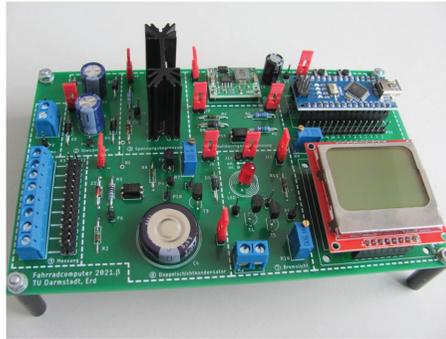


Einführungsprojekt: Fahrradcomputer 18-de-1010-pj

Folien zur Sicherheitsbelehrung



Folienversion: 08.03.2021

M. Weicker, N. Erd, A. Binder
Raum: S3|10/317,
Tel.: +49 6151 16 24191



1. Arbeiten im Maschinensaal Hygienekonzept

Verbindlich für alle: [Corona-Leitfaden und Hygienekonzept der TU Darmstadt](#):

- ...
- Mund-Nasen-Bedeckung ist auf allen Verkehrsflächen Pflicht
- Mindestabstand von 1,5 m zu anderen Personen einhalten
- Eigenes Hygienematerial (Maske) ist mitzuführen
- Hust- und Niesetikette einhalten
- Regelmäßiges Händewaschen mit Wasser und Seife
- Vermeidung von Händeschütteln, Umarmungen etc.
- Regelmäßige Raumlüftung
- Führen von Teilnehmerlisten
- ...

Jeder ist verpflichtet, die aktuellste Version des Leitfadens zu beachten.



Inhalt

1. Arbeiten im Maschinensaal

2. Gefahren im Praktikum

- Elektronenfall
- Physiologische Wirkung von Wechselstrom auf Erwachsene
- Stromwege im Körper
- Beispiel zur Stromeinwirkung
- Einflüsse zur Gefährdung durch Strom
- Vermeiden von Unfällen
- Verhalten bei einem Unfall

3. Verhalten im Labor und Laborordnung

- Sicherheitsregeln
- Versuchsaufbau / Versuchsabbau
- Versuchsdurchführung



Hygienekonzept, Dokumentation

Merkblatt für Teilnehmer*innen auf Moodle

3. Anhang IV - Merkblatt für Veranstalter/Lehrkräfte/Trainer

Verantwortlich: Rolf Bode-Weicker
Telefon: 06424-29-8194 | post@iuew.tu-darmstadt.de

Stichpunkte für Prüfungsunterlagen sowie zum Hygienekonzept

Es gilt das Regime und Infektionsschutzgesetz der TU Darmstadt in der aktuellen Fassung gemäß [https://www.infektionsschutz.de/infektionsschutzgesetz/infektionsschutzgesetz.html](#) und [https://www.infektionsschutz.de/infektionsschutzgesetz/infektionsschutzgesetz.html](#).

- Keine Besuche und kein Zutreten des Raumes, im Raum sind nur die Teilnehmer*innen des Praktikums und die Mitarbeiter*innen des Instituts für Elektrische Energiewandlung.
- Bitte werden Sie im Vorfeld des Praktikums über die Sicherheit des Praktikums informiert.
- Die Teilnehmer*innen müssen sich vor dem Beginn des Praktikums über die Sicherheit des Praktikums informieren.
- Die Teilnehmer*innen müssen sich vor dem Beginn des Praktikums über die Sicherheit des Praktikums informieren.
- Die Teilnehmer*innen müssen sich vor dem Beginn des Praktikums über die Sicherheit des Praktikums informieren.

Bitte beachten Sie, dass dieses Merkblatt ein Veranschaulichungsbeispiel ist und nicht als verbindliche Vorschrift zu verstehen ist. Bitte beachten Sie, dass dieses Merkblatt ein Veranschaulichungsbeispiel ist und nicht als verbindliche Vorschrift zu verstehen ist.

Persönliche Daten und Bestätigung der Unterweisung

3. Anhang IV - Angabe persönlicher Daten und Bestätigung der Unterweisung

Verantwortlich: Rolf Bode-Weicker
Telefon: 06424-29-8194 | post@iuew.tu-darmstadt.de

Angabe persönlicher Daten für Teilnehmer*innen zum Hygienekonzept

Name	
Vorname	
Matrikelnummer	
Studiengang	
Adresse (Str. -)	
Postleitzahl und Ort	
Telefonnummer	
E-Mail	

Dieses Dokument enthält zum Zweck der Hygiene und des Infektionsschutzgesetzes der TU Darmstadt auf der Grundlage des Art. 6 des Grundgesetzes und des Art. 6 des Grundgesetzes die personenbezogenen Daten der Teilnehmer*innen. Diese Daten werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Weitergabe dieser Daten ist ohne Zustimmung der Teilnehmer*innen nicht zulässig.

Bestätigung der Unterweisung im Hygienekonzept

Ich bestätige, dass ich die Unterweisung im Hygienekonzept der TU Darmstadt und die speziellen Aspekte der jeweiligen Praktikumsaufgabe vollständig verstanden habe und mich an die getroffenen Anweisungen halten werde.

Unterschrift: _____

Einmalig ausfüllen und unterschrieben abgeben

Anwesenheitsliste

3. Anhang IV - Anwesenheitsliste

Verantwortlich: Rolf Bode-Weicker
Telefon: 06424-29-8194 | post@iuew.tu-darmstadt.de

Anwesenheitsliste

Name	
Vorname	
Matrikelnummer	
Studiengang	
Adresse (Str. -)	
Postleitzahl und Ort	
Telefonnummer	
E-Mail	

Dieses Dokument enthält zum Zweck der Hygiene und des Infektionsschutzgesetzes der TU Darmstadt auf der Grundlage des Art. 6 des Grundgesetzes und des Art. 6 des Grundgesetzes die personenbezogenen Daten der Teilnehmer*innen. Diese Daten werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Weitergabe dieser Daten ist ohne Zustimmung der Teilnehmer*innen nicht zulässig.

Bei jedem Versuch ausfüllen und unterschrieben abgeben

Alle erhobenen Daten (außer Unterschriften zur Sicherheitsbelehrung) werden 4 Wochen nach Ende des Praktikums datenschutzgerecht vernichtet.



Hinweise zur reibungslosen Durchführung



Die Versuchsdurchführung erfolgt in **5er-Gruppen!**

Digitale Auftaktveranstaltung: Terminplan & Gruppeneinteilung

Handys bitte ausschalten!

An der TU Darmstadt **IN den Räumen: Rauchverbot!**

Essen und Trinken ist in den Laborräumen **nicht gestattet!**

Kein Beschriften der Arbeitstische und Geräte !

Aus Sicherheitsgründen: **NUR geschlossenes Schuhwerk** tragen!

Die **Praktikumsteilnehmenden haften** für grob fahrlässig oder vorsätzlich verursachte Schäden!

Pünktliches Erscheinen ist Pflicht:

Verspätungen über 10 min. = **keine Teilnahme** beim Versuchsnachmittag

Vorzeitiges unentschuldigtes Verlassen = **keine Bescheinigung** für Versuchsnachmittag

Folge: Praktikum ist zu wiederholen (ggf. nächstes Jahr)



Hinweise zur sicheren Durchführung (2)



Den **Anweisungen der Übungsbetreuer** ist unbedingt Folge zu leisten!

- Der Aufbau muss **nach den Schaltplänen** ausgeführt werden
- KEIN** eigenmächtiges Einschalten am Prüfstand!
- Jede Schaltung und ihre Änderungen **MÜSSEN** vom Betreuer/-in abgenommen werden.
Erst dann darf eingeschaltet und hochgefahren werden !
- Schalter, die **nicht zum Versuch** gehören, dürfen nicht betätigt werden !
- Nachdenken, BEVOR** man irgendwelche Schalter betätigt!

Nichteinhalten dieser Laborordnung führt zum Ausschluss aus dem Praktikum !



Vorbereitung auf die Versuchsnachmittage



Safety first: Gründliche **fachliche Vorbereitung** ist Voraussetzung für **Sicherheit!**

Eigenständiges Durcharbeiten der Versuchsanleitungen
(Theorie & Durchführung)



Inhalt



1. Arbeiten im Maschinensaal

2. Gefahren im Praktikum

- Elektronenfall
- Physiologische Wirkung von Wechselstrom auf Erwachsene
- Stromwege im Körper
- Beispiel zur Stromeinwirkung
- Einflüsse zur Gefährdung durch Strom
- Vermeiden von Unfällen
- Verhalten bei einem Unfall

3. Verhalten im Labor und Laborordnung

- Sicherheitsregeln
- Versuchsaufbau / Versuchsabbau
- Versuchsdurchführung



KEIN eigenmächtiges Einschalten am Prüfstand!

Schalter, die **nicht zum Versuch** gehören, dürfen nicht betätigt werden !

Verwendete Spannungen:

Niederspannung: 1~AC 45 V

Gleichspannung: DC bis zu 15 V,

Rotierende mechanische Teile am Fahrradprüfstand! (auch NACH dem el. Abschalten)

Heiße Gegenstände, z.B. LötKolben! (auch NACH dem elektrischen Abschalten),

Brandgefahr

Lastkran ! ⇒ Achtung auf den Kopf!



Besondere Gefahrenquellen im Maschinensaal

Kreuzschienenverteiler: Abstand halten

Einspeisungen an den Fundamenten: Wegen Umrichterbetrieb z.T. kein Fehlerstromschutzschalter vorhanden: Nicht unter den Tischen hantieren. Keine Gegenstände auf dem Boden unter den Tischen ablegen. Nur geschlossene Schuhe tragen.

Umrichter / Antriebsregler: Bei diesen Geräten besteht durch geladene Zwischenkreis-Kondensatoren auch Gefahr bei abgeschalteter Versorgungsspannung!
Kondensatorentladezeit i.d.R. > 2 min.

Gegenmaßnahmen: Keine Umbaumaßnahmen (Auch an den Motoranschlüssen!) an umrichterbetriebenen Lastständen.

Motoren: Gefährliche Spannungen an Motorklemmenkästen / Anschlusssteckern.

Gegenmaßnahmen: Klemmenkästen nicht öffnen / Motorstecker nicht entfernen:
Dafür ist Rückfrage bei Versuchsbetreuern und deren Erlaubnis erforderlich!

Gefahren durch scharfe Kanten: Motoren / Kupplungen / Fundamente: Schnittverletzungen durch scharfe Kanten / Grate möglich.



Gefahren durch heiße Oberflächen und herumliegende Gegenstände

Bauteile, LötKolben: Die genannten Objekte können im Betrieb sehr heiß werden.
Verbrennungsgefahr!

Gegenmaßnahmen: Prüfaufbauten im Betrieb nicht anfassen. Vor Umbaumaßnahmen Temperatur prüfen und Teile ggf. abkühlen lassen. Ggf. für Kühlung durch Lüfter sorgen

Maschinensaal / Fundamente: In den Gängen können bei Umbaumaßnahmen Maschinenteile, Werkzeuge oder Kabel / Schläuche liegen. Stolper- und Rutschgefahr!

Gegenmaßnahmen: Über Umbaumaßnahmen informieren, diese Bereiche meiden.
Nur umsichtig bewegen. Nicht laufen nur gehen!



Körperstrom beim Elektrounfall

▪ Entscheidend für die Folgen eines Elektrounfalls sind:

- die angelegte elektrische Spannung U ,
- der Körper-Innenwiderstand R_i ,
- der sich ergebende Körperstrom I ,
- der Stromweg durch den Körper (gefährlich: Herzmuskel),
- die Einwirkzeit t des Körperstroms!

▪ Wirksamer Widerstand R :

R : Serienschaltung aus

- a) Hautwiderstand R_H ,
- b) Körper-Innenwiderstand R_i ,
- c) zusätzlichen Widerständen R_z (z.B. Schuhsohlen)

$$\left. \begin{array}{l} R = R_H + R_i + R_z \\ I \approx U / R \end{array} \right\}$$

▪ Feuchte Haut = niedrigerer Widerstand = höherer Körperstrom !

▪ Der Hautwiderstand R_H geht ab ca. $U = 70$ V gegen Null („Haut-Durchbruch“), so dass der Körper-Innenwiderstand mit ca. $R_i = 1.2$ k Ω verbleibt !



Körperstrom

Körperstrom:

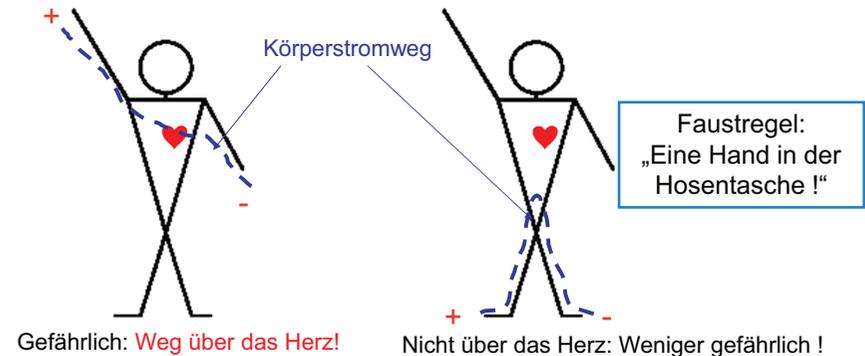
0.5 mA:
10 ... 15 mA:
15 ... 25 mA:
25 ... 50 mA:
> 50 mA:

nicht spürbar
Loslassgrenze
Verkrampfungen
Bewusstlosigkeit
Herzkammerflimmern, Herzstillstand

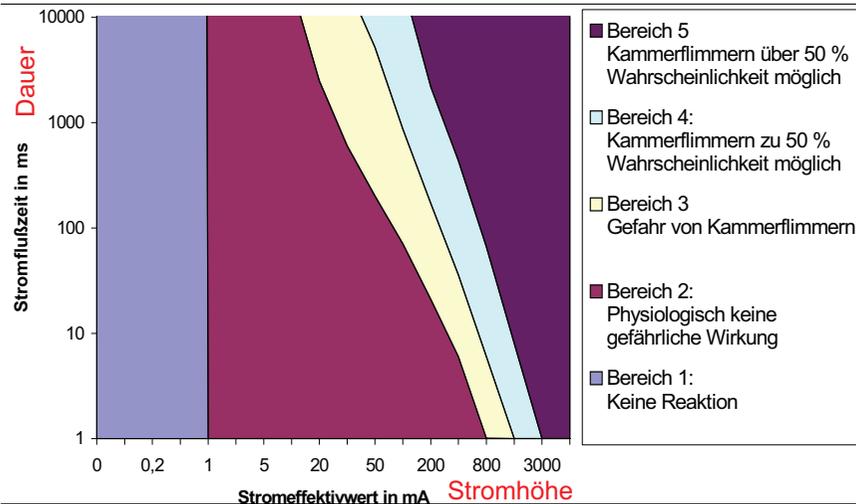


Stromwege im Körper

- Je nach Stromweg besteht eine unterschiedlich hohe Stromgefährdung:
- **Stromweg über das Herz gefährlich:** Herzkammerflimmern ... Herzstillstand



Physiologische Wirkung von Wechselstrom bezüglich Herzkammerflimmern bei Erwachsenen



Einflüsse zur Gefährdung durch Strom

- Herzrhythmus hat **Systole und Diastole**, die periodisch wechseln
- Stromfluss während der „**vulnerablen Phase**“ je Herzperiode besonders gefährlich !
- **Allgemein-Körperzustand** (z.B. Erschöpfung, Alkoholgenuss, ...) erhöht Empfindlichkeit gegen Stromschädigung !
- Höherer Stromfluss führt zu **Muskelkrampf** – man kann nicht loslassen !
- Nicht Person anfassen (Selbstgefährdung!) – sondern **NOT-AUS drücken !**
- **Sekundärunfallschäden** durch Sturzgefahr **NACH** Stromabschaltung (= Lösen der Verkrampfung !)



Verhalten bei einem Unfall



- **NOT-AUS** drücken (Schaltet den ganzen Maschinensaal spannungsfrei)
- Situation erfassen, Ruhe bewahren - nicht denselben Fehler machen!
- **Ersthelfer benachrichtigen** (Assistenten, Labormitarbeiter, ...), **Erste Hilfe leisten**
- Hilfe rufen (112)
 - **Wo** befindet sich der Anrufer?
 - **Was** ist passiert?
 - **Wie** viele Personen sind verletzt?
 - **Welche** Verletzungen liegen vor? Sind die Personen ansprechbar?
 - **Wer** ist der Anrufer? Evtl. Telefonnummer für Rückrufe angeben
 - **Warten auf Rückfragen**
- Auch bei „kleinen“ elektrischen Schlägen den Betreuer benachrichtigen und einen Arzt aufsuchen, da bis zu **6 Stunden nach dem Unfall** durch Blutverklumpungen Thrombosen entstehen können. **Lebensgefahr !!!**

NOT-AUS:
Roter Knopf



Laborordnung



- Aus Sicherheitsgründen: **NUR geschlossenes Schuhwerk** tragen!
Die **Praktikumsteilnehmenden haften** für grob fahrlässig oder vorsätzlich verursachte Schäden!
Den **Anweisungen der Übungsbetreuer** ist unbedingt Folge zu leisten!
- a) **KEIN** eigenmächtiges Einschalten am Prüfstand!
 - b) Jede Schaltung und ihre Änderungen **MÜSSEN** vom Betreuer/-in abgenommen werden.
Erst dann darf eingeschaltet und hochgefahren werden !
 - c) Schalter, die **nicht zum Versuch** gehören, dürfen nicht betätigt werden !



Inhalt



1. Arbeiten im Maschinensaal
2. Gefahren im Praktikum
 - Elektronunfall
 - Physiologische Wirkung von Wechselstrom auf Erwachsene
 - Stromwege im Körper
 - Beispiel zur Stromeinwirkung
 - Einflüsse zur Gefährdung durch Strom
 - Vermeiden von Unfällen
 - Verhalten bei einem Unfall
3. Verhalten im Labor und Laborordnung
 - Sicherheitsregeln
 - Versuchsaufbau / Versuchsabbau
 - Versuchsdurchführung



Laborordnung 1



- Messgeräte **sorgfältig** behandeln, z.B. Messbereich nicht überschreiten !
- **Schaltungsänderungen** generell nur im spannungslosen Zustand.
Verstöße führen zum **Ausschluss vom Praktikum !**
- **Schäden, Störungen** (z.B. auffällige Erwärmungen, Rauchentwicklung, ...) **SOFORT** dem Betreuer/-in mitteilen !
- Bei **unmittelbarer Gefahr** (also AUCH im Zweifelsfall !) sind die roten **“NOT-AUS“-Knöpfe** **SOFORT** zu betätigen !
- **NOT-AUS** schaltet gesamten Laborraum **spannungsfrei** !
Missbrauch hat den sofortigen **Ausschluss vom Praktikum** zur Folge !



Versuchaufbau:

- **Schaltungsaufbau** bitte **übersichtlich** gemäß der Versuchsanleitung !
- Fehlende Geräte, etc. **nicht eigenmächtig** von anderen Versuchen entnehmen !

Versuchsabbau:

- Ausgegebene Messgeräte, Messobjekte und Kabel sind nach Versuchsende **eigenverantwortlich** und im **ordnungsgemäßen Zustand** in die Praktikumsboxen zu räumen!
- Aufgetretene **Mängel** sind spätestens jetzt dem betreuenden Personal anzuzeigen !

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!!!