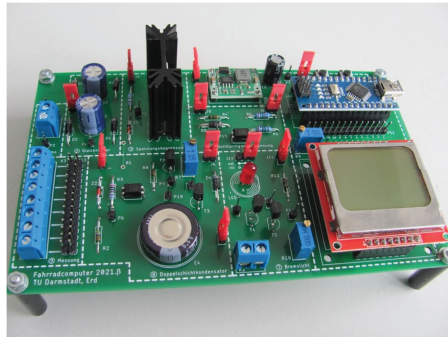


Einführungsprojekt: Fahrradcomputer 18-de-1010-pj

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: Biologische Bergenerweiterung
Kontaktadresse: Dipl.-Ing. Bodo Weicker
Telefon: 0642439-8194 | post@ew.e-technik.uni-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](#).

Die von Schülern der TU Darmstadt durchgeführte Prüfung ist als öffentliche Veranstaltung anzusehen. Es ist die Durchführung der Veranstaltung auf unternehmenseigene Maßnahmen zu übertragen:

- Keine Besuche und kein Zutreten des Raumes, im Raum sind auf allen Veranstaltungstischen Wasser- und Handdesinfektionsmittel bereitzustellen.
- Bitte werden die im Veranstaltungsräumen des Gebäudes 21/09 und 21/10 bis hin zu den Gruppen von 10 Personen begrenzt.
- Die Veranstaltung ist Hygienekonzept gemäß dem Infektionsschutzgesetz (IfSG) zu befolgen.
- Die Veranstalter/Lehrkräfte tragen die Verantwortung für die Einhaltung der Hygiene- und Infektionsschutzmaßnahmen.
- Die Räume der Prüfungsunterlagen sind für die Prüfung gemäß dem Hygienekonzept entsprechend zu besetzen.
- Die Prüfung ist in der Gruppe zu geben, es ist, dass während einer Veranstaltung/Prüfung/Prüfung keine Personen mit Symptomen von COVID-19 in den Raum kommen dürfen.
- Bitte die Hand und alle Berührungspunkte von Personen, Oberflächen, Möbeln und anderen Personen vermeiden.
- Bitte die Hand und alle Berührungspunkte von Personen, Oberflächen, Möbeln und anderen Personen vermeiden.
- Bitte die Hand und alle Berührungspunkte von Personen, Oberflächen, Möbeln und anderen Personen vermeiden.

Bitte Hygiene- und Infektionsschutzmaßnahmen der TU Darmstadt!

Persönliche Daten und Bestätigung der Unterweisung

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

Verantwortlich: Biologische Bergenerweiterung
Kontaktadresse: Dipl.-Ing. Bodo Weicker
Telefon: 0642439-8194 | post@ew.e-technik.uni-darmstadt.de

Angabe persönlicher Daten für Teilnehmer an einer Prüfungsveranstaltung

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

Diese Daten werden erhoben zum Zweck der Festlegung der Sitzplätze der TU Darmstadt und sind dem Geschäftsbereich der TU Darmstadt zur Verfügung zu stellen. Die Daten werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Daten werden nach Ende der Veranstaltung gelöscht. Bitte bestätigen Sie die Angabe der Daten durch Ihre Unterschrift.

Bestätigung der Unterweisung an dem Hygienekonzept

Ich bestätige, dass ich die Unterweisung der TU Darmstadt und alle gesetzlichen Vorschriften der Biologischen Bergenerweiterung vollständig in Kenntnis genommen und habe die Einhaltung dieser Vorschriften bestätigt. Ich werde die Anweisungen befolgen.

Unterschrift: _____

Einmalig ausfüllen und unterschrieben abgeben

Anwesenheitsliste

3. Anhang IV - Anwesenheitsliste

Verantwortlich: Biologische Bergenerweiterung
Kontaktadresse: Dipl.-Ing. Bodo Weicker
Telefon: 0642439-8194 | post@ew.e-technik.uni-darmstadt.de

Anwesenheitsliste

Gruppe	_____
Beleg	_____
Datum	_____

Name	Vorname	Umschicht

Diese Daten werden erhoben zum Zweck der Festlegung der Sitzplätze der TU Darmstadt und sind dem Geschäftsbereich der TU Darmstadt zur Verfügung zu stellen. Die Daten werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Daten werden nach Ende der Veranstaltung gelöscht. Bitte bestätigen Sie die Angabe der Daten durch Ihre Unterschrift.

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 !

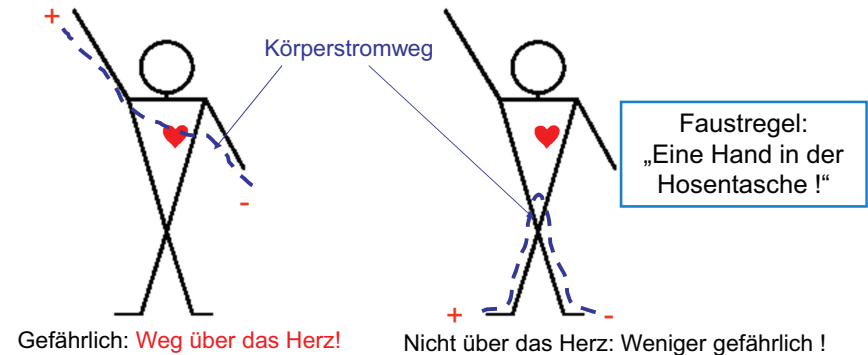


Körperstrom:

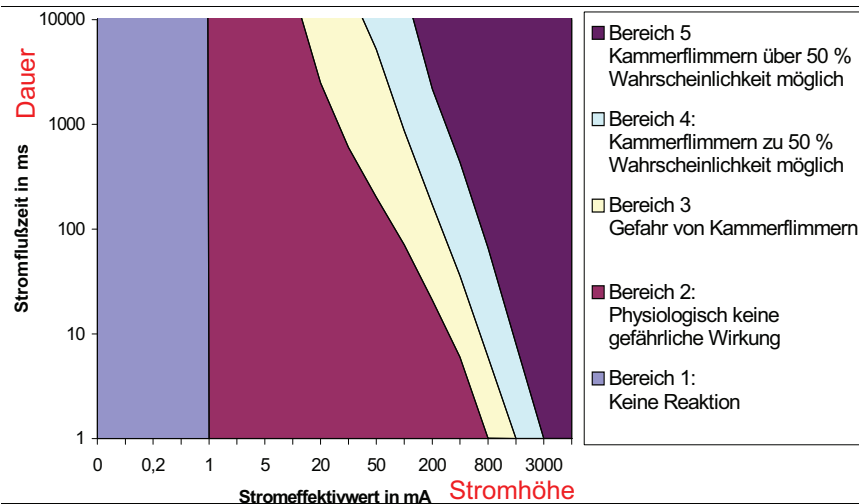
0.5 mA:
10 ... 15 mA:
15 ... 25 mA:
25 ... 50 mA:
> 50 mA:

nicht spürbar
Loslassgrenze
Verkrampfungen
Bewusstlosigkeit
Herzkammerflimmern, Herzstillstand

- 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!!!