verpflichtend.** Es wird der organisatorische Ablauf besprochen und eine Sicherheitsbelehrung durchgeführt.
2. Jeder Teilnehmer absolviert einen **Präsenztermin** und weitere vier virtuelle Termine:
3. Präsenztermin:
  - 3.1 Dazu ist in OSCA eine **Anmeldung** erforderlich. Tragen Sie sich in eine der dort angebotenen Zweiergruppen ein. Die Gruppenarbeit bezieht sich nur auf die Auswertung und Erstellung der Ausarbeitung zu jedem Versuch. Am Präsenztermin arbeitet jeder Teilnehmer allein.
  - 3.2 Der Termin ist für jede Gruppe im Terminplan (siehe unten) angegeben. Er findet im Raum AA-202 statt (**-2 = 2. Untergeschoss!**). Für eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum bestehen **Anwesenheitspflicht** und die **Pflicht zur Pünktlichkeit**.
  - 3.3 Beachten Sie die Laborordnung (siehe unten). Darüber hinaus gilt:
  - 3.4 Mundschutz und Schutzhandschuhe sind von jedem Teilnehmer selbst mitzubringen. Für die Dokumentation der Teilnehmer ist die Vorlage eines Lichtbild- oder Studentenausweises erforderlich. Der Sicherheitsabstand von 2 m ist einzuhalten. Im Labor sind jeweils maximal vier Studierende und ein Betreuer anwesend. Jeder Teilnehmer darf sich im Raum nur innerhalb des ihm zugewiesenen Bereiches (siehe V3-Präsenztermin.pdf) aufhalten. Verlassen und Betreten des Bereiches bzw. des Raumes ist nur nach Absprache mit dem Betreuer gestattet. **Zuwiderhandlungen führen zum Ausschluss vom Praktikum!**
  - 3.5 Der Versuch wird jeweils allein nach Versuchsanleitung durchgeführt und protokolliert.
  - 3.6 Bereiten Sie sich auf den Präsenztermin mit Hilfe der Versuchsanleitung und evtl. mit Ihrer Vorlesungsmitschrift und Fachbüchern so vor, dass Sie die theoretischen Grundlagen des Versuches verstehen und den Versuch weitgehend selbständig durchführen können. **Unvorbereitete Teilnehmer werden vom Praktikum ausgeschlossen!**
  - 3.7 Die Anleitung für den Präsenzversuch ist in **Papierform** mit zu bringen. Sie enthält die Anleitung zur Durchführung aller Messaufgaben und das während des Versuches auszufüllende Messprotokoll.

#### 4. Virtuelle Termine:

- 4.1 Zur Betreuung der Simulationsaufgaben und der Auswertung von Messdaten sowie Erstellung von Versuchsausarbeitungen werden parallel zu den Präsenzterminen wöchentlich Videokonferenzen angeboten. Die Teilnahme ist freiwillig.
- 4.2 Die nicht am Präsenztermin bearbeiteten Messaufgaben der Versuche werden virtuell durch Simulation mit LTSpice bzw. in einem Fall (Versuch 4) nach vorgegebenen Messdaten durchgeführt und dokumentiert. Die Dateien mit den Simulationsschaltungen können über das OSCA-System heruntergeladen werden.
- 4.3. Die Auswertungen sind entsprechend den Aufgabenstellungen in den Anleitungen zu allen Versuche durchzuführen. Dafür sind die durch Simulation gewonnenen Messwerte bzw. für Versuch 4 die vorgegebenen Muster-Messwerte zu verwenden.

#### 5. Anerkennung des Praktikums:

- 5.1 Zu jedem Versuch ist von jeder Gruppe eine Ausarbeitung als PDF-Datei als Email an [n.emeis@hs-osnabrueck.de](mailto:n.emeis@hs-osnabrueck.de) zu schicken. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um eine Einer- oder Zweiergruppe handelt. Bei Zweiergruppen setzen Sie bitte immer den Namen des zweiten Gruppenmitglieds in das CC. Verwenden Sie **nur Ihre Hochschul-Email-Kennungen**. Über andere Provider versendete Emails werde ich nicht öffnen. Beachten Sie bitte weiterhin die unten aufgeführten Hinweise zur Erstellung der Versuchsauswertungen.
- 5.2 Jede Ausarbeitung wird beurteilt. Es erfolgt eine Rückmeldung per Email. Durch die Angabe des zweiten Namens einer Zweiergruppe im CC der Email ermöglichen Sie eine einfache Handhabung der Rückmeldung an beide Gruppenmitglieder.

Bitte auch beachten: <https://www.hs-osnabrueck.de/corona/>

#### **Verbindliche Rahmenbedingungen für die Veranstaltungsplanung und -durchführung:**

- 1. Bei der Anreise zum Hochschulgelände sind die jeweils gültigen, behördlichen Kontakteinschränkungen und Hygienevorschriften einzuhalten. Eine Teilnahme mit Grippesymptomen (erhöhte Temperatur) ist untersagt.
- 2. Die Gebäude bleiben weiterhin abgeschlossen. Die Studierenden müssen zum vereinbarten Zeitpunkt am Gebäudeeingang durch Laborpersonal abgeholt werden. Bereits in der Wartezone vor dem Gebäude ist Mundschutz zu tragen und der Mindestabstand einzuhalten. Planung, Einrichtung und Kontrolle der Wartezonen erfolgt durch die Dekanate.

**X** Eingang: Gebäude AA von der Terrassenseite

Dieser Eingang ist gleichzeitig der Fluchtweg, siehe unten



Es besteht die **Pflicht zur Pünktlichkeit**. Die Gebäude sind abgeschlossen!

## **L a b o r o r d n u n g**

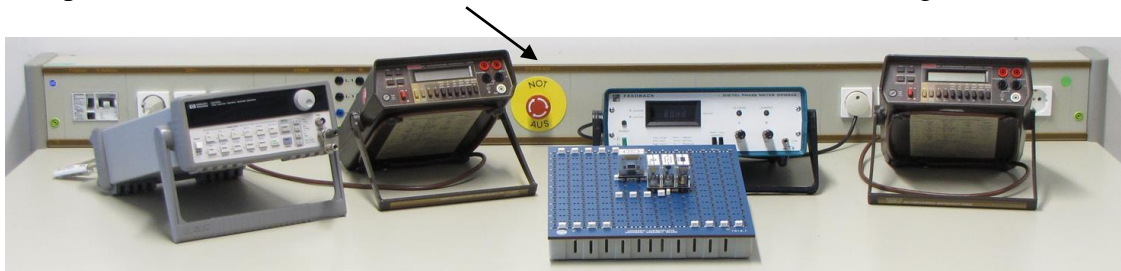
### **1. Allgemeine Hinweise**

- 1.01 Betreten der Laboratorien und Sammlungsräume ist nur mit Genehmigung des zuständigen Dozenten oder des zugeordneten wissenschaftlichen Mitarbeiters gestattet.
- 1.02 Mäntel, Jacken und sperrige Gegenstände wie Schirme, Rucksäcke oder Helme sind an den vorgesehenen Garderoben in den Laboratorien so abzulegen, dass sie keine Stolpergefahr für andere Personen darstellen.
- 1.03 Während der Versuchsdurchführung sind geeignete, anliegende Kleidung und festes Schuhwerk zu tragen. Langes Haar ist so zu sichern, dass ein Hineinragen in die Versuchseinrichtungen verhindert wird.
- 1.04 Rauchen sowie der Verzehr von Lebensmitteln und Getränken sind in den Praktikumsräumen grundsätzlich nicht gestattet.
- 1.05 Die in den Laboratorien vorhandene Software und die zur Verfügung gestellten Praktikumsunterlagen dürfen aus Copyright-Gründen nur im Rahmen des Praktikums genutzt werden.

### **2. Durchführung der Praktika und der experimentellen Arbeiten**

- 2.01 Aus Sicherheitsgründen dürfen Studierende in Laboratorien nur unter Aufsicht arbeiten. Ausnahmen hiervon sind zulässig bei selbständig durchzuführenden Arbeiten, z.B. experimentelle Projekt-, Bachelor- oder Masterarbeiten. In diesem Fall müssen wenigstens zwei Personen anwesend sein. Die Studierenden haben dann selbst dafür Sorge zu tragen, dass in Notfällen Hilfe herbeigerufen werden kann. Die Teilnahme an einer Sicherheitseinweisung vor Beginn der Laborarbeiten ist obligatorisch. Den Weisungen der zuständigen Hochschulangehörigen ist unbedingt Folge zu leisten.
- 2.02 Mängel an den Geräten, Messgeräten, Zubehör und Hilfseinrichtungen sind unverzüglich der aufsichtführenden Person anzuzeigen. Schadhafte Geräte jeglicher Art dürfen nicht benutzt werden.
- 2.03 Sicherheitseinrichtungen und Schutzgegenstände (Abdeckungen, Schutzbrillen, Schutzschalter usw.) sind zweckentsprechend zu verwenden und sorgsam zu behandeln. Sie dürfen auf keinen Fall außer Betrieb gesetzt werden.
- 2.04 Alle für den Versuch benötigten Geräte, Messgeräte, Zubehör und Werkzeuge sind mit größter Sorgfalt zu behandeln. Sie sind nach Gebrauch zurückzustellen bzw. der aufsichtführenden Person zur Kontrolle zurückzugeben.
- 2.05 Bedienungsanleitungen von Geräten und Maschinen dürfen nur innerhalb des Laboratoriums benutzt werden und müssen nach Gebrauch zurückgegeben werden.

- 2.06 Die Inbetriebnahme der Versuchseinrichtungen darf nur durch die Aufsichtsführenden, bzw. mit deren ausdrücklicher Genehmigung, erfolgen.
- 2.07 Die Studierenden haben sich vor Versuchsbeginn über Abschaltmöglichkeiten der Versuchseinrichtungen zu informieren. Bei Gefahr für Mensch und Gerät sind der Hauptschalter oder der NOT-AUS-Schalter am Versuchstisch zu betätigen.



- 2.08 Eigenmächtige Handhabung von Maschinen, Geräten und Bedienungselementen, die nicht zur Versuchsdurchführung gehören, ist ausdrücklich untersagt.
- 2.09 Nach Beendigung des Versuches ist der Experimentierplatz aufgeräumt und in sauberem Zustand zu verlassen.

### **3. Sicherheit und Haftung**

- 3.01 Für alle Arbeiten in den elektrotechnischen Laboratorien gelten insbesondere die über den Gemeinde-Unfallversicherungsverband Hannover erhältlichen Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien usw. (z.B.: <http://www.praeventionsportal.de/betriebsart/hochschulen.php>, abgerufen: 06.08.2020) sowie die VDE-Richtlinien.



← Fluchtweg nur durch die Tür

**F: Feuerlöscher, T: Notfalltelefon und Notfallnummern, Erste-Hilfe-Kasten**

- 3.02 Die Versuchsteilnahme erfolgt auf eigene Gefahr. Es ist auf Ordnung im Arbeitsbereich (Abstellen von Taschen, Geräten, Schemel usw.) sowie auf das Freihalten der Fluchtwege zu achten. Ersatzansprüche irgendwelcher Art gegen die Hochschule Osnabrück sind ausgeschlossen.

Studierende können haftbar gemacht werden für grob fahrlässig verschuldete Schädigungen anderer Personen oder des Hochschuleigentums.



Fluchtweg: Eingangstür AA-202



Sammelplatz: vor der Mensa

[[https://de.wikipedia.org/wiki/ISO\\_7010](https://de.wikipedia.org/wiki/ISO_7010)]

- 3.03 Beachten Sie bei Unfällen die Anleitung zur Ersten Hilfe und die Liste mit wichtigen Telefonnummern. Ein Erste-Hilfe-Kasten, Feuerlöscher und Notfalltelefon mit Notfallnummern befinden sich im Inneren des Laborraumes links neben der Eingangstür. Beachten Sie hierzu auch die obige Skizze.



[bgv.de/dguv]

[Uni Regensburg]

3.04 Die Studierenden haben vor Beginn ihrer Arbeiten im Laboratorium diese öffentlich einsehbare Ordnung zur Kenntnis zu nehmen. Bei Nichtanerkennung dieser Ordnung werden sie vom Praktikum bzw. den experimentellen Arbeiten ausgeschlossen.

**Diese Seite bitte unbedingt ausgedruckt und unterschrieben mitbringen !!!**

**Mit meiner Unterschrift bestätige ich, dass ich über die Sicherheitseinrichtungen und über die Laborordnung informiert wurde:**

.....  
Name, Datum ( bitte in Druckschrift )

.....  
Matrikelnummer

.....  
Unterschrift

### Hinweise zur Erstellung der Versuchsauswertungen

#### Allgemeines

Das Erstellen der Versuchsauswertung dient als Übung zum Anfertigen eines technischen Berichtes. Zusammen mit der Versuchsanleitung muss anhand der Auswertung ein eindeutiges Nachvollziehen des Versuches möglich sein. Als Richtlinie kann folgendes gelten:

- Der Versuch und die Auswertung müssen für eine zweite Person, die am Versuch nicht teilgenommen hat aber eine vergleichbare Qualifikation aufweist, klar nachvollziehbar sein.
- Die Versuchsteilnehmer(innen) selbst sollten diese Auswertung mit einigem zeitlichen Abstand (z.B. 1 Jahr) noch klar verstehen können.

Die Versuchsauswertung besteht aus der **selbst** durchgeführten knappen und klaren Bearbeitung aller Punkte, die unter **3. Versuchsauswertung** in der Versuchsanleitung angegeben sind. Die Versuchsanleitung selbst soll nicht abgegeben werden. Auch sollen die darin enthaltenen theoretischen Zusammenhänge nicht noch einmal abgeschrieben werden.

Die Ausarbeitung kann per Hand oder auf dem Rechner erstellt werden. Sie muss klar lesbar sein. In diesem Semester ist eine Abgabe als PDF-Datei erforderlich. Berücksichtigen Sie dabei immer wie ein Papierausdruck Ihrer Datei aussehen würde. Überflüssige Informationen (z.B. Pfad und Dateiname, unter dem Sie die Ausarbeitung auf Ihrem Rechner abgespeichert haben), die unnötig Platz wegnehmen und unnötig vom eigentlichen Inhalt der Ausarbeitung ablenken, sollen vermieden werden. Text und Bilder müssen auch bei schlechter Beleuchtung klar erkennbar und kopierfähig (kontrastreich) sein. Als Schriftgröße sollte 12 gewählt werden. Dies gilt auch für Bild- und Tabellenunterschriften.

Bei Rechnungen (und z.B. in Regressionsgleichungen) sind die korrekten Einheiten mit einzusetzen.

Werden Textstellen oder Bilder aus anderen Quellen (z.B. Literatur oder Internet) übernommen, ist dies an den jeweiligen Stellen eindeutig zu kennzeichnen. Die verwendeten Quellen müssen eindeutig und nachvollziehbar angegeben werden.

#### Form und Abgabetermin

Die Ausarbeitung zu jedem Versuch ist wie oben beschrieben abzugeben. Die Abgabe sollte möglichst rechtzeitig erfolgen, um frühzeitige Rückmeldungen zu ermöglichen. Rückmeldungen und Hinweise zu bereits eingereichten Ausarbeitungen sollen bei weiteren Ausarbeitungen entsprechend berücksichtigt werden. Von einer gesammelten, gleichzeitigen Abgabe aller Ausarbeitungen ist daher abzuraten.

#### Anerkennung

Jede Versuchsauswertung muss anerkannt werden. Dazu stehen jeder Gruppe (oder Einzelperson) maximal zwei, beim ersten Praktikums-Versuch drei, Versuche zur Verfügung.

Fehlt am Ende des Semesters die Anerkennung eines einzelnen Praktikums-Versuches, wird das Praktikum für die gesamte Gruppe nicht anerkannt und muss in einem der folgenden Semester wiederholt werden.

## **Deckblatt**

Verwenden Sie immer das Originaldeckblatt aus der Versuchsanleitung.

Ein Mitglied einer Studierendengruppe erklärt sich durch Eintragen des eigenen Namens verantwortlich für den Inhalt der Versuchsausarbeitung. Das heißt nicht, dass die anderen Gruppenmitglieder sich nicht an der Ausarbeitung beteiligen sollen. (Auch später im Berufsleben muss es bei jeder Teamarbeit eine klar benannte Ansprechperson geben.) Die Namen der anderen Gruppenmitglieder und das Datum der Versuchsdurchführung werden weiter unten auf dem Deckblatt eingetragen. Jedes Mitglied der Gruppe muss während des gesamten Praktikums möglichst gleich häufig als verantwortlich auftreten.

## **Messprotokoll**

Das in der Versuchsanleitung enthaltene Messprotokoll wird während des Versuchs ausgefüllt und später unverändert (bei Versuch 3 eingescannt) hinten an die Versuchsauswertung angehängt.

## **Grafiken**

Grafiken sollen immer so gestaltet sein, dass sie eine schnelle Informationsaufnahme durch das Auge ermöglichen. Dafür müssen sie ausreichend groß (mindestens eine halbe DIN A4 Seite) und klar beschriftet sein (Schriftgröße in der PDF-Datei nicht kleiner als der übrige Text). Messpunkte müssen klar gekennzeichnet und bei mehreren Messreihen die unterschiedlichen Parameter deutlich gemacht werden. Beschriftungen mit Zahlen an den Messpunkten im Diagramm sollen nicht erfolgen. Auch die Angabe einer Regressionsgleichung im Diagramm soll unterbleiben. Ist bei der Achsenbeschriftung die Angabe einer Einheit notwendig, sollen dafür die üblichen Formelzeichen, also eventuell auch griechische Buchstaben, verwendet werden. Schließlich muss eine Bildunterschrift oder eine Beschriftung am Diagramm deutlich machen, was dargestellt werden soll.

Lineare Achsenteilungen müssen äquidistant erfolgen. Bei Verwendung eines Rechners ist die geeignete Darstellungsform auszuwählen: z.B. "Punkt XY" in Microsoft EXCEL oder "XY" in LibreOffice CALC oder OpenOffice CALC.

## **Beispiele für Grafiken**

Es folgen zwei Beispielgrafiken. Die erste Darstellung enthält eine Reihe von Schwächen, die im Rahmen der Versuchsausarbeitung nicht auftreten sollen:

- Der graue Hintergrund vermindert den Kontrast zwischen dargestellten Messpunkten und dem Hintergrund. Dadurch werden schnelle Erkennbarkeit und Kopierbarkeit erschwert.
- Die Grafik ist zu klein.
- Die Beschriftung ist zu klein und damit schlecht lesbar.

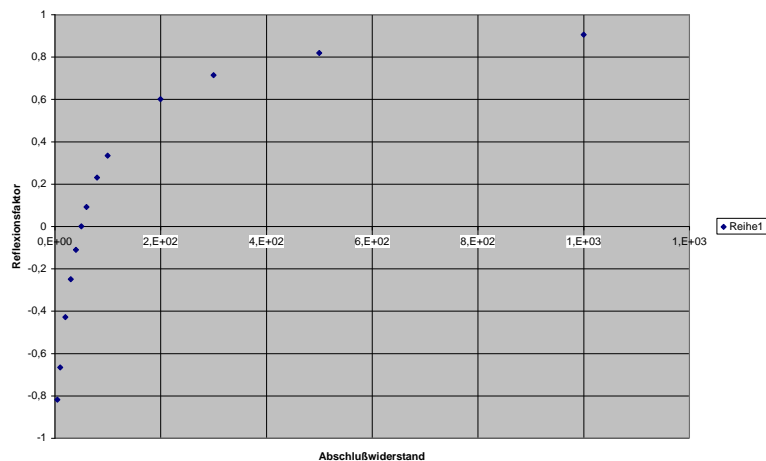


- Die Beschriftung der horizontalen Achse befindet sich mitten in der Grafik und wird dadurch unübersichtlich.
- Die Schreibweise für die Zehnerpotenzen an der horizontalen Achse ist unübersichtlich.
- Durch die lineare Skalierung der horizontalen Achse werden die Datenpunkte im linken Teil des Diagramms zusammengedrängt und eine Ablesung der Werte aus dem Diagramm erschwert.
- Bei der Beschriftung der horizontalen Achse fehlt die Angabe der Einheit.
- Die Messpunkte sind nicht zu einem Graphen verbunden worden.

Die zweite Grafik zeigt beispielhaft, wie eine korrekte grafische Darstellung aussehen sollte.

Weiterhin ist darauf zu achten, dass die Beschriftung, die Achsen und die Hilfslinien eine ausreichende Stärke aufweisen und schwarz (nicht grau) auf weiß dargestellt sind. Bei farbigem Druck sind nur gut erkennbare Farben zu verwenden (Gelbe Linien z.B. sind bei Lampenlicht kaum zu erkennen.).

Schlecht:



Gut:

