

MERKBLATT

Grundpraktikum Mechatronik / Elektrotechnik

Stand vom 02.04.2005

1. Erreichbarkeit für Informationen

Informationen über Änderungen müssen oft sehr kurzfristig verbreitet werden. Sorgen Sie bitte unbedingt dafür, dass Sie jederzeit per E-Mail erreichbar sind. Schauen Sie auch regelmäßig auf die Praktikums-Website, auf die Sie durch Eingabe von »netzsysteme.dyn-dns.de« oder »www.netzsysteme.de« gelangen. Eigene Mitteilungen oder Anfragen bezüglich des Praktikums senden Sie bitte an »praktikum@netzsysteme.de« .

2. Als persönliches Zubehör für das Praktikum wird empfohlen:

- a) **Versuchsanleitungen**
für die Vorbereitung und Durchführung der Versuche können als PDF-Dateien von der Praktikums-Website (s.o.) heruntergeladen, als Online-Dokumente gelesen und auf Papier ausgedruckt werden. Sie müssen zum Versuch im Besitz der jeweils aktuellen Version sein. Die Verwendung von älteren Anleitungen führt in der Regel zu Schwierigkeiten.
- b) Vordruckte **Titelblätter**
können als PDF-Datei von der Website oder als Kopiervorlage im Labor bezogen werden. *Büroklammern* oder *Heftklammern* zum Zusammenheften der Protokolle sind an den Kopierstationen oder im Sekretariat der FHTW vorzufinden.
- c) **Millimeterpapier**
DIN A 4 linear, A4 logarithmisch, doppelt-logarithmisches Papier und DIN A 3 linear ist selbst mitzubringen (wenn erforderlich kann im Labor eine Kopiervorlage erfragt werden).
- d) **Lineal**
mit Millimetereinteilung (geeignete Länge: 30 cm), **Geo-Dreieck**, **Winkelmesser**, und **Zirkel**.
- e) **Taschenrechner**
Einen portablen wissenschaftlichen **Rechner** ; wünschenswerte Fähigkeiten: Grafikfähigkeit und Programmierung, Auswerten von symbolisch eingegebenen *Gleichungen* und Rechnen mit *Einheiten*.

Das hier aufgezählte Material ist stets zum Praktikum mitzubringen, es wird u.a. für die Durchführung und Auswertung der Versuche benötigt.

3. Gruppeneinteilung

Die Einteilung der **Arbeitsgruppen** von bis zu 3 Personen erfolgt zu Beginn des Labors. Das Ergebnis ist in der Praktikums-Website (s.o.) und am Aushang der FHTW (Blankenburger Pflasterweg Sekretariat und E-Labor) einsehbar. Im Praktikum werden **Gruppenlisten** zum Eintragen aller Bewertungen angelegt. Bitte die *Gruppennummer* gut merken, ihre Angabe ist bei Suchanfragen jeder Art sehr hilfreich. Je *zwei* Personen bilden eine *Arbeitsgruppe* an demselben Versuchsaufbau. Nur wenn die Gesamtzahl in der größeren Gruppe *ungerade* ist, dürfen es ausnahmsweise drei sein. Ein *Wechsel* in eine andere Arbeitsgruppe nach Praktikumsbeginn bedarf der Genehmigung eines Praktikumsleiters. Der Versuch an einer Station wird, je nach Belegung, von bis zu zwei Arbeitsgruppen gleichzeitig durchgeführt.

4. Hausaufgabe

Bereits beim ersten Versuch sollen Sie die in der »**Anleitung zum Auswerten von Messergebnissen**« (zu finden in der Website unter »Lehre/Versuche«) beschriebenen Methoden beherrschen. Daher sind, bereits *vor Praktikumsbeginn*, die erhaltenen **Aufgaben** zur Versuchsvorbereitung **handschriftlich zu bearbeiten** und zur Bewertung (siehe Vorbereitungskontrolle) abzugeben.

5. Vorbereitung auf die Versuche

Aus dem veröffentlichten **Versuchsterminplan** können Sie entnehmen, welcher **Versuch** zum nächsten Praktikumstermin für Sie an der Reihe ist. Sie sollten sich gut darauf *vorbereiten*.

In den Versuchen können Begriffe und Gesetzmäßigkeiten vorkommen, die in den Unterrichtseinheiten noch nicht eingeführt worden sind. Jede **Versuchsanleitung** enthält daher Einführungen in die **physikalischen Grundlagen** der Versuche, die Sie in Verbindung mit den entsprechenden Abschnitten eines geeigneten *Lehrbuchs* sorgfältig durcharbeiten sollten. Wenn Sie das Lesen am Bildschirm bevorzugen, können Sie durch Anklicken der mit blauer Schrift gekennzeichneten *Querverweise* zu den betreffenden Stellen springen. Die Vorbereitung sollte anhand der in der Website veröffentlichten **Stichworte** überprüft werden. Zur Vorbereitung gehört auch das Studium der **technischen Grundlagen** und die **Durchführung** und **Auswertung** der Versuche. Nutzen Sie insbesondere die Möglichkeit, sich mit dem durch Bilder dargestellten *Versuchszubehör* vertraut zu machen. Die Vorbereitungsfragen sind von jedem Teilnehmer handschriftlich auszuarbeiten und vor dem Versuch abzugeben.

Überlegen Sie sich vor der Versuchsdurchführung eine angemessene *Protokollgestaltung* (Tabellen, grafische Darstellungen usw.). Die Verwendung von zu Hause vorgefertigten Protokollformularen, in die nur noch die Versuchsergebnisse eingetragen werden, ist allerdings nicht erlaubt.

6. Ablauf des Praktikums

Pünktliches Erscheinen ist geboten; bei einer Verspätung von mehr als 10 Minuten gilt der Versuch als nicht absolviert. Die Räume müssen ggf. rechtzeitig für ein nachfolgendes Praktikum zur Verfügung stehen. Abwesenheit gilt nur bei *vorhergehender Mitteilung* als entschuldigt (keine nachträglich eingereichten Atteste!). Die Durchführung des Versuchs ist durch eine Zeit begrenzt. Diese ist aus dem aktuellen Versuchsterminplan zu ersehen. Bei einer Überschreitung der angegebenen Zeit um mehr als 10 Minuten gilt der Versuch als nicht absolviert.

Begeben Sie sich zu Beginn in den *Praktikumsraum*, in dem der von Ihnen durchzuführende Versuch aufgebaut wird. Die Räume sind im **Versuchsterminplan** angegeben und im **Lageplan** verzeichnet.

a) Vorbereitungskontrolle

Die für den Vorbereitungstest vorgesehenen Personen werden nach dem Zufallsprinzip ausgewählt und ihre Namen vor Beginn an die Tafel geschrieben. Sie sollen über die physikalischen Grundlagen und ihre Zusammenhänge mit den durchzuführenden Versuchen referieren. Dazu gibt es die oben erwähnten *Stichworte zur Vorbereitung*, die während des Referats auf einem Handout ausgehängt werden.

Bereiten Sie also zu Hause ein *Kurzreferat* zu den in der Versuchsvorbereitung gestellten Fragen vor, das für eine Frage nicht länger als 5 Minuten dauern soll. Tragen sie davon den Teil vor, der Ihnen zugewiesen wird.

Für den Eindruck, den die Vorbereitung auf den Versuch hinterlässt, gibt es eine *Punktbewertung* mit maximal 5 Punkten. Der Erhalt von mindestens zwei Punkt auf das Kurzreferat ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Versuchsdurchführung. Während des gesamten Praktikums müssen Sie die Versuchsvorbereitung mit einer Gesamtpunktzahl von mindestens 10 absolvieren. Möglich sind 25 Punkte.

Verweigern

Eines Vorbereitungstests ist strikt verboten, in einem solchen Fall gilt das Praktikum als nicht bestanden. Andererseits dürfen die Betreuer freiwillige Meldungen zulassen.

b) Versuchseinweisung

Die Betreuer geben knappe Hinweise zum *Versuchsablauf* sowie organisatorische und speziell versuchsbedingte Hilfen. Im Wesentlichen wird Ihnen das Versuchszubehör in der Realität vorgestellt.

c) Versuchsdurchführung

Bauen Sie die Versuchsanordnungen nacheinander auf, und führen Sie die Versuche nach der Versuchsanleitung durch. Wenn Sie Schwierigkeiten mit einer Versuchsdurchführung haben, wenden Sie sich bitte umgehend an Ihren Betreuer/Ihre Betreuerin um Hilfe. Ist ein Zubehörteil *defekt* und kurzfristig nicht zu reparieren oder zu ersetzen, so brauchen Sie die davon abhängige Aufgabe nicht zu bearbeiten. Fertigen Sie ein **Laborprotokoll** an, indem Sie die Versuchsergebnisse *handschriftlich* und *dokumentenecht* in die amtlichen **Protokollblätter** eintragen. Dabei ist das Verwenden von »Vorlagen« oder eigenen Protokollformularen streng verboten.

Eine Zweiergruppe kann ein **gemeinsames Protokoll** (Laborprotokoll + Auswertung) erstellen: es ist dann mit beiden Namen zu versehen, und beide Partner bekommen die gleiche Bewertung. Wenn eine dritte Person nicht ständig mit einer bestehenden Zweiergruppe zusammenarbeitet (z.B. zum Nachholen von Versuchen), hat sie ein *eigenes Protokoll* anzufertigen.

Im **Laborprotokoll** muss Folgendes enthalten sein:

- *Titel* und *Ziele* der einzelnen Versuche
- *Skizzen* aller Versuchsanordnungen, die wesentlich voneinander verschieden sind (**wichtig**: Erlernen streng schematischen Skizzierens! DIN - gerechte Schaltzeichen und Zeichnungen)
- Beschreibung und Erläuterung der *Messmethoden*
- Kurze *Beschreibungen* dessen, was wirklich *getan* wurde
- Beschreibungen und Interpretationen der *qualitativen Beobachtungen*
- Erläuterung der *Bezeichnungen* der gemessenen und der gegebenen Größen
- Protokollierung aller quantitativen *Messergebnisse*
- Protokollierung von *Messreihen* in übersichtlichen *Tabellen* (mit Zeilen- und Spaltenbezeichnungen!)
- *Fehlerangaben* von Messinstrumenten und *Fehlerschätzungen* für Messwerte
- Notizen über *Literatur* – und *Herstellerangaben*

d) Vorbereitungskontrolle am Arbeitsplatz

Die Betreuer werden stichprobenartig am Arbeitsplatz kontrollieren, ob der Sinn der Versuchsdurchführung verstanden wurde. Wer vollkommen unvorbereitet angetroffen wird, muss den Versuch wiederholen.

e) Kolloquia

Befragen Sie Ihre Betreuer über physikalische Probleme, die mit dem Praktikum zusammenhängen und die Sie interessieren. Jede dieser Befragungen wird in der Gruppenliste vermerkt.

f) Beendigung des Praktikums

Räumen Sie nach Abschluss der Versuche ihren Arbeitsplatz so auf, dass nachfolgende Mitarbeiter ihn sofort wieder unbeeinträchtigt benutzen können. Zumindest muss sich alles Versuchsinventar dort befinden. Geben Sie Ihren Betreuern diejenigen Gegenstände zurück, die sie Ihnen *persönlich ausgehändigt* haben (Stoppuhren, Handmultimeter usw.). Denken Sie an das Abschalten (Ausschalten) der Netzversorgungs- und Messgeräte. Drücken Sie unter das fertige Laborprotokoll einen *Antestatstempel*, und legen Sie es Ihrem Betreuer/Ihrer Betreuerin zur Durchsicht vor. Er/sie wird es, wenn es den unter c) genannten Kriterien entspricht, mit einer Unterschrift (**Antestat**) versehen.

7. Auswertung

Die Auswertung wird in der Regel zu Hause erfolgen. Für Studenten, welche die Versuche nicht zu Hause auswerten wollen oder können, stehen außerhalb der Praktikumszeit geeignete Räumlichkeiten in der FHTW-Berlin zur Verfügung.

Beginnen Sie die *Auswertung* (gewöhnliche karierte DIN A 4-Blätter sind hierfür zulässig) oben auf einer neuen Seite, so dass sie neben dem Laborprotokoll eine eigenständige Einheit bildet. In das mit dem Antestat abgeschlossene *Laborprotokoll* darf nichts mehr nachträglich eingefügt werden. Einzige Ausnahme: Sie können in *Tabellen* zur Aufnahme von Messwerten zusätzliche Spalten oder Zeilen für die Auswertung vorsehen, wobei das nachträgliche Ausfüllen deutlich erkennbar sein muss (etwa durch Verwendung einer anderen Farbe).

Das Gesamtprotokoll (Laborprotokoll + Auswertung) sollte nach dem Vorbild des Musterprotokolls so *übersichtlich* gestaltet und so *gut leserlich* geschrieben sein, dass es von den Korrektoren in kurzer Zeit durchgesehen und bewertet werden kann. Protokolle, welche diese Bedingung nicht erfüllen, können zurückgewiesen werden. Die Auswertung zum Protokoll kann mit elektrischen Hilfsmitteln (Personal-Computer, Laptop, etc.) erstellt werden. Bei PC-erstellten Protokollen sind die Zeichnungen mit einem Graphikprogramm zu entwerfen (nicht einscannen).

Gestalten Sie das **Protokoll** nach folgenden Gesichtspunkten:

Laborprotokoll (Wiederholung)

- *Versuchsüberschriften* vorhanden, *Versuchsziele* angegeben
- Versuchsanordnungen skizziert
- Messmethoden beschrieben und erläutert
- Kurze Beschreibungen dessen, was wirklich getan wurde
- Qualitative Beobachtungen beschrieben und interpretiert
- Alle quantitativen Messergebnisse protokolliert
- Protokollierung von Messreihen in übersichtlichen Tabellen (mit Zeilen- und Spaltenbezeichnungen!)
- Bezeichnungen der gemessenen und der gegebenen Größen erläutert
- Fehlerangaben von Messinstrumenten notiert und Fehler für Messwerte geschätzt
- Literatur- und Herstellerangaben notiert

Auswertung

- Allgemein: Auswertung genügend erläutert
- Zur Auswertung benutzte Formeln angegeben (Herleitung wird im allgemeinen nicht verlangt)
- Bei grafischer Auswertung ist der funktionale Zusammenhang anzugeben, ggf. zu linearisieren und aus der Linearform durch Koeffizientenvergleich die Formeln für Ordinatenabschnitt und Steigung herzuleiten.
- Diagramme gut lesbar: angepasste Skalen, Messpunkte gut zu erkennen, Fehlerbalken eingezeichnet, Achsen beschriftet, Ausgleichskurven sinnvoll gezeichnet
- Zu einer Ausgleichsgeraden auch ein Steigungsdreieck und einen Fehlerstreifen gezeichnet; numerische Werte der Ordinaten- bzw. Abszissendifferenz an den zugehörigen Katheten vorhanden
- Fehler der Steigung aus dem Fehlerstreifen oder auf andere Weise abgeschätzt
- Wegen der Nachvollziehbarkeit der Berechnungen: Werte in die Formeln eingesetzt (nicht nur die Endergebnisse angegeben)
- Alle Rechnungen mit eingesetzten Einheiten unter Dimensionskontrolle durchgeführt
- Zwischenrechnungen vorhanden
- Sinnvolle Fehlerdiskussion
- Fehlerbestimmung soweit gefordert durchgeführt
- Endergebnisse deutlich hervorgehoben und ggf. kommentiert
- Fehler in Endergebnissen mit angemessener Anzahl signifikanter Ziffern angegeben und Stellenzahl von Messgröße und Fehler aneinander angepasst
- Vergleich mit Literatur- oder Herstellerangaben
- Diskussion von Abweichungen, kritische Bemerkungen usw. vorhanden
- Bei Computer-Auswertungen: genügend beschrieben, was Computer und Anwender getan haben; Beschreibung und Erläuterung von ausgedruckten Tabellen und Grafiken vorhanden

8. Abgabe und Bewertung der Protokolle

Geben Sie das fertige Protokoll (Laborprotokoll + Auswertung) zwei Arbeitstage nach dem Versuch bei Ihrem Betreuer/Ihrer Betreuerin (Fach im Sekretariat, Labor) zur Korrektur ab. Es muss am 1. oder 2. Folgetag vorgelegt werden; ist es am 2. Folgetag nicht da, gilt der Versuch als nicht bestanden. Bei der Durchsicht wird der Korrektor/die Korrektorin alles anmerken, was von dem zu Erwartenden tatsächlich vorhanden und richtig bzw. nicht vorhanden oder falsch ist. Folgende Korrekturzeichen werden verwendet: »|« für vorhanden und richtig, »-« für nicht vorhanden oder falsch, »+« für eine außergewöhnliche Leistung.

Das Zeichen »-« ist stets mit einer erklärenden Bemerkung versehen. Zur *Bewertung* wird das Verhältnis von erbrachter zu geforderter Leistung in Prozent berechnet (Auflösung 5 %).

Bei einer Bewertung unter 80 % muss eine *Besprechung* des Protokolls stattfinden, was aber nicht zu einer Erhöhung der Punktzahl führt. Wenn Teile der Auswertung fehlen oder falsch ausgeführt sind, müssen diese in korrekter Form nachgeliefert werden, auch wenn die Punktzahl ausreicht. Bei einem Ergebnis unter 50 % muss der gesamte Versuch wiederholt werden.

9. Benotung

Die Umrechnung der Gesamtpunktzahl aus den Bewertungen der *Vorbereitungstests* und der *Protokolle* in eine **Note** erfolgt nach einer linearen Skala. Es besteht folgende Abstufung:

sehr gut:	1,0; 1,3	96%; 91 %
gut:	1,7; 2,0; 2,3	90 %; 86 %; 82 %
befriedigend:	2,7; 3,0; 3,3	81 %; 74 %; 67 %
ausreichend:	3,7; 4,0; 4,3	66 %; 58 %; 50 %
ungenügend	5,0	49 %

Die Note wird in die Gruppenliste eingetragen und gilt als Abschlussnote für das Labor. Diese Note wird mit der Vorlesungsnote im Semesterstundenverhältnis zusammengeführt. Auf Wunsch kann sie den Studenten einzeln mitgeteilt werden. Zum Semesterabschluss wird eine Liste der Noten im Aushang des Sekretariats und auf der Praktikumsseite veröffentlicht.

Nach erfolgreich durchgeführtem Praktikum wird auf dem **Nachweis der Laborübung** durch den Betreuer eine Unterschrift für die abgeschlossenen Versuche geleistet.

10. Nachholen von Versuchen

Das Nachholen von versäumten Versuchen sollte nach Möglichkeit bereits während des laufenden Praktikums erfolgen (geht nicht im Blockpraktikum). Ein gesonderter **Nachholtermin** wird nach Absprache mit dem Betreuer bekannt gegeben. An ihm kann *nur ein* Versuch nachgeholt werden.

Ein nicht bestandenenes Praktikum führt zur Wiederholung frühestes im nächsten Semester.