

Leitfaden für schriftliche Ausarbeitungen

Bachelorthesis, Masterthesis, Seminararbeiten, ...



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Computational Electromagnetics Group

1 Struktur

1. Beginn: Deckblatt (mit Titel, Name, Abgabedatum, Art der Arbeit, GutachterInnen), Eigenständigkeitserklärung, Kurzzusammenfassung / Abstract (kurze Inhaltsangabe inkl. Ziele, Vorgehen, Ergebnisse) und Inhaltsverzeichnis.
2. Einleitung: Einführung ins Thema, Motivation, Gliederung der Arbeit beschreiben.
3. Hauptteil: Ausführliche Behandlung des Themas. Oft empfiehlt sich die Aufteilung in ein Theorie-Kapitel, z.B. Erklärung des impliziten Euler-Verfahrens mit einer Zusammenfassung der relevanten Theorie, und ein Beispiel-Kapitel, z.B. Anwendung des Verfahrens auf ein oder mehrere Beispiele mit Diskussion der Ergebnisse (Konvergenz etc).
4. Zusammenfassung / Fazit: Kurze Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse, ggf. Ausblick für weitere Forschung. Keine neuen Resultate.
5. Ende: Quellenverzeichnis und Anhang (ergänzende Informationen, die nicht notwendig für das Verständnis sind, beispielsweise Code oder Bilder).

2 Äußere Form

1. Die Benutzung des TU Darmstadt Corporate Designs¹ wird erwartet, die L^AT_EX-Templates² werden empfohlen.
2. Abkürzungen müssen bei der ersten Verwendung ausgeschrieben und eingeführt werden. Zum Beispiel könnte man eine Abkürzung für das Wort Zufallsvariable (ZV) einführen. Das Verwenden von Abkürzungen kann mit dem Package `glossaries` vereinfacht werden. Man sollte nicht so viele Abkürzungen einführen, dass es den Lesefluss stört.
3. Graphen/Bilder:
 - Graphen/Bilder müssen im Text referenziert werden.
 - Ein guter Graph besitzt Skalen auf jeder Achse, Achsenbeschriftung inklusive Einheit (z.B. „Strom (A)“ oder „Strom in A“) und falls mehrere Kurven gezeigt werden, eine Legende.
 - Achsenbeschriftungen etc. müssen groß genug sein damit sie gut lesbar sind. Hierfür eignet sich z.B. das Erstellen der Graphen mithilfe des L^AT_EX Packages `pgfplots`.
 - Die Bildunterschrift beschreibt den Graphen, sodass er im Zweifelsfall ohne weiteren Text grob verständlich ist. Die Bildunterschrift wird mit einem Punkt am Ende des Satzes abgeschlossen.
4. Mathematische Ausdrücke ohne Relationszeichen, sowie alleinstehende Gleichungen sind meistens unvollständig oder führen zu Unklarheiten. Die Geschwindigkeit im freien Fall würde man als

$$v(t) = gt$$

einführen und nicht nur mit

$$gt$$

bezeichnen. Die Gleichungen müssen im Text beschrieben und Variablen im Text erklärt werden (z.B. muss man erwähnen, dass t die Zeit und g die Erdbeschleunigung bezeichnet). Gleichungen sind wie Satzteile zu behandeln und auch entsprechend zu interpunktieren (vermeiden Sie aber Doppelpunkte).

¹siehe https://www.intern.tu-darmstadt.de/arbeitsmittel/corporate_design_vorlagen

²siehe <https://www.ctan.org/pkg/tuda-ci>

- Algorithmen können entweder im Text beschrieben oder per Pseudo-Code angegeben werden (wobei Pseudo-Code wie auch Bilder im Text kurz erwähnt / beschrieben sein muss). Gegebenenfalls können auch einzelne Code-Zeilen in der jeweiligen Programmiersprache im Text abgedruckt werden. Das Package `listings` verfügt über Syntax-Highlighting für viele Sprachen.
- Code gehört üblicherweise in den Anhang. Im Text sollte dann ein Verweis auf den Anhang zu finden sein. Die Funktion des Codes sollte durch Text beschrieben und z.B. durch einige Ergebnisplots nachgewiesen werden.

3 Konventionen

Konventionen sind Vereinbarungen, die der Lesbarkeit dienen sollen, sodass nicht alle Nomenklatur erneut eingeführt werden muss. Sie sind leider nicht universell gültig und hängen oft auch vom Kontext ab, z.B. definieren Elektrotechniker $j = \sqrt{-1}$, aber Mathematiker bevorzugen $i = \sqrt{-1}$. Ein/e Autor/in hat hier gewisse Freiheiten, so kann natürlich das Symbol „-“ für die Addition und „+“ für die Subtraktion eingeführt und verwendet werden, aber zweckmäßig ist das sicher nicht. Folgende Konventionen haben sich bewährt:

- Matrizen und Vektoren werden immer fett und nicht kursiv geschrieben. Dies kann durch den Befehl `\mathbf{}` erreicht werden, z.B. ergibt `\mathbf{A}` in der Mathematik-Umgebung **A**. Matrizen werden mit Großbuchstaben, Vektoren mit Kleinbuchstaben bezeichnet. Skalare Größen werden klein und kursiv gesetzt, z.B. $y = 2x$.
- Es gibt drei verschiedene Typen von Indizes:
 - Mathematische* Indizes werden so gesetzt, wie es das Symbol im Index erwartet. Laufindizes sind somit kursiv, z.B. $x_i, i = 1, \dots, n$ oder a_{ij} als Matriceintrag in der i -ten Zeile, j -ten Spalte einer Matrix **A**. Bezieht sich der Index hingegen auf die skalare Variable x , den Vektor **a** oder die Matrix **A**, schreiben wir D_x, D_a bzw. D_A .
 - Indizes, die ein *Wort* oder eine *Wortabkürzung* darstellen, werden nicht kursiv geschrieben, z.B. U_{eff} (Effektivwert), μ_{Eisen}, i_L (L als Symbol für Induktivität). Dies kann mit dem Befehl `\mathrm{}` erreicht werden, z.B. ergibt `i_L \mathrm{L}` in der Mathematik-Umgebung i_L .
 - Stehen Zahlen im Index, werden diese niemals kursiv geschrieben, z.B. x_1, \dots, x_{10} . Bei Zahlen ist dies die automatische Schreibweise in Latex und muss daher nicht manuell beeinflusst werden.
- Einheiten werden nicht kursiv geschrieben. Zudem gehört zwischen einen Wert und eine Einheit ein kleiner Abstand, der durch `\,` hinzugefügt werden kann, z.B. 10 V anstatt $10V$. Dies kann durch die Benutzung eines entsprechenden Packages (z.B. `siunitx`) vereinfacht werden.
- Code-Schnipsel im Text werden mit `\texttt{}` angedeutet, was eine Schreibmaschinen-schrift erzeugt. Auf keinen Fall sollten mathematische Schreibweisen mit Code-Schreibweisen vermischt werden. So sind z.B. 5×10^6 und `A\b` Code-Schreibweisen, $5x \cdot 10^6$ und $A^{-1}\mathbf{b}$ sind entsprechende mathematische Schreibweisen. In der mathematischen Schreibweise entspricht $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ einem Skalarprodukt, \mathbf{AB} und \mathbf{Ab} einer Matrixmultiplikation bzw. einem Matrix-Vektor-Produkt und $\mathbf{a} * \mathbf{b}$ einer Faltung.
- Längerer Code wird häufig im Anhang angegeben. Dazu bietet sich die Benutzung des Packages `listings` an. Im Hauptteil wird hingegen häufig auf Pseudocode zurückgegriffen. Dafür gibt es verschiedene Packages, z.B. `algorithmic`.
- Zur Referenzierung im Text wird die Gleichungsnummer in Klammern angegeben, z.B. „Gleichung (6)“. Dies kann mit dem Befehl `\eqref{}` erreicht werden (dazu ist das Package `amsmath` nötig).

4 Quellenangabe

- Behauptungen müssen inhaltlich richtig sein und begründet werden. Das kann durch einen Beweis, ein numerisches Experiment oder auch eine Referenz geschehen. Ausgenommen sind Resultate, die bei der Zielgruppe als bekannt angenommen werden dürfen, z.B. muss

$$\frac{dx^2}{dx} = 2x$$

nicht bewiesen oder belegt werden (der Nachweis muss dem/der Autor/in natürlich trotzdem bekannt sein).

- Plagiate werden nicht toleriert. Benutzte Quellen müssen angegeben werden. Das betrifft auch Skripte, Webseiten und insbesondere Wikipedia. Nach Möglichkeit sollte auf stabile und allgemeinverfügbare Quellen mit nachgewiesener Qualitätskontrolle zurückgegriffen werden, z.B. Lehrbücher oder wissenschaftliche Artikel.

3. Vermeiden Sie wörtliche Zitate. Diese sind zwar grundsätzlich erlaubt, wenn man den entsprechenden Zitierregeln (angemessener Umfang, Anführungszeichen, ggf. Kursivsatz und Quellenangabe) folgt, aber in den Natur- und Ingenieurwissenschaften unüblich. Zitate von Gleichungen (mit Quellenangabe) sind akzeptiert, d.h. Gleichungen müssen nicht umgeschrieben werden, um ein „wörtliches“ Zitat zu vermeiden.
4. In den Naturwissenschaften ist es üblich durch eckige Klammern mit Nummer auf eine Quelle im Quellenverzeichnis zu verweisen. Die Referenz steht dann in der Regel am Ende des Satzes oder Absatzes; den man belegen möchte. Z.B. würde im Text mit Hilfe des Befehls `\cite{}` stehen: Grüne Pferde können fliegen [1].
Im Quellenverzeichnis könnte dann z.B. stehen:
[1] Peter Pan. *Theorie über farbenfrohe Pferde*. Wunschverlag, 17. Edition, 2019.
5. Literaturverzeichnisse lassen sich bspw. mit dem Literaturverwaltungssystem BibLatex anlegen und einbinden. Dazu werden die Quellen zunächst in einem separaten `.bib` file gespeichert, der Literaturdatenbank. In der Präambel wird das Package eingebunden, der Zitierstil festgelegt und die zu verwendende Literaturdatenbank angegeben:
`\usepackage[style=alphanumeric]{biblatex}`
`\addbibresource{Literaturdatenbank.bib}`
An gewünschter Stelle im Dokument wird das Literaturverzeichnis durch `\printbibliography` aufgerufen.

5 Bewertung von Abschlussarbeiten

Die Benotung von Abschlussarbeiten orientiert sich an den nachfolgenden Kriterien. Die Gewichtung der jeweiligen Kategorien ist in Klammern angegeben.

A. Arbeitsstil (0,2)	B. Ergebnisse (0,3)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Selbstständigkeit 2. Verständnis 3. Kreativität 4. Fleiß 5. Fähigkeit zur Zusammenarbeit 6. Systematik und Sorgfalt bei Planung und Durchführung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quantität und Arbeitsgeschwindigkeit 2. Qualität 3. Abgeschlossenes Ergebnis / Nutzbarkeit 4. Innovationsgrad 5. Zielvorgaben erfüllt
C. Ausarbeitung (0,3)	D. Abschlussvortrag (0,2)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gliederung / Aufbau 2. Äußere Form 3. Sprachliche Kompetenz 4. Wissenschaftliche Vorgehensweise 5. Korrektheit der Ergebnisse 6. Abgeschlossenheit der Arbeit 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inhalt 2. Vortragsstil 3. Qualität der Folien 4. Vorführung 5. Diskussion