

Abschluss- und Projektarbeiten

– Hinweise zur Durchführung und Ausarbeitung –

Technische Hochschule Mittelhessen
Fachbereich IEM
Fabian Mink
Version: 2022-05-25

Beachten Sie für die Erstellung Ihrer durch mich betreuten Arbeit (Bachelor- / Masterarbeit / Projektarbeit o.ä.) bitte grundsätzlich die folgenden Hinweise. Abweichungen sind im Einzelfall möglich, sollten aber vorher mit mir besprochen werden. In seltenen Fällen kann es auch vorkommen, dass bei einer Abschlussarbeit Referent und Korreferent zu bestimmten Punkten anderer Ansicht sind. Sprechen Sie das an; hier finden wir dann eine gemeinsame Lösung.

Durchführung der Arbeit

Anmeldung

Ihre Arbeit muss den Modulvorschriften entsprechend angemeldet werden. I.d.R. gibt es je nach Studiengang Anmeldeformulare dafür. Beschaffen Sie im Voraus die notwendigen Formulare bzw. klären die für die Anmeldung notwendigen Voraussetzungen (z.B. vorheriger erfolgreicher Abschluss bestimmter oder aller Prüfungen Ihres Studiengangs) ggf. mit Ihrem Fachbereichssekretariat. Aus dem Anmeldedatum / Zeitpunkt des Beginns der Arbeit ergibt sich üblicherweise auch der Abgabezeitpunkt. Ich betreue keine Arbeiten, die nicht ordnungsgemäß angemeldet sind!

Die Prüfungsordnung sieht für Abschlussarbeiten auch einen Korreferenten / Zweitgutachter vor. Dies kann ein Mitarbeiter der Hochschule sein, der normalerweise nicht zwangsläufig der Professorengruppe angehören muss. Unter bestimmten Voraussetzungen kann auch Ihr Betreuer im Unternehmen als Korreferent auftreten. Auch hier klären Sie bitte frühzeitig, wer das Korreferat übernimmt.

Durchführung an der Hochschule

Für den Fall, dass Sie die Arbeit im Rahmen eines von mir vorgegebenen Themas an der Hochschule durchführen, gelten folgende Regeln:

Wir formulieren zu Beginn eine individuell auf Sie zugeschnittene Aufgabenstellung, auf deren Basis Ihre Ergebnisse am Ende bewertet werden. Abweichungen von der Aufgabenstellung sind in Ausnahmefällen nach Rücksprache möglich (z.B. bei neuen Erkenntnissen oder auftretenden Schwierigkeiten).

Wir vereinbaren einen mindestens 2-wöchentlich stattfindenden, festen Termin. Dort erläutern Sie mir jeweils anhand einer kurzen Darstellung Ihrer erreichten Ergebnisse (z.B. 1-2 Seiten Schriftstück oder 4-8 Powerpoint-Folien) den aktuellen Stand, aufgetretene Schwierigkeiten usw.. Anschließend diskutieren wir Ihre Fragen und die weitere Vorgehensweise. Die dargestellten Ergebnisse sind Gegenstand der Bewertung Ihrer Arbeit.

Durchführung im Unternehmen

Nehmen Sie rechtzeitig vor Beginn der Arbeit Kontakt mit mir auf, um zu klären ob ich die Betreuung übernehmen kann. Dies ist grundsätzlich möglich, sofern die Arbeit in einem der folgenden Themengebiete liegt; d.h. dass ich die Arbeit inhaltlich bewerten kann: Leistungselektronik, Antriebsregelung, Regelungstechnik / Automatisierungstechnik, Elektrische Messtechnik, Grundlagenthemen aus meinen Lehrveranstaltungen. Ebenfalls müssen Sie einen qualifizierten Betreuer im Unternehmen nachweisen. Dieser ist im Voraus anzugeben (Name, Kontaktdaten, akademischer Abschluss, Funktion im Unternehmen). Ebenfalls vor Beginn der Arbeit ist Titel und Aufgabenstellung der Arbeit (1-2 Seiten A4) an mich zu schicken. Anschließend vereinbaren wir einen Besprechungstermin mit Ihnen, Ihrem Betreuer und mir, z.B. vor Ort oder als Videokonferenz. Dort können letzte Anpassungen besprochen werden. Die Arbeit ist dann unverzüglich anzumelden.

Während der Durchführung ist unaufgefordert alle ca. 3-4 Wochen ein schriftlicher Bericht zum Status der Arbeit (1-2 Seiten A4) bei mir per E-Mail einzureichen; insgesamt ca. 4-6 Berichte je Arbeit (Richtwert Bachelorarbeit: 4 Berichte, Masterarbeit: 6 Berichte). Bei Rückfragen melde ich mich dann bei Ihnen oder Ihrem Betreuer. Sollten Berichte ausbleiben, wirkt sich das negativ auf Ihre Bewertung aus.

Geheimhaltungsvereinbarungen („NDA“)

Manche Unternehmen bestehen auf dem Abschließen von Geheimhaltungsverträgen oder ähnlichen Vereinbarungen mit der Hochschule vor der Aufnahme von Studierenden im Rahmen von Abschlussarbeiten. Zum Abschließen derartiger Verträge ist nur der Präsident der THM oder befugte Vertreter berechtigt. Die vorherige Prüfung obliegt dem Justitiariat der THM. Im Anschluss an den Vertragsabschluss erhalte ich als Betreuer eine Kopie zur Kenntnisnahme.

Bei Bedarf können Sie von mir eine Vertragsvorlage erhalten, die von der THM akzeptiert wird. Bitte planen Sie für Unterschriften / Versand der Dokumente zumindest ca. 2-3 Wochen ein. Sollten davon abweichende Vereinbarungen notwendig sein, muss Ihr Unternehmen deutlich früher mit dem Justitiariat Kontakt aufnehmen, um diese abzustimmen. Bitte sehen Sie von Anfragen an mich zu vertraglichen Regelungen unbedingt ab.

Schriftliche Ausarbeitung

Form und Umfang

Umfang

Dem Thema angemessen. Grobe Richtwerte: Projektarbeit: 10..20 Seiten, Bachelorarbeit: 40..60 Seiten, Masterarbeit: 60-80 Seiten. Abweichungen sind möglich; z.B. kann es bei praxisnahen Themen durch Abbildungen, Fotos, Erläuterungen von Aufbauten etc. zu mehr Seiten kommen; bei ausschließlich theoretischen Arbeiten werden oft weniger Seiten benötigt. Wichtig: „Blähen“ Sie die Arbeit nicht durch unnötige Informationen auf, die nichts mit Ihrer Aufgabenstellung zu tun haben. Hierzu zählen z.B. auch Unternehmensbeschreibungen oder der Abdruck von Zeichnungen oder Schaltplänen, die nicht direkt zum Verständnis der Arbeit notwendig sind. Konzentrieren Sie sich auf das, was Sie gemacht haben.

Schrift

Schriftgröße ca. 11pt, dem wissenschaftlichen Charakter angemessenes Schriftbild (z.B. keine Comic-Schriftarten!)

Zeilenabstand ca. 1.15 erleichtert die Korrektur. Bitte keine deutlich größeren Abstände verwenden.

Seitenränder ca. 2cm, Bundsteg + 0.5cm bzw. der Bindung angepasst.

Dokumentvorlagen / Software

Hierzu gibt es von mir keine Vorgaben. Nutzen Sie die von Ihnen bevorzugte Software, z.B. Word, OpenOffice oder TeX. Empfehlung: Nutzen Sie TeX nur, wenn Sie bereits ausreichend Erfahrung damit haben und wissen, dass Sie das System sicher beherrschen.

Seitennummerierung

Am besten fortlaufend mit arabischen Zahlen (1, 2, 3, ...). Die mittlerweile gelegentlich verwendete eigenständige Seitennummerierung von Inhaltsverzeichnis und / oder Anhang mit römischen Zahlen erschwert das Auffinden / Ausdrucken einzelner Seiten aus pdf-Dokumenten etc. nur unnötig. Bitte dies unterlassen.

Formulierungen / Ausdrucksweise

Achten Sie auf einwandfreie und verständliche Formulierungen von technischen Sachverhalten. Dieses hat einen deutlichen Anteil an der inhaltlichen Bewertung Ihrer Arbeit. Die Ausdrucksweise in technischen Berichten ist immer unpersönlich. Einige Beispiele:

Falsch (persönlich)	Richtig (unpersönlich)
Ich führte dazu folgende Schritte durch:	Dazu wurden die folgenden Schritte durchgeführt:
Ich habe mich für (...) entschieden.	Die Entscheidung fiel auf (...)
Ich konnte (...) nicht erfolgreich testen	(...) konnte nicht erfolgreich getestet werden.

Lediglich in einem Vor- bzw. ggf. in einem Schlusswort dürfen Sie ausnahmsweise eine persönliche Ausdrucksweise verwenden; z.B. wenn sie Ihren Dank für Zusammenarbeit / Betreuung ausdrücken wollen „Die Bachelorarbeit führte ich in der Entwicklungsabteilung durch (...)“, „Im Laufe meines Praktikums

übernahm ich folgende Aufgaben (...)“, „Besonders erfolgreich konnte ich (...) umsetzen / mit (...) zusammenarbeiten“ usw.

Abbildungen / Tabellen

Achten Sie bei Abbildungen darauf, dass diese ordentlich und zweifelsfrei verständlich sind. Wenn Sie Fotos von Aufbauten etc. verwenden, aus denen die Größenordnung der Abmessungen nicht unmittelbar hervorgehen, können Sie sich folgendermaßen behelfen: Bemaßen Sie eine Kantenlänge etc. in Ihrer Abbildung oder legen Sie einen Maßstab oder einen Gegenstand bekannter Größe beim Erstellen des Fotos bei. Bei kleinen Bauteilen bietet sich z.B. eine Münze etc. als Größenvergleich an. Alternativ können Sie das Bauteil auf Karo- oder mm-Papier legen, Beispiele siehe Abb. 1.

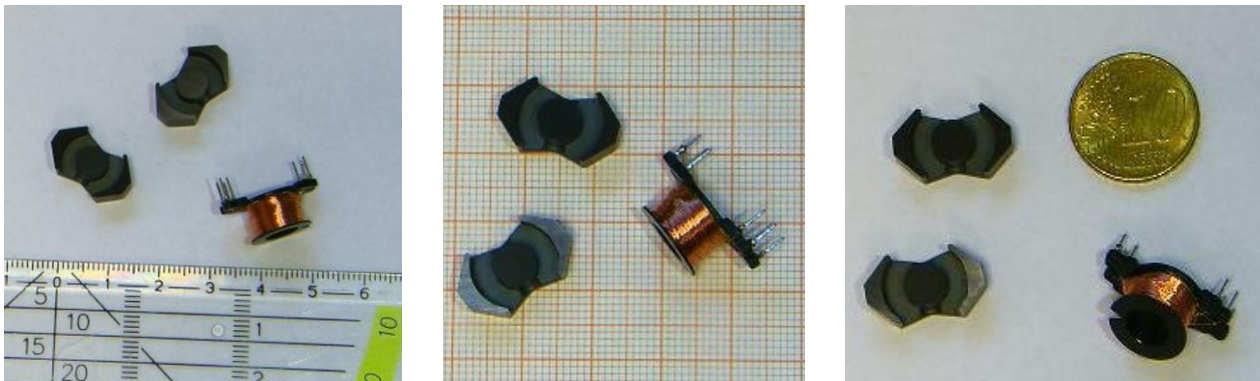


Abb. 1: Beispiele: Fotos mit Größenvergleich

Wenn Sie mehrere Bauteile / Geräte etc. zu Ihrer Abbildung erläutern, kennzeichnen Sie diese mit Beschriftung / Pfeilen / Umrahmungen etc., siehe Abb. 2.

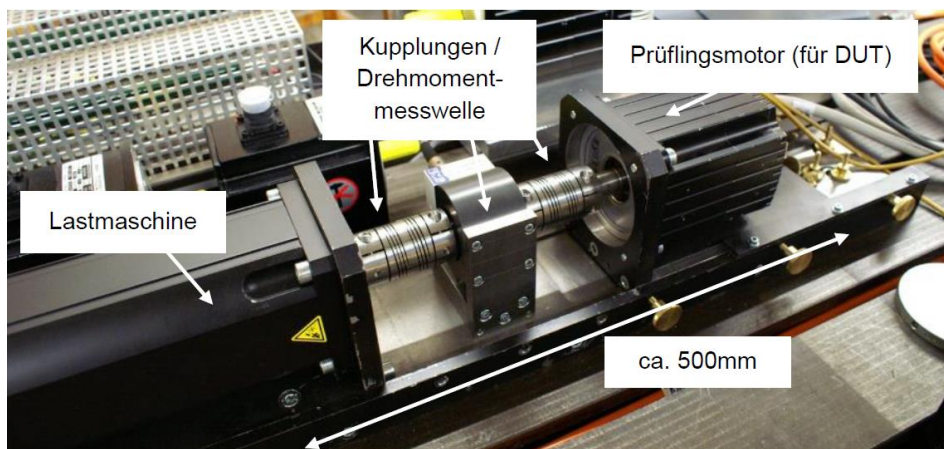


Abb. 2: Bezeichnung von Bauteilen in einer fotografischen Abbildung

Jede Abbildung muss eine Unterschrift mit fortlaufender Nummer und einer kurzen Benennung beinhalten. Sie Nummerierung können Sie auch kapitelweise machen (z.B. „Abb. 2.13“). Als Faustregel gilt: Sie sollten jede Abbildung / jede Tabelle mindestens einmal im Text referenzieren. Bsp.: „Wie in Abb. Xx dargestellt, ...“, „weitere Darstellungen bei verschiedenen Strömen finden sich im Anhang in den Abbildungen yyy bis zzz“. Für Tabellen sind eher Überschriften statt Unterschriften üblich; auch diese müssen gleichermaßen nummeriert und sollten mindestens einmal referenziert werden.

Die grafische Darstellung von Zusammenhängen in Koordinatensystemen ist in DIN 461 genormt. Bitte orientieren Sie sich daran. Wichtig ist eine eindeutige Beschriftung der Koordinatenachsen mit dem Formelzeichen der jeweiligen Größe und – bei quantitativen Darstellungen – der Einheit und den Zahlenwerten. Hier lege ich insbesondere Wert auf eine korrekte Verwendung von Größe und Einheitenzeichen; Bsp.: Beschriftung einer Zeitachse mit „ t / s“, lies „Zeit t durch Sekunde“.

Das Einfügen von Pfeilspitzen etc. an die Enden der Achsen oder das Kursivsetzen von Formelzeichen ist bei den heute üblichen Softwarepaketen mit Zusatzaufwand verbunden und ich setze das daher nicht voraus. Beispiele finden Sie in den Abbildungen 3-5.

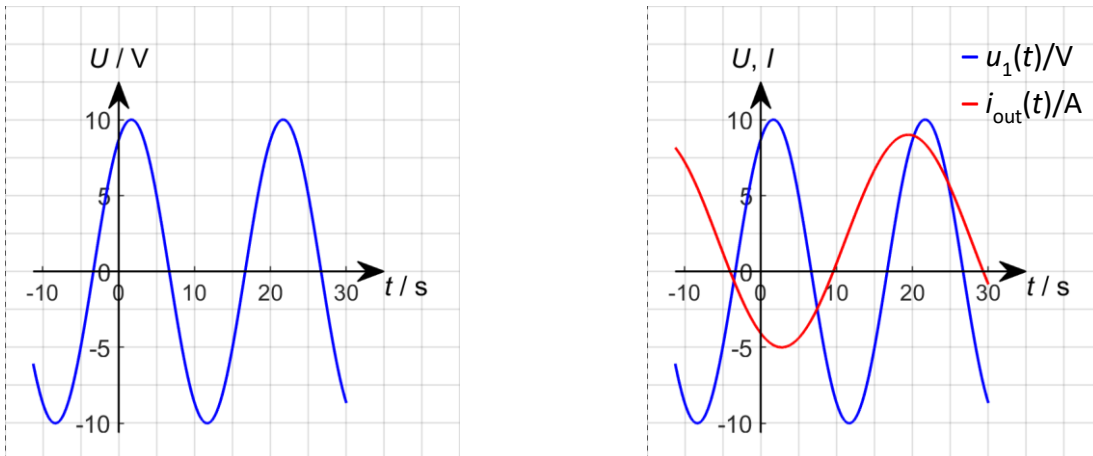


Abb. 3: Vorbildliche Darstellungen von Zusammenhängen in Koordinatensystemen

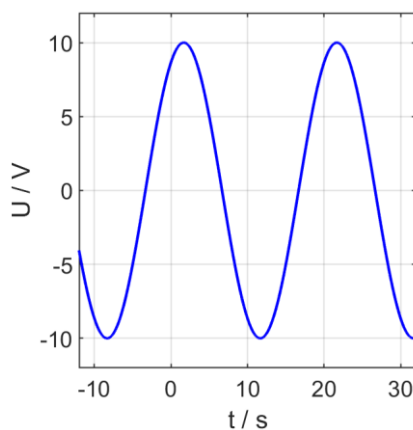


Abb. 4: Gute Darstellung, keine Abwertung

Darstellungen von Abbildungen aus Anwendungssoftware / Oszilloskopaufnahmen etc.

Wenn Sie grafische Darstellungen als Screenshots von Anwendungsprogrammen oder Oszilloskopaufnahmen etc. verwenden wollen, erfüllen diese oft nicht die Anforderungen aus dem vorigen Abschnitt. Typische Beispiele:

- Achsbeschriftungen / Skalierungen fehlen gänzlich oder entsprechen nicht den Anforderungen. Z.B. steht bei Oszilloskopen meist „V/div“ in der Legende etc.. In Anwendungssoftware erscheint oft ein Variablenname anstatt von Größensymbolen.
- Keine oder falsche Einheiten. z.B. wurde mit Oszilloskop und Strommesszange ein Strom gemessen, das Oszilloskop zeigt aber eine dem Strom proportionale Spannung an
- Beschriftungen zu klein / unleserlich
- Ungünstige Farbgebung (oft bei Oszilloskopscreenshots schwarzer Hintergrund und schlecht erkennbares Koordinatengitter)

Abhilfemaßnahmen (siehe Abb. 6):

- Bereiten Sie entsprechende Abbildung durch Überlagerung zusätzlicher Achsen / Skalierungen oder Bemaßungen so auf, dass diese zweifelsfrei erkennbar und verständlich sind. Geben Sie aber zumindest die Skalierungs- / Umrechnungsfaktoren in der Bildunterschrift an.
- Passen Sie die Farben an. Sie können Farben mit gängigen Bildbearbeitungsprogrammen ändern. Der Einfachheit halber bietet sich oft eine „Invertierung“ an. Oszilloskope bieten zumeist aber auch Exportmodi mit für Druck optimierter Farbgebung.

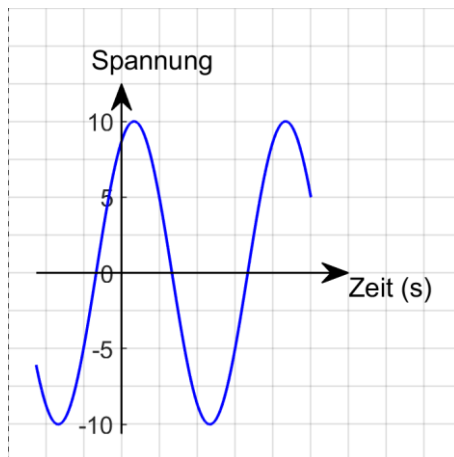
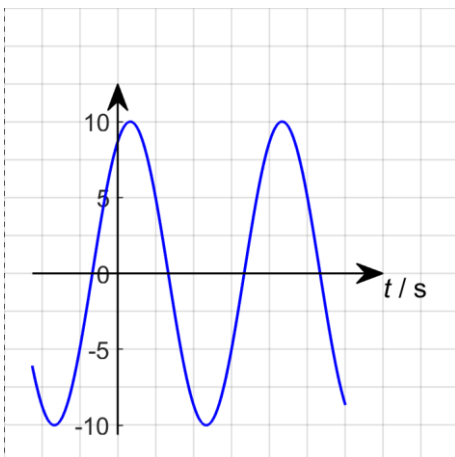
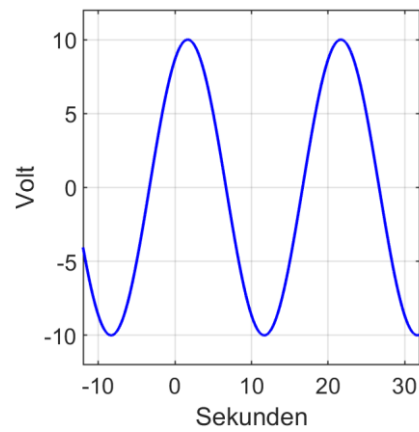
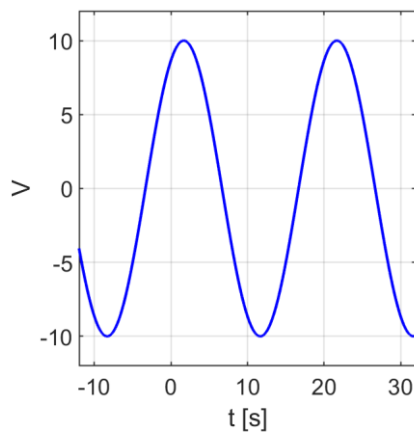


Abb. 5: Negativbeispiele – Ungenügende Darstellungen, führt zu Punktabzug

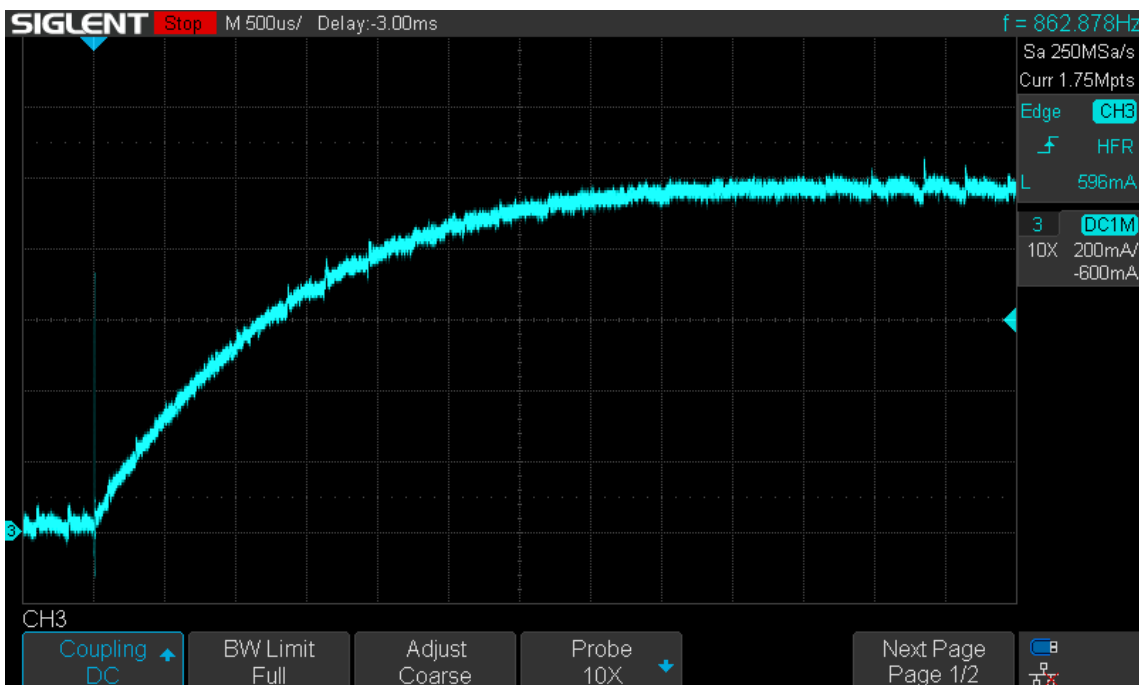


Abb. 6: Negativbeispiel – schlecht erkennbare Oszilloskopaufnahme

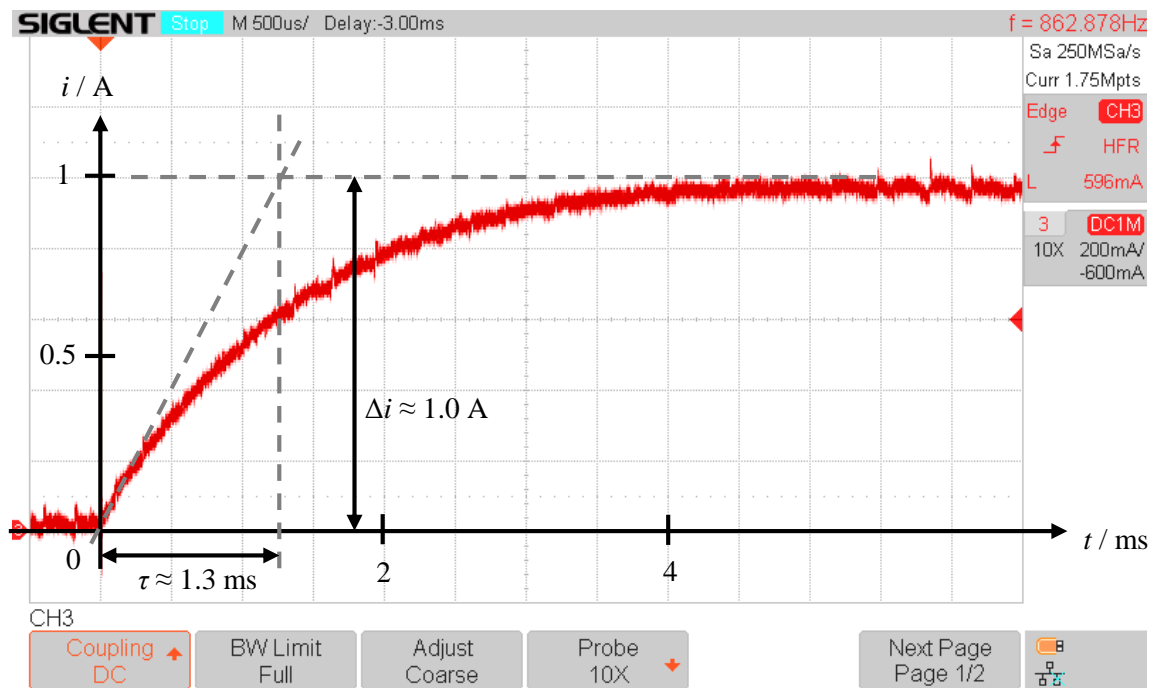


Abb. 7: Optimal aufbereitete Oszilloskopaufnahme

!! t.b.d. – Abbildung fehlt noch !!

Abb. 8: Optimal aufbereitete Aufnahme aus einem Anwendungsprogramm

Formeln / Formelzeichen

Zum Formelsatz, zur Verwendung von Formelzeichen sowie zur Darstellung von Maßzahlen und Einheiten orientieren Sie sich bitte an den folgenden Normen:

DIN 1301-1 (Einheitenamen, Einheitenzeichen) bzw. den einschlägigen, im Internet frei verfügbaren Publikationen der BIPM / PTB zu SI-Einheiten

DIN 1302 (Allgemeine mathematische Zeichen und Begriffe)

DIN 1304 (Formelzeichen)

DIN 1313 (Größen)

DIN 1333 (Zahlenangaben)

DIN 1338 (Formelschreibweise und Formelsatz)

Hinweis: Allen Studierenden der THM steht der Zugriff auf die Normen über die „Perinorm“-Datenbank (derzeit <http://www-fr.redi-bw.de/db/start.php?database=Perinorm-Web>) aus dem Hochschulnetz / über VPN zur Verfügung.

Formeln, auf die Sie später referenzieren, sollten Sie abgesetzt darstellen und durchnummerieren. Kurze, einfache Formeln mit Zahlenwerten oder Zahlenwerte alleine lassen sich ggf. auch in den Text integrieren: „Die Länge je Spulenwindung beträgt $l_w = 10 \text{ cm}$.“

In aller Regel bestehen Formelsymbole aus genau einem Buchstaben und ggf. ergänzt um einen Index (ein oder mehrere Buchstaben oder Ziffern). Verwenden Sie keine Wörter oder Variablennamen als Formelsymbole!

Von Ihnen selbst eingeführte Formelsymbole und Indices sind zu erläutern. Bei vielen verschiedenen Zeichen bietet sich ein Symbolverzeichnis an (siehe Abschnitt „Inhalt“).

Beispiele:

(...). Der ohmsche Widerstand der Spule ergibt sich damit zu:

$$R = \rho_{Cu} \cdot \frac{l}{A} = 17 \text{ m}\Omega\text{mm}^2/\text{m} \cdot \frac{10\text{m}}{0.25\text{mm}^2} = 680 \text{ m}\Omega = 0.68 \Omega \quad (1.18)$$

(...)

Abb. 9: Einfaches Formelbeispiel ohne notwendige Erläuterung

Zum Formelbeispiel in Abb. 6 brauchen Sie nicht weiter erläutern und auch nichts zitieren, da der Zusammenhang dem Fachpublikum allgemein bekannt ist (siehe Abschnitt „Inhalt“ / „Literaturverzeichnis“).

(...) In die Spule 1 wird die Spannung $u_{i1}(t)$ folgendermaßen induziert:

$$u_{i1}(t) = L_1 \cdot \frac{di_1}{dt} + M_{12} \cdot \frac{di_2}{dt} + k_{\text{ind}} \cdot v_{\text{rel},1} \quad (5.3)$$

Hierbei ist L_1 die Selbstinduktivität der Spule 1 aus Gl. 4.3, M_{12} die Gegeninduktivität zwischen Spule 1 und Spule 2, k_{ind} die in Gl. 4.17 ermittelte Spannungskonstante des Wandlers und $v_{\text{rel},1}$ die Bewegungsgeschwindigkeit des Wandlers relativ zur Spule 1, siehe hierzu Abb. 2.15.

Abb. 10: Formelbeispiel, das einer zusätzlichen Erläuterung im Text bedarf

Beim Formelbeispiel in Abb. 7 ist eine Erläuterung wie gezeigt notwendig. Wenn mehrere derartige Gleichungen mit verschiedenen Symbolen / Indices auftreten, ist auch das Erstellen eines Symbolverzeichnisses unbedingt angebracht. Für das Zitieren gilt in diesem Fall: Wenn Sie die Gleichung aus einer Literaturquelle übernommen haben, wo das prinzipielle Verhalten dieses oder ähnlicher Wandler erläutert wird, zitieren Sie diese Quelle. Wenn Sie sich die Gleichung hingegen aus dem Induktionsgesetz

selbst hergeleitet haben, brauchen Sie auch hier nicht zu zitieren, denn das Induktionsgesetz und die Zusammenhänge zwischen Strom und Spannung an Induktivitäten sind dem Fachpublikum allgemein bekannt.

Abb. 8 zeigt ein Negativbeispiel. So sollte es auf keinen Fall aussehen!

(...). Der ohmsche Widerstand der Spule ergibt sich damit zu:

$$\text{Widerstand} = \rho_{\text{Cu}} * \frac{l}{A} = 17 \text{ m}\Omega \text{ mm}^2/\text{m} * 10 \text{ m} / 0.25 \text{ mm}^2 = 0,68 \text{ Ohm} \quad (1.18)$$

(...)

Abb. 11: Negativbeispiel für eine Formel

Sonstige Tipps

- Ausschreiben von Zahlen: Es hat sich eingebürgert, Zahlen von 1-12 im Text auszuschreiben. Sie sollten diese Regel anwenden, wenn es um Aufzählungen oder eine Anzahl geht, bspw.: „Es wurden drei verschiedene Prüfstände aufgebaut“, „insgesamt wurden zwölf Exemplare untersucht“, „dabei wurden 13 Messungen durchgeführt“. Schreiben Sie jedoch auf keinen Fall Zahlenwerte von physikalischen oder mathematischen Größen aus! Bsp: „Die Spannung beträgt 4 V.“, oder noch besser: „Die Spannung beträgt $U = 4 \text{ V}$.“. Auf keinen Fall: „~~Die Spannung beträgt vier V.~~“ oder „~~Die Spannung beträgt vier Volt.~~“
- Verwenden Sie Fachbegriffe einheitlich und konsistent. Verwenden Sie insbesondere immer den gleichen Begriff bzw. die gleiche Abkürzung, wenn Sie das gleiche meinen – auch wenn grundsätzlich verschiedene Bezeichnungen existieren. Beispiele: Die Begriffe a) Elektronik: Operationsverstärker bzw. Abkürzungen OPV, OPA, OP, OpAmp ... b) Wechselstromtechnik: „Außenleiterspannung“, „verkettete Spannung“, „Leiter-Leiter-Spannung“ c) Antriebstechnik: „Servoregler“, „Motorregler“, „Antriebsregler“, „Servoverstärker“, „Servoumrichter“ d) Regelungstechnik: „Regelabweichung“, „Regelfehler“, „Regeldifferenz“ ... meinen jeweils alle das gleiche. Entscheiden Sie sich für einen davon. Verwenden Sie diesen dann durchgehend. Sie verwirren sonst den Leser.
- (...)

Inhalt / Gliederung

Deckblatt

Muss enthalten: Thema der Arbeit, Ihren Namen, Referent- / Korreferent, ggf. Betreuer im Unternehmen

Selbstständigkeitserklärung

Entsprechend Ihrer Prüfungsordnung. Z.B. für Bachelorarbeiten im Dokument „Allgemeine Bestimmungen für Bachelorprüfungsordnungen der THM“ §18, Abs 1 zu finden:

„Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Hochschule oder Prüfungsstelle vorgelegen“

Vorwort, Danksagung

Beides optional und geht nicht in die Bewertung ein.

Inhaltsverzeichnis

Mit Kapitelnummern, -überschriften und Angabe von Seitenzahlen. Geben Sie max. 3 Hierarchieebenen an (z.B. 3.1.2). Beachten Sie, dass jede Hierarchieebene mindestens 2 Unterpunkte haben sollte (z.B. 3.1.1 und 3.1.2); ein einzelner Unterpunkt (z.B. nur 3.1.1) ergibt keinen Sinn!

Einleitung

Eine kurze Einführung in die Aufgabenstellung, das Thema und den Aufbau der Arbeit, ca. 2-3 Seiten. Sie können auch ein paar kurze Punkte zu dem Unternehmen schreiben, in dem die Arbeit durchgeführt wurde, sofern dies zum Verständnis der Arbeit beiträgt.

Textteil

Orientieren Sie sich an den nachfolgenden Vorschlägen. Je nach Themenstellung der Arbeit können einzelne Kapitel entfallen oder bei mehreren Teilaufgaben auch entsprechende Kapitel mehrfach auftreten. In jedem Kapitel können auch Abbildungen, Zeichnungen, Tabellen, Auszüge von Programmcode etc. stehen. Sollten diese so groß sein, dass der Lesefluss gestört wird, verschieben Sie diese in den Anhang (s.u.) und verweisen Sie darauf. Gleiches gilt, wenn z.B. Messungen mehrfach mit unterschiedlichen Parametern durchgeführt werden: Erläutern Sie die Ergebnisse einer einzelnen Messung im Textteil, alle weiteren Ergebnisse stehen dann im Anhang.

Die Gliederung erfolgt immer inhaltlich, nicht chronologisch. Ein technischer Bericht ist keine fortlaufende Notierung Ihrer Tätigkeiten!

Kapitel zu Grundlagen / zum theoretischen Hintergrund, Beschreibung des „Stand der Technik“, Ergebnissen aus Ihrer Literaturrecherche etc.

Kapitel mit Ihren theoretischen Überlegungen, ggf. Berechnungen zum Thema

Kapitel mit Simulationen + Ergebnissen daraus (falls durchgeführt)

Kapitel mit der Erläuterung der praktischen Implementierung (z.B. Aufbau von Prüfständen, Software-Implementierungen etc.)

Kapitel mit Messungen / Ergebnissen aus der praktischen Realisierung und deren Beschreibung / Interpretation

Zusammenfassung und Ausblick

(Wahlweise als ein oder zwei getrennte Kapitel, falls sehr umfangreich)

In der Zusammenfassung steht, was Sie in Bezug auf die Aufgabenstellung erreichen konnten, wo es Schwierigkeiten gab und was evtl. nicht erreicht wurde / nicht funktioniert hat. (ca. 1-2 Seiten)

Im Ausblick steht, welche Fragestellungen sich in der Arbeit ergeben haben, die in nachfolgenden Arbeiten noch untersucht werden können / sollten. (ca. 0.5-1 Seite)

Anhang

Liste der Formelsymbole / Indices: Sofern Sie Formeln verwenden. Ausnahme: Bei nur einzelnen und allgemein bekannten Formeln / Formelzeichen brauchen Sie kein Symbolverzeichnis. Das Symbolverzeichnis enthält mindestens das jeweilige Symbol – ggf. mit Index – sowie die Bezeichnung. Falls notwendig, kann eine kurze Erläuterung ergänzt werden. Idealerweise wird auch die entsprechende Einheit mit aufgelistet.

Liste der Abkürzungen: Sofern Sie mehr als einige wenige Abkürzungen verwenden. Wichtig: Nur Abkürzungen listen, die auf Ihre Arbeit / Unternehmen bezogen und nicht allgemein bekannt sind. Beispiele: SLR = Spitzenlastreduktion, WR = Wechselrichter, BMS = Batteriemanagementsystem, nicht: z.B., u.a., PC, THM, ...

(Diese Verzeichnisse können alternativ auch am Anfang der Arbeit hinter dem Inhaltsverzeichnis stehen)

Zusätzliche Abbildungen / Schaltpläne / Quellcode / Tabellen sofern diese zu umfangreich sind, um sie im Textteil darzustellen. Wichtig: Geben Sie nur Daten an, die für das Verständnis bzw. die Bewertung der Arbeit notwendig sind!

Bitte verzichten Sie in von mir betreuten Arbeiten auf Abbildungs- und Tabellenverzeichnisse.

Literaturverzeichnis / Quellenangaben / Plagiatsprüfung (wichtig!)

Das Literaturverzeichnis steht ganz am Ende der Arbeit. Es ist eine Liste Ihrer verwendeten Quellen. Zumindest ca. 30% der Quellen sollten wissenschaftlichen Ursprungs sein, z.B. Fachbücher, wissenschaftliche Veröffentlichungen (IEEE Xplore etc.), Normen usw.. Hinzu kommen je nach Thema ggf. Datenblätter, Applikationshinweise oder Bedienungsanleitungen. Verwenden Sie nicht ausschließlich Weblinks!

Typischerweise benötigen Sie für eine Projektarbeit ca. 6...10, für eine Bachelorarbeit ca. 10...20, für eine Masterarbeit ca. 20...30 Quellen. Auch hier kann es je nach Thema deutliche Abweichungen geben.

Vergeben Sie ein eindeutiges Kennzeichen für jede Quelle, z.B. eine fortlaufende Zahl „[1]“ ... „[xx]“ oder eine Abkürzung aus Autor und Erscheinungsjahr „[Mey98]“. Listen Sie im Literaturverzeichnis Titel, Autor(en), Verlag / Unternehmen / Weblink, Erscheinungsjahr / Abrufdatum auf. Sofern Sie sich auf eine bestimmte Seitennummer beziehen, geben Sie diese im Text an, z.B. [13, S. 452]; dies bietet sich bei größeren Werken an. Jede Quelle steht nur 1x im Quellenverzeichnis.

Grundsätzlich müssen Sie gemäß Ihrer Selbstständigkeitserklärung sowie dem Urheber- und Zitatrecht alle Quellen angeben, aus denen Sie wortwörtlich oder dem Sinn nach Informationen entnehmen. Für technisches Allgemeinwissen (zur Orientierung: Das, was Sie schon in der Schule oder in Grundlagenlehrveranstaltungen der ersten drei Semester vermittelt bekamen) brauchen Sie i.d.R. keine Quellen anzugeben. Beispiele: Ohmsches Gesetz, Gauss-Algorithmus, Hebelgesetz, Drehimpulssatz etc.. Wenn Sie Textstellen oder gar Abbildungen direkt kopieren, ist eine Quellenangabe aber immer notwendig. Im Zweifelsfall: Besser bei mir nachfragen.

In der Elektrotechnik ist die Verwendung des IEEE-Zitierstils üblich und weit verbreitet. Infos dazu finden Sie hier: <https://ieeauthorcenter.ieee.org/wp-content/uploads/IEEE-Reference-Guide.pdf>. Sie können aber auch eine andere Zitierweise verwenden, solange die oben genannten Informationen angegeben und die Darstellung in Ihrem Literaturverzeichnis ordentlich und einheitlich erfolgt.

An der THM können Plagiatserkennungssysteme verwendet werden, insbesondere die Software „PlagScan“. Diese finden Textübereinstimmungen und liefern damit Hinweise auf mögliche Plagiate. Die Software wird von mir bei konkreten Verdachtsfällen verwendet. Solche können beispielsweise sein:

- Wenn im Verlauf der Arbeit Unterschiede im Schreibstil oder bei sonstigen Inhalten (Zeichnungen, Messdaten usw.) auftreten
- Wenn der Stil nicht zu anderen Arbeiten passt, die von Ihnen zuvor vorgelegt wurden
- Wenn Inhalte ohne Quellenangabe in der Kürze der Zeit nur schwerlich oder unmöglich hätten selbst erarbeiten werden können
- Wenn Inhalte ohne Quellenangabe aufgrund Ihrer Vorkenntnisse / Vorleistungen nur schwerlich oder unmöglich hätten selbst erarbeiten werden können
- Wenn Ähnlichkeiten zu Werken auffallen, die mir bekannt sind

Alle ohne Quellenangabe übernommen Inhalte sind Plagiate! Das Aufdecken von Plagiaten kann ersthafte Konsequenzen für Sie haben – einschließlich der Wertung der gesamten Arbeit als Täuschungsversuch und Zwangsexmatrikulation.

Bindung

Vorzugsweise Klebebindung mit durchsichtiger Folie vorne und Pappkarton hinten. (Im Copyshop ca. 5..10 EUR). Feste Einbände („Hardcover“) sind meistens deutlich teurer, schwerer und dicker. Sparen Sie sich das Geld und den Aufwand und mir den Platz im Schrank zum Archivieren. Keine Ringbindungen verwenden!

Checkliste schriftliche Ausarbeitung

Eine Checkliste zum Abhaken der wichtigsten Punkte:

- ☐ Ich habe die Hinweise zur schriftlichen Ausarbeitung vollständig gelesen und verstanden. Auftretende Fragen habe ich rechtzeitig in der Sprechstunde mit dem Betreuer geklärt.
- ☐ Ich habe die Selbstständigkeitserklärung beigelegt und unterschrieben. Ich bin mir über deren Inhalt und die Konsequenzen aufgedeckter Plagiate einschließlich der Wertung als Täuschungsversuch bewusst. Mir ist bewusst, dass die Arbeit im Verdachtsfall mit einer Plagiatserkennungssoftware überprüft werden kann.
- ☐ Die Arbeit enthält ein Inhaltsverzeichnis. Aus den Überschriften ist in groben Zügen erkennbar, um was es in dem jeweiligen Abschnitt geht.
- ☐ Die Arbeit hat fortlaufend nummerierte Seitenzahlen.
- ☐ Abbildungen sind eindeutig erkennbar und haben eine Unterschrift mit Nummerierung. Auf jede Abbildung wird i.d.R. mindestens einmal im Text verwiesen.
- ☐ Alle grafischen Darstellungen enthalten Achsbeschriftungen, Formelzeichen und Einheitensymbol gemäß den genannten Normen.
- ☐ Ich habe Formelsymbole gemäß der genannten Normen verwendet. Wenn meine Arbeit mehr als nur einige wenige bekannte Formelsymbole enthält, habe ich ein Symbolverzeichnis eingefügt.
- ☐ Ich habe mich kurz gefasst. Es sind keine unnötigen Informationen in meiner Arbeit enthalten (z.B. keine Tabellen- und Abbildungsverzeichnisse, Wiederholungen, Abdruck von Quellcode, Schaltplänen etc.), die für das Verständnis nicht unmittelbar notwendig sind.
- ☐ Ich habe die Arbeit mindestens einmal am Stück vollständig Korrektur gelesen. Es sind keine weiteren Fehler in Rechtschreibung und Grammatik aufgefallen. Die Inhalte der Arbeit bauen sinnvoll aufeinander auf.
- ☐ Das Literaturverzeichnis ist der Arbeit angemessen und enthält mindestens 30% Quellen wissenschaftlichen Ursprungs. Alle notwendigen Angaben zu den Quellen (Autor, Titel ...) sind vorhanden, übersichtlich und einheitlich aufgelistet.
- ☐ Ich reiche die Ausarbeitung den Vorgaben der Prüfungsordnung entsprechend fristgerecht ein (bei Abschlussarbeiten i.d.R. pdf + 2 gedruckte und gebundene Exemplare). Die Form der gebundenen Exemplare entspricht der Vorgabe des Betreuers (Klebebindung mit Folie vorne / Rücken aus Karton)

Vorträge

Form und Umfang

Verwenden Sie bevorzugt den THM Folienmaster Ihres Fachbereichs oder einen Folienmaster aus dem Unternehmen, in dem Sie die Arbeit anfertigen. Den Folienmaster des Fachbereichs IEM können Sie von mir erhalten.

Als grober Richtwert gilt: 1 min pro Folie. Passen Sie die Folienanzahl entsprechend an.

Beginnen Sie Ihren Vortrag mit einer Übersicht (Stichpunkte)

Versuchen Sie nicht, alles im Detail zu erklären, was Sie im Rahmen der Arbeit gemacht haben. Oft bietet es sich an, einen groben Überblick über die gesamte Arbeit zu geben und anschließend auf ein Unterthema im Detail einzugehen.

Verwenden Sie möglichst Abbildungen zur Erläuterung Ihrer Inhalte anstatt Text; generell so wenig Text wie möglich, am besten nur in kurzen Stichpunkten. Auf Fließtext sollten Sie ganz verzichten.

Verwenden Sie keine Abbildungen, die nichts mit der Arbeit zu tun haben. Dazu gehören auch Cliparts etc., sofern diese nicht für das Verständnis des Vortrags notwendig sind.

Verwenden Sie wenig – möglichst gar keine – Animationen. Gelegentlich ist es für die Erläuterung hilfreich, auf einer Folie 2-3 Inhalte, z.B. Zeichnungen, nachträglich aufzubauen bzw. zu ergänzen oder zu verändern. Auf „einfliegende“ Textbausteine etc. sollten Sie aber auf jeden Fall verzichten! Auch Spiegelpunkte sollten Sie i.d.R. nicht „einklicken“.

Graphen: Wenn Sie Zusammenhänge in Koordinatensystemen oder andere Graphen verwenden, nehmen Sie sich ausreichend Zeit und erläutern Sie die Achsen und jede einzelne dargestellte Größe.

Schlechtes Beispiel: <klick auf die Folie> „Wie man hier gut sehen kann, folgt die Ausgangsspannung der Eingangsspannung, wobei die hohen Frequenzanteile herausgefiltert wurden“ <klick auf die nächste Folie>

Gutes Beispiel: <klick auf die Folie> <ein paar Sekunden warten> „In dieser Darstellung ist der Spannungsverlauf über der Zeit dargestellt. Auf der x-Achse die Zeit in Sekunden, auf der y-Achse die Spannung in Volt. Dabei stellt das rote Signal die Eingangsspannung, das blaue Signal die Ausgangsspannung dar. Wie man hier gut sehen kann...“ <ein paar Sekunden warten><klick auf die nächste Folie>

Formeln: Dürfen und sollen natürlich verwendet werden. Stellen Sie aber möglichst vereinfachte Zusammenhänge mit nur wenigen Formelzeichen dar. Hier gilt bezüglich der Erläuterung sinngemäß das gleiche, wie bei den Graphen. Nicht jeder Zuhörer hat mit den Gleichungen so intensiv gearbeitet wie Sie! Also bitte alles erklären.

Schlechtes Beispiel: <klick auf die Folie> „Hier sieht man die Formel für die Ausgangsspannung“ <klick auf die nächste Folie>

Gutes Beispiel: <klick auf die Folie> <ein paar Sekunden warten> „Diese Gleichung beschreibt den Zusammenhang zwischen Ein- und Ausgangsspannung der Schaltung. Dabei ist u_E die Eingangsspannung hier <auf der Schaltskizze zeigen>, R und C sind die Parameter der beiden Bauteile Widerstand und Kondensator <auf der Schaltskizze zeigen> und u_A ist die Ausgangsspannung hier <auf der Schaltskizze zeigen>“ <ein paar Sekunden warten><klick auf die nächste Folie>

Schließen Sie den Vortrag mit einer Zusammenfassung und optional einem Ausblick (vorletzte Folie). Auf der letzten Folie steht nur „Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit“, ggf. die verwendeten Quellen. Diese Folie ist notwendig, damit das Publikum weiß, dass der Vortrag wirklich zu Ende ist und zum richtigen Zeitpunkt mit dem Applaus beginnt. ;-)

Sie können dazu auch einen Satz wie „ich freue mich auf Ihre Fragen“ aussprechen.

Kennen Sie Ihre Präsentation genau! Ggf. eine ausgedruckte Übersicht (Drucken → „Handzettel“ in PowerPoint) mit den Folien parat haben, so dass Sie bei Fragen schnell die richtige Folie finden.

Auf die gewünschte Folie kommen Sie während der Präsentation mit <Foliennummer über Tastatur eingeben> <Enter> (bitte bei der Vorbereitung 1x testen). Das hinterlässt einen besseren Eindruck, als wenn Sie die Präsentation von hinten bis vorne „durchklicken“, um die richtige Folie erstmal zu suchen.

Üben! Proben Sie Ihren Vortrag mehrmals, und zwar mindestens so lange, bis Sie die vorgesehene Zeitdauer auf +- eine Minute genau einhalten. Dann wissen Sie ganz genau, was Sie auf welcher Folie zu sagen haben. Am besten Sie proben auch mindestens 1x mit Publikum (Eltern, Geschwister, Freunde, Mitstudierende etc.).

Zeitvorgaben Vorträge

Soweit nicht ausdrücklich anders mit mir vereinbart, gelten folgende Zeitvorgaben:

- BPP: 15min
- Projektarbeit: 15min
- Bachelorarbeit: 15min
- Masterarbeit: 20min

Bitte halten Sie die Vorgabe exakt ein. Das Timing geht in die Bewertung ein.

Checkliste Vortrag

Eine Checkliste zum Abhaken der wichtigsten Punkte:

- ☐ Ich habe die Folien mehrfach (am besten mit etwas zeitlichem Abstand von 1-2 Tagen) auf Fehler überprüft. Dies schließt speziell auch Formelzeichen, physikalischen Einheiten und Achsbeschriftungen ein.
- ☐ Jeglicher Inhalt der nicht von mir selbst erschaffen sondern wiedergegeben wurde (z.B. Text, Abbildungen, Formeln) ist klar gekennzeichnet und enthält einen Hinweis auf die Quelle. Eine Referenz befindet sich an jeder Stelle, wo sich wiedergegebener Inhalt befindet.
- ☐ Text und sonstiger Inhalt ist problemlos les- / erkennbar. (ausreichende Schriftgröße, Bildauflösung usw.)
- ☐ Animationen und sonstige Effekte sind sparsam verwendet und nur dort, wo absolut notwendig. Ich verwirre die Zuhörer nicht mit erscheinenden / verschwindenden oder umherfahrenden Elementen. Ich habe keine Clip-Arts oder Comic-Zeichnungen hinzugefügt, die sich nicht auf den Inhalt beziehen.
- ☐ Ich habe mich auf mein Thema konzentriert. Der Vortrag enthält keine Inhalte, die für das Verständnis des Themas nicht notwendig sind.
- ☐ Mein Vortrag ist auch für jemanden verständlich, der sich nicht so intensiv wie ich mit dem Thema auseinandergesetzt hat.
- ☐ Die Folien sind fortlaufend nummeriert.
- ☐ Ich habe den Vortrag mehrmals – mindestens 2-3 Mal – geprobt, bis ich die Zeitvorgabe exakt einhalte.

Bewertung

Zur Bewertung der Arbeit nutze ich die Formulare, die Sie auf meiner Webseite / am Aushang neben meinem Büro finden. Darin sind die Bewertungskriterien enthalten.