



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CHEMNITZ

Leitfaden für wissenschaftliche Arbeiten

Hinweise zu Protokollen, Praktikumsberichten und Abschlussarbeiten

Professur für Leistungselektronik und Elektromagnetische Verträglichkeit

Veröffentlichung
Version
Verantwortlicher
Kontakt

11.01.2019
1.1
M.Sc. Christian Bäumler
christian.baeumler@etit.tu-chemnitz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Grundsätzliche Strukturierung.....	1
1.1	Titelseite.....	1
1.2	Inhaltsverzeichnis.....	1
1.3	Zusätzliche Verzeichnisse vor dem eigentlichen Fließtext.....	2
1.4	Aufgabenstellung	2
1.5	Einleitung.....	2
1.6	Fließtext.....	3
1.7	Anhang	3
1.8	Literaturverzeichnis	3
2	Formatierungen.....	4
2.1	Gestaltung einer Dokumentenseite.....	4
2.2	Seitenzahlen.....	4
2.3	Kopf- und Fußzeile	4
2.4	Gliederungsebenen.....	5
2.5	Schriftart.....	5
2.6	Beschriftungen	5
2.6.1	Abbildungen	5
2.6.2	Tabellen.....	6
2.6.3	Gleichungen	6
2.6.4	Zahlen mit Einheiten.....	6
3	Zitierweise und Quellenangabe.....	7
3.1	Direktes Zitat	7
3.2	Indirektes/sinngemäßes Zitat	7
3.3	Platzierung und Formatierung der Quellenangabe	8
4	Inhalte.....	9
4.1	Protokolle.....	9
4.1.1	Versuchsdurchführung	9
4.1.2	Versuchsauswertung	9
4.2	Bericht zum Forschungs-/Auslandspraktikum.....	9
4.3	Abschlussarbeiten	10
5	Seitenumfang.....	11
6	Grundsätzliche Hinweise	12

1 Grundsätzliche Strukturierung

Wenn der Titel der Arbeit komplett in Englisch ausgeschrieben ist, ist die Arbeit in Englisch zu verfassen. Gleiches gilt für einen deutschen Titel.

Ziel einer wissenschaftlichen Ausarbeitung ist die objektive, zielgerichtete und prägnante Dokumentation einer bearbeiteten Aufgaben- bzw. Problemstellung.

Unterschiede zwischen verschiedenen Dokumentenarten sollen im Weiteren aufgezeigt werden.

1.1 Titelseite

Die Titelseite sollte folgende Informationen enthalten:

1. Universität, Fakultät und Professur, an welcher die Arbeit angefertigt wurde
2. Art des Dokuments
3. Vollständiger Name des Verfassers
4. Abgabedatum

Im Weiteren sind folgende Angaben nach Tabelle 1.1 zu vermerken.

Tabelle 1.1: Gestaltung der Titelseite je nach Art des Dokuments

Protokolle	Praktikumsberichte	Abschlussarbeiten
<ul style="list-style-type: none">• Siehe hierzu die Mustervorlage	<ul style="list-style-type: none">• Studiengang des Verfassers• Titel/Kurzfassung der Praktikumsaufgabe• Matrikelnummer• Praktikumszeitraum• Betreuer• Forschungseinrichtung bzw. Unternehmen	<ul style="list-style-type: none">• Studiengang des Verfassers• Titel der Arbeit• Matrikelnummer• Betreuer• Erst-/Zweitprüfer• Ausstellungsdatum

Auf der Titelseite sind Kopf- und Fußzeile nicht zu benutzen.

1.2 Inhaltsverzeichnis

Das Inhaltsverzeichnis sollte dynamisch und gemäß der Vorlagen der Dokumentensoftware erstellt werden. Folgende Hinweise sollten bei der Erstellung beachtet werden:

- Seitenzahlen im Format römischer Ziffern für die Verzeichnisseiten (I, II, III ...) sonst arabische Nummerierung (1,2,3...)
- Maximal 3 Gliederungsebenen haben (1, 1.1, 1.1.1)

1.3 Zusätzliche Verzeichnisse vor dem eigentlichen Fließtext

Abbildungs- und Tabellenverzeichnisse sind aus Gründen der Einsparung von Ressourcen nicht anzufertigen.

Ein Abkürzungs- bzw. Formelzeichenverzeichnis sollte erstellt werden. Das Hinzufügen einer Danksagung obliegt dem Verfasser und wird nicht vorausgesetzt.

Jedes Verzeichnis soll auf einer neuen Seite beginnen. Die Seitenzahlnummerierung erfolgt, wie bereits beim Inhaltsverzeichnis, mit römischen Ziffern.

1.4 Aufgabenstellung

Tabelle 1.2: Aufführung der Aufgabenstellung

Protokolle	Praktikumsberichte	Abschlussarbeiten
Zu jedem Praktikum werden Aufgabenstellungen zur Verfügung gestellt, welche in Vorbereitung zu bearbeiten sind. Es ist darauf zu achten, dass die im Protokoll aufgeführten Lösungsvorschläge eindeutig einer Aufgabe zugeordnet werden können.	Die Aufgabenstellung des Praktikums ist vor dem Inhaltsverzeichnis einzufügen oder in die Einleitung einzupflegen. Es sollte hervorgehen, bei welchen Aufgaben assistiert und welchen selbständig gearbeitet wurde.	Die in Rücksprache mit dem Professor und dem Betreuer vom Prüfungsamt zugestellte Aufgabenstellung ist vor dem Inhaltsverzeichnis einzufügen.

1.5 Einleitung

Eine Einleitung führt den Leser auf wenigen Seiten (max. 3) zur Problemstellung der Abschlussarbeit hin und versucht das zu Untersuchende in den derzeitigen Stand der Technik einzuordnen.

Ab der Einleitung beginnt der eigentliche Inhalt der Arbeit. Folglich beginnt die Einleitung mit dem Kapitel 1. Arabische Ziffern (1, 2, 3 ...) sind für die Seitenzahlen zu verwenden. Jedes neue Kapitel beginnt auf einer eigenen Seite. Bei doppelseitiger Formatierung beginnt das Kapitel immer auf der ungeraden Seite.

Je nach Art des Dokuments umfasst die Einleitung andere Aspekte gemäß Tabelle 1.3.

Tabelle 1.3: Einleitung je nach Art des Dokuments

Protokolle	Praktikumsberichte	Abschlussarbeiten
Bei Protokollen genügt der Verweis auf die zum Praktikum zugehörigen Aufgaben. Eine Separate Einleitung ist nicht notwendig.	In der Einleitung sollte eine kurze Vorstellung der eigenen Aufgabenstruktur erfolgen.	Die Bedeutung der bearbeiteten Problemstellung ist anhand von (aktuellen) Quellen hervorzuheben. Des Weiteren sollte ein Bezug zur Aufgabenstellung gegeben werden.

1.6 Fließtext

Der Fließtext umfasst sämtliche Informationen des Dokuments, welche essentiell für die Bearbeitung der Aufgabenstellung waren. Eine grobe Strukturierung könnte wie folgt aussehen:

Tabelle 1.4: Strukturvorschlag je nach Art des Dokuments

Protokolle	Praktikumsbericht	Abschlussarbeiten
<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitungsaufgaben • Versuchsdurchführung • Versuchsauswertung 	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung • Dokumentation der Tätigkeiten • Kritische Auseinandersetzung • Subjektive Zusammenfassung 	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung • Theoretische Grundlagen • Messaufbau • Ergebnisse • Zusammenfassung und Ausblick

1.7 Anhang

Im Anhang sind sämtliche Inhalte aufgeführt, welche den Fließtext ergänzen sollen. Damit sollen Inhalte adressiert werden, welche für das grundsätzliche Verständnis nicht notwendig sind, jedoch folgendes bereitstellen:

- Ausführliche Berechnungen bzw. Berechnungstabellen
- Programmcode
- Zusätzliche Theorie
- Verwendete Messmittel

Der Anhang wird mit Großbuchstaben nummeriert (A.1, A.2, A.2.1 ...) und die Seitenzahlen durch kleine römischen Ziffern (i,ii,iii ...) dargestellt.

Ein Anhang ist bei einem Protokoll oder einem Praktikumsbericht nicht notwendig.

1.8 Literaturverzeichnis

Das Literaturverzeichnis listet alle im Fließtext und im Anhang genutzten Quellen auf. Als Formatierungsgrundlage ist der IEEE-Standard zu nutzen.

Die Nutzung einer entsprechenden Software (Bspw.: Citavi, JabRef oder die „Quellen verwalten“- Funktion in Word) wird empfohlen. Hinweise zur Nutzung und Umsetzung des Zitierstandards bei Word können >Hier< nachgelesen werden. Eine prinzipielle Richtlinie ist >Hier< zu finden. Folgend drei einfache Beispiele: Paper [1], Buch [2], Web [3].

[1] J. LUTZ; *Packaging and Reliability of Power Modules*; Proceedings of CIPS 2014 Nuremberg, pp 1-8

[2] J. LUTZ, H. SCHLANGENOTTO, U. SCHEUERMANN, R. DE DONCKER; *Semiconductor Power Devices – Physics Characteristics, Reliability*; Springer 2018

[3] <https://www.infineon.com/MOSFET> [Zugriff am: 01. 01. 2000]

2 Formatierungen

In den folgenden Abschnitten soll auf die Gestaltung des Dokumentes Bezug genommen werden. Besonders für Abschlussarbeiten sollte eine entsprechende Form berücksichtigt werden.

2.1 Gestaltung einer Dokumentenseite

Die Einrichtung des Dokuments im Stil des doppelseitigen Drucks wird zur Einsparung von Ressourcen empfohlen.

Tabelle 2.1: Formatierung einer Dokumentenseite

Einseitiger Druck	Beidseitiger Druck (Buch)
<ul style="list-style-type: none">• Bindungsrand (links): 4 cm• Alle weiteren Ränder: 3 cm	<ul style="list-style-type: none">• Ungerade Seiten<ul style="list-style-type: none">○ Bindungsrand (links): 4 cm○ Alle weiteren Ränder: 3 cm• Gerade Seiten<ul style="list-style-type: none">○ Linker Rand: 3 cm○ Rechter Rand: 4 cm○ Oberer und unterer Rand: 3 cm

2.2 Seitenzahlen

Wie bereits in Kapitel 1 erwähnt wurde, sind die Seitenzahl wie folgt zu formatieren:

- Verzeichnisse vor dem Fließtext: Große römische Ziffern (I, II, III ...)
- Fließtext: Arabische Ziffern (1, 2, 3 ...)
- Anhang und Literaturverzeichnis: Kleine römische Ziffern (i, ii, iii ...)

Die Seitenzahl sollte sich am unteren, nicht gebundenen Rand befinden. Die Titelseite wird von der Seitenzahl ausgenommen.

2.3 Kopf- und Fußzeile

Die Gestaltung der Kopfzeile obliegt dem Verfasser. Es wird empfohlen die Kapitel- und/oder Abschnittsüberschrift in die Kopfzeilen einzubinden.

Die Fußzeile wird lediglich für die Seitennummerierung genutzt.

2.4 Gliederungsebenen

Die oberste Gliederungsebene wird für Kapitel verwendet. Jedes Kapitel beginnt auf einer neuen Seite (doppelseitiger Stil: beginnend auf ungerader Seite). Die Gliederung erfolgt bis zur maximal dritten Ebene mit abfallender Schriftgröße der einzelnen Ebenen.

Das Literatur-, Inhalts- und Abkürzungs- bzw. Formelzeichenverzeichnis wird ebenfalls in der obersten Gliederungsebene formatiert, jedoch nicht nummeriert.

Der Anhang wird mit Großbuchstaben nummeriert (A, A.1, A.1.1 ...)

Gliederungsebenen sind in schwarz und linksbündig anzulegen. Zwischen den Gliederungsebenen und dem Fließtext ist gleichmäßiger Abstand einzuhalten.

Jede Gliederungsebene erfordert eine kurze Beschreibung als Fließtext. Eine Aneinanderreihung von Gliederungspunkten bzw. Überschriften ist nicht gestattet.

2.5 Schriftart

Serife Schriften werden (Times New Roman, Cambria) für den Text empfohlen (Times New Roman – 12pt, Latex – 12pt). In der gesamten Arbeit (mit Ausnahme der Überschriften) ist eine einheitliche Schriftart zu wählen. Ebenso innerhalb von Abbildungen und Diagrammen.

Zu formatieren ist der Text im Blocksatz mit Silbentrennung bei einem Zeilenabstand von 1,5.

Die Schriftfarbe ist schwarz.

Formelzeichen innerhalb des Textes werden kursiv geschrieben oder mittels Formeleditor (Word: alt + Shift + =, Latex: $\$...\$$) eingefügt.

2.6 Beschriftungen

2.6.1 Abbildungen

Werden fortlaufend und unter Berücksichtigung des jeweiligen Kapitels nummeriert. Die erste Abbildung in einem neuen Kapitel wird erneut mit 1 initialisiert. Die Beschriftung ist unterhalb der Abbildung vorzusehen. Es ist folgende Form zu berücksichtigen:

Abbildung x.1: Dies ist eine Abbildungsbeschreibung [y, S. XYZ]

Werden Abbildungen aus einer externen Quelle bezogen, so ist die Quelle am Ende der Beschreibung anzugeben und die Seitenzahl zu vermerken.

Die Abbildungsbeschreibung wird zentriert unter dem Bild angebracht. Gehören mehrere Abbildungen zu einer Abbildungsbeschriftung, so ist darauf zu achten, dass durch entsprechende Verweise (bspw. (oben), (rechts) etc.) eindeutig eine Abbildung referenziert werden kann. Es ist ein Abstand der Beschriftung zur Abbildung und zum nachfolgenden Text zu berücksichtigen, welcher der Schriftgröße (bei Times New Roman bspw. 12 pt) entspricht.

2.6.2 Tabellen

Werden fortlaufend und unter Berücksichtigung des jeweiligen Kapitels nummeriert. Die erste Tabelle in einem neuen Kapitel wird erneut mit 1 initialisiert. Die Beschriftung ist oberhalb der Tabelle vorzunehmen. Es ist folgende Form zu berücksichtigen:

Tabelle x.1: Dies ist eine Tabellenbeschreibung [y]

Falls der Tabelleninhalt aus einer einzelnen Quelle bezogen wird, genügt eine Referenz in der Tabellenbeschreibung. Falls der Inhalt aus mehreren Quellen stammt, muss jeder Tabelleneintrag eindeutig referenziert werden.

Die Tabellenbeschreibung wird zentriert oberhalb der Tabelle angebracht. Es ist darauf zu achten, dass sich Tabellen möglichst nicht über mehrere Seiten erstrecken und dass jeder Tabelle eine Tabellenbeschreibung eindeutig zugeordnet werden kann. Falls die Tabelle doch getrennt werden muss, ist der Tabellenkopf auf der neuen Seite zu wiederholen. Es ist ein Abstand der Beschriftung zur Tabelle und zum vorhergehenden Text zu berücksichtigen, welcher der Schriftgröße (bei Times New Roman bspw. 12 pt) entspricht.

2.6.3 Gleichungen

Werden fortlaufend und unter Berücksichtigung des jeweiligen Kapitels nummeriert. Die erste Gleichung in einem neuen Kapitel wird erneut mit 1 initialisiert. Eine Gleichung bedarf keiner gesonderten Beschriftung. Gleichungen sind zentriert anzubringen und mit einer entsprechenden Nummerierung in runden Klammern zu versehen. Es ist folgende Form zu berücksichtigen:

$$R = \frac{U}{I} \quad (\text{x.1})$$

Wird eine Gleichung aus einer externen Quelle bezogen, so ist die Quelle innerhalb des Textes aufzuführen, nachdem die entsprechende Gleichung referenziert wurde. In den Text eingebundene Gleichungen werden nicht nummeriert.

2.6.4 Zahlen mit Einheiten

Zwischen einer Zahl und der dazugehörigen Einheit ist ein schmales Leerzeichen vorzusehen. (Word: Strg + Shift + Leerzeichen; Latex: \,)

3 Zitierweise und Quellenangabe

Eine wissenschaftliche Arbeit stützt sich neben der selbständigen Tätigkeit des Verfassers auf jenen Erkenntnissen, welche bereits von Anderen in Form von Büchern, Veröffentlichungen oder Ähnlichem zur Verfügung gestellt wurden.

Bei der Verwendung von externen Erkenntnissen, Abbildungen oder Ähnlichem ist es unbedingt notwendig die genutzte(n) Quelle(n) anzugeben. Je nachdem, ob die Einbindung direkt oder lediglich sinngemäß erfolgt, sind unterschiedliche Richtlinien zu berücksichtigen.

3.1 Direktes Zitat

Bei einem direkten Zitat wird ein Teil des Inhalts einer externen Quelle ohne Veränderungen übernommen. Aussparungen, gekennzeichnet durch [...] sind zulässig, solange der Sinn des Zitats nicht verändert wird.

Gekennzeichnet wird ein direktes Zitat durch einleitende und abschließende Anführungszeichen. Ebenso ist es notwendig, das Zitat durch eine Quelle mit zugehöriger Seitenzahl zu verifizieren.

Ein direktes Zitat soll wie folgt aussehen:

„Dies ist ein direktes Zitat.“ ([1], S.1)

3.2 Indirektes/sinngemäßes Zitat

Werden im Gegensatz zum direkten Zitat eigene Worte genutzt um extern gewonnene Erkenntnisse wieder zu geben, so handelt es sich um ein indirektes oder sinngemäßes Zitat.

Die Angabe einer Quelle muss nicht notwendigerweise für jeden Satz separat erfolgen. Es ist ebenso möglich einen kompletten Abschnitt mit einer Quelle zu referenzieren. Es ist ebenso möglich mehrere Quellen gleichzeitig zu referenzieren.

Indirekte Zitate könnten wie folgt aussehen:

Es sei ein indirektes Zitat, wenn der externe Inhalt nicht wortwörtlich übernommen wird. [1]

Nach [1,2,3] kann ein indirektes Zitat auch für einen kompletten Abschnitt genutzt werden.

Wenn das indirekte Zitat lediglich für einen konkreten Satz herangezogen wird, ist die Referenz vor dem Punkt vorzunehmen. Wird hingegen ein Abschnitt referenziert, so ist die Quelle nach dem Punkt des letzten Satzes anzugeben.

3.3 Platzierung und Formatierung der Quellenangabe

Angegeben wird die Quelle mit einer fortlaufenden Zahl in eckigen Klammern (Beispiel: [1]). Die Zuordnung der Quelle erfolgt, geordnet nach der erstmaligen Nutzung des Zitats, im Literaturverzeichnis.

Fußnoten sollen nicht verwendet werden, weder für Quellenangaben, noch für Zusatzinformationen.

4 Inhalte

4.1 Protokolle

Protokolle werden je nach Vorgabe des Praktikumsverantwortlichen als Gruppen- oder Einzelprotokoll angefertigt und, sofern nicht anders mit dem Verantwortlichen des Praktikumsversuchs verabredet, spätestens 14 Tage nach der Durchführung des Praktikumsversuchs eingereicht. Sonst gilt das Praktikum als nicht bestanden!

Ein Protokoll beinhaltet nicht nur die in der Vorbereitung gelösten Aufgaben, sondern auch die Dokumentation der Versuchsdurchführung und die letztliche Auswertung. Folgende Inhalte sollten berücksichtigt werden:

4.1.1 Versuchsdurchführung

- Welche Messaufgabe wird durchgeführt?
- Welches Messgerät wird genutzt?
- Welche Prüflinge werden vermessen?
- Welche Umgebungsbedingungen liegen vor?
- Gab es Auffälligkeiten während des Versuchs?
- Mussten Versuchsteile aufgrund konkreter Umstände ausgespart werden?

4.1.2 Versuchsauswertung

In der Versuchswertung soll sich anhand der vorgefertigten Fragestellungen kritisch mit den Messergebnissen auseinandergesetzt werden.

4.2 Bericht zum Forschungs-/Auslandspraktikum

Der Praktikumsbericht erfüllt mehrere Funktionen:

- Beschreibung der Praktikumsaufgabe
 - Welche Aufgabe wurde selbständig recherchiert/bearbeitet?
 - Bei welchen Arbeiten wurde assistiert?
- Darstellung der durchgeführten Aufgaben
 - Einordnung der Aufgaben in den Kontext bzw. in das gesamte Aufgabenfeld des Unternehmens oder der Forschungseinrichtung
 - Einordnung in den aktuellen Stand der Technik
 - Diskussion von Vor- und Nachteilen, Begünstigungen und Problemen

Eine möglichst objektive und wissenschaftlich prägnante Arbeit wird erwartet.

Abschließend ist eine subjektive Zusammenfassung der Arbeiten wünschenswert, in welcher ebenfalls der Anspruch der Aufgaben und die Organisation des Praktikums beinhaltet sein soll.

Die Form des Berichts sollte sich an der einer Abschlussarbeit orientieren.

Im Vorfeld ist mit dem externen Praktikumsbetreuer (Forschungseinrichtung/ Unternehmen) und dem internen Betreuer (Professor/Professurmitarbeiter) zu klären, welche Inhalte des Praktikums im Bericht auftauchen dürfen. Eine nachträgliche Betreuung eines Praktikums ist nicht möglich und wird seitens der Professur für Leistungselektronik und elektromagnetische Verträglichkeit nicht durchgeführt. Eine Sicherheitsvereinbarung zum Schutz firmeninterner Inhalte könnte notwendig werden.

4.3 Abschlussarbeiten

Eine Abschlussarbeit hat das Ziel eine bearbeitete Aufgaben- bzw. Problemstellung wissenschaftlich korrekt zu dokumentieren. Die in den vorhergehenden Kapiteln aufgeführten Richtlinien sind zu beachten.

Die Gliederung der Abschlussarbeit ist vor der Ausarbeitung mit dem universitären Betreuer abzusprechen.

5 Seitenumfang

Folgende Seitenzahlen sollten eingehalten werden. Eine Über- oder Unterschreitung ist stets mit dem Betreuer abzuklären.

Tabelle 5.1: Seitenzahlvorgaben nach Art des Dokuments

Protokolle	Praktikumsberichte	Bachelorarbeiten	Projektarbeiten	Masterarbeiten
10 – 20 Seiten	20 Seiten	30 Seiten	20 – 30 Seiten	60 Seiten

6 Grundsätzliche Hinweise

- Allgemein
 - Umgangssprache vermeiden
 - Eindeutig referenzieren
 - ☒: „... wie in der oberen Tabellen zu sehen ist ...“
 - ☑: „... wie in Tabelle x.x zu sehen ist ...“
 - Es ist darauf zu achten, dass jeder Abbildung und jeder Tabelle eine Beschriftung eindeutig zuzuordnen ist. Abbildungen und Tabellen sollten sich nicht über mehrere Seiten erstrecken.
 - Werden Abbildungen von einer externen Quelle bezogen und verändert (bspw. eine Achsenbezeichnung), so ist die Quelle wie folgt anzugeben:
 - ☑: (vgl. [x])
 - Beispielhafte Exemplare zu jeder Art von wissenschaftlichen Dokumenten liegen an der Professur vor und können bei den Mitarbeitern eingesehen werden
 - Die Arbeit schließt mit der unterzeichneten Selbstständigkeitserklärung ab
 - Nutzen der „Alles Anzeigen ¶“-Funktion (Word: Strg + *)
- Softwareempfehlung
 - Dokumenterstellung: Word, Latex
 - Darstellung von Messungen: MatLab, Origin, Gnuplot
 - Darstellung von Schaltplänen: Visio, Inkscape
 - Tabellen: Word, Excel
 - Literaturverwaltung: Word, JabRef, Citavi
- Praktikumsberichte
 - Möglichst zeitnahe Absprache mit externen und internen Betreuern bzgl. der Inhalte des Praktikumsberichts
- Abschlussarbeiten
 - Es ist ratsam, das Inhaltsverzeichnis vor der ausführlichen Bearbeitung mit dem Betreuer zu besprechen
- Quellenangaben
 - Wikipedia, Youtube oder ähnliche Quellen eignen sich gut um einen schnellen Ein- und Überblick zu einem Thema zu erhalten. Entsprechende Quellen sollten jedoch nicht im Literaturverzeichnis aufgeführt werden, da diese als unwissenschaftlich gelten.