
Thorbjörn Siaenen (7038602)

Formatvorlage für Berichte und Tipps zu L^AT_EX

Abschlussarbeit zur Erlangung des Hochschulgrades
Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Herausgeber und/oder Datum 2021-03-16



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung

4.0 International Lizenz. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Zuletzt getestet mit LyX 2.4.2.1 und MikTeX 24.4 am 2025-01-08

Autor(en)

Maria Mustermann
Matrikelnummer 7068602
Studiengang: Elektrotechnik im Praxisverbund
Studienrichtung: Elektromobilität

Max Musterfrau
Matrikelnummer 7068603
Studiengang: Elektrotechnik im Praxisverbund
Studienrichtung: Elektromobilität

Erstprüferin

Prof. Dr.-Ing. Marlene Muster
(ggf. Institut für ...)
Ostfalia Hochschule für Angewandte Wissenschaften – Hochschule Braunschweig/Wolfenbüttel
Salzdahlumer Straße 46/48
38302 Wolfenbüttel

Zweitprüfer

Michael Exampel, M. Eng.
XYZ GmbH & Co. KG.
Bahnhofstraße 42
32512 Musterdorf

Bearbeitungszeitraum

Beginn: 2019-02-29, Ende: 2019-09-19

Erklärung

– Hier den Text aus der Prüfungsordnung einfügen, in dem erklärt wird, dass die Arbeit selbstständig erstellt wurde –

Ort/Datum eigenhändige Unterschrift

Abstract

Dies ist das Abstract. Hier steht, worum es geht, welche Methoden angewendet wurden und was die Ergebnisse sind.

In dieser Vorlage sind viele Verzeichnisse vorhanden. Besprechen Sie mit allen Beteiligten (Betreuer(in), Prüfer(in), Zweitprüfer(in)), welche Verzeichnisse in die Arbeit mit aufgenommen werden sollen.

Anmerkungen zu Kooperationen (Nur wenn unbedingt erforderlich)

Wenn notwendig, kann hier auf eventuelle Kooperationen mit Partnern hingewiesen werden. Weiterhin ist hier Platz für Danksagungen und Widmungen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Gliederung: Kapitel	2
2.1	Gliederung: Abschnitt	2
2.1.1	Gliederung: Unter-Abschnitt	2
3	Formeln	3
3.1	Fließtext und Formeln	3
3.2	Regeln zum Formelsatz	3
3.3	Abbildungen als Gleitobjekte	7
4	Tabellen	8
5	Hinweise zum Literaturverzeichnis mit Biblalex	9
A	Wichtige Abbildung	11
B	Wichtige Tabelle	12

Abkürzungsverzeichnis

ADC	Analog Digital Converter	PSS	Power System Stabilizer
DAC	Digital Analog Converter	RCP	Rapid Control Prototyping
DMS	Dehnungsmessstreifen	SCL	Stator Current Limiter
HiL	Hardware in the Loop	UEL	Underexcitation Limiter
I/O	Input/Output	VCL	VAR Controller Logic
LUT	Look Up Table		
OEL	Overexcitation Limiter		

Symbolverzeichnis

D_i	Dämpfung des geschlossenen Stromregelkreises	E_{FD}	Normierte Feldspannung (Erregersystem)
e	Induzierte Ankerspannung der Gleichstrommaschine in s^{-1}	$e_{fd,base}$	Bezugsfeldspannung der d-Achse
E_{base}	Bezugseffektivwert einer Spannung	$E_{FD,max}$	Maximum der normierten Feldspannung (Erregersystem)
e_{fd}	Normierte Statorspannung der d-Achse		

Tabellenverzeichnis

4.1	Messwertabelle verschiedener Unterstationen	8
B.1	Tabelle im Anhang	12

Listings

Abbildungsverzeichnis

3.1	Dies ist eine Abbildung mit einer Abbildungsunterschrift, die die Abbildung beschreibt.	7
-----	---	---

1 Einleitung

Über diese Vorlage: Es handelt sich um eine Vorlage für wissenschaftliche Arbeiten mit dem Satzsystem LaTeX. Diese Vorgabe liegt in zwei Formaten vor: LyX und LaTeX. LyX ist ein freier WYSIWYM (What you see is what you mean)-Editor, der LaTeX-Code erzeugt, der dann in eine PDF-Datei gewandelt wird.

Insbesondere bei Gruppenarbeiten bietet es sich alternativ an, als Editor Overleaf zu nutzen. Es handelt sich um einen kollaborativen Editor, bei dem in Echtzeit mehrere Personen gleichzeitig ein Textdokument (LaTeX-Code) bearbeiten können. Als Studierende der Ostfalia Hochschule können Sie unter www.academiccloud.de eine Installation von Overleaf nutzen, deren Server in Deutschland betrieben werden.

Als Schriftart für dieses Dokument wurde STIX (<https://www.stixfonts.org/>) gewählt, weil davon auszugehen ist, dass sie sich (Stand Anfang 2021) in Zukunft in der Wissenschaftsliteratur stark verbreitet wird. Die Schriftart auf dem Deckblatt ist Nimbus Sans L, weil es eine große Ähnlichkeit zur Ostfalia-Vorlage für Abschlussarbeiten hat. An dieser Vorlage wird kontinuierlich verbessert. Bei Fragen oder Feedback dazu freut sich Prof. Dr. T. Siaenen unter t.siaenen@ostfalia.de über eine E-Mail.

Es wird hier auch beschrieben, wie eine Qualitätssicherung der Ergebnisse erfolgt. Bei experimentellen Arbeiten könnte das ein Vergleich zwischen den experimentellen Ergebnissen und einer Simulation sein. Bei konstruktiv-planerischen Aufgaben kann eine Qualitätssicherung durch eine Überführung der Aufgabenstellung in ein standardisiertes Problemlösungsmuster erfolgen. Beispiel: Die Aufgabe besteht darin, aus vielen Produkten das „beste“ auszuwählen. Dann wird die Qualität der Arbeit dadurch sichergestellt, dass eine Nutzwertanalyse durchgeführt wird.

2 Gliederung: Kapitel

Wichtig bei der Gliederung eines Dokumentes: Eine Untergliederung hat immer mindestens zwei Einträge. Beispiel: Wenn ein Kapitel in Abschnitte unterteilt wird, dann gibt es mindestens zwei Abschnitte in dem Kapitel.

2.1 Gliederung: Abschnitt

Nach jedem Gliederungs-Element (Kapitel, Abschnitt, Unterabschnitt) steht zunächst ein beschreibender Text. Erst dann wird das Dokument in Unterabschnitte unterteilt.

2.1.1 Gliederung: Unter-Abschnitt

Hier wird auf den Abschnitt 2 verwiesen.

3 Formeln

3.1 Fließtext und Formeln

Formeln können in zwei Varianten geschrieben stehen: Einmal im Text: $\sin(x) = \pi/3$ wie in diesem Beispiel, oder als abgesetzte Formel:

$$\sin(x) = \pi/3$$

Weiterhin kann man eine Formel auch automatisch nummerieren lassen:

$$\sin(x) = \pi/3 \tag{3.1}$$

In dem Text kann dann auf die Gleichung (3.1) (Achtung: Das Paket `hyperref` erzeugt Hyperlinks die auf der Seite an falscher Position liegen) referenziert werden. Zwei Abgesetzte Formeln nebeneinander können mit folgender Struktur dargestellt werden:

Alternative Darstellungsweise mit Kästchen:

$$e^{j\pi} + 1 = 0 \tag{3.2} \qquad \sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1 \tag{3.3}$$

$e^{j\pi} + 1 = 0 \tag{3.4}$	$\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1 \tag{3.5}$
------------------------------	---------------------------------------

Wenn statt der Gleichungsnummer zwei Fragezeichen erscheinen muss häufig die Datei noch einmal übersetzt, oder `label` und `ref` haben unterschiedliche Marken. Beim Konvertieren zwischen der .TEX-Datei und der PDF-Datei spricht man vom sog. *Setzen*.

3.2 Regeln zum Formelsatz

Für das Setzen von Formeln gibt es Regeln:

- Variablen werden kursiv gesetzt: u
- Indizes, Konstanten, physikalische Einheiten und Funktionsnamen werden aufrecht gesetzt: kA
- Zwischen Zahlenwert und Einheit wird ein kleiner Leerraum gesetzt: $U = 5\ V$
- Konstante indizes werden aufrecht gesetzt: u_{\min}

- Variable Indizes werden kursiv gesetzt: $\bar{u} = \frac{1}{42} \sum_{k=1}^{42} u_k$
- Zur Multiplikation wird der Multiplikationspunkt gesetzt: $x \cdot y = z$
- Für das Kreuzprodukt wird das liegende Kreuz verwendet: $\mathbf{x} \times \mathbf{y} = \mathbf{z}$. Weiterhin darf es für Flächenangaben verwendet werden: $A = 25 \text{ m} \times 14 \text{ m}$. Das liegende Kreuz \times ist nicht dasselbe Zeichen wie der vor-vorletzte Buchstabe des Alphabets: x.
- Für die Faltung wird das Sternchen verwendet: $a * b$
- Bei Zwischenzeilen-Formeln kann statt $e^{j\varphi}$ geschrieben werden: $\exp(j\varphi)$
- Bei Zwischenzeilenformeln kann statt dem Bruch $(\frac{7}{8})$ der Schrägstrich verwendet werden: $7/8$.

Also: x_{start} statt x_{start} , $\sin(x)$ statt $\sin(x)$, $z = 4 + j6$ statt $z = 4 + j 6$, $i = 4,5 \text{ A}$ statt $i = 4,5 \text{ A}$ und $e^{j\pi}$ statt $e^{j\pi}$. Bei Zahlenwerten in Formeln sollte das Komma als Dezimaltrennzeichen in geschweifte Klammern gesetzt werden. Damit wird ein falscher Leerraum verhindert. Richtig: $\pi = 3,14$. Falsch: $\pi = 3,14$.

In Formeln kommen beispielhaft folgende Elemente vor:

- Wurzel: \sqrt{x}
- n-te Wurzel: $\sqrt[n]{x}$
- Bruch: $\frac{\text{Zähler}}{\text{Nenner}}$
- Index: x_1
- Index mit mehreren Buchstaben: x_{start}
- Sub-(sub-)Indizes: $S_{v_{\text{end}_2}}$
- Exponent: x^2
- Exponent mit mehreren Buchstaben: x^{12}
- Integral: $\int x^2 dx$
- Bestimmtes Integral: $\int_0^\infty f(x) dx$
- Buchstaben aufrecht gesetzt (nicht kursiv): x
- Summenzeichen: \sum
- Summenzeichen mit Grenzen: $\sum_{k=1}^{42}$

- Griechische Buchstaben: $\alpha, \beta, \gamma, \theta$
- Multiplikationspunkt (nicht: $a*b$): $a \cdot b$
- Geschweifte Klammern unten: $\underbrace{a \cdot b}_c$
 $\underbrace{\quad}_{=0}$
- Geschweifte Klammern oben: $\overbrace{0 \cdot b}$
- Abstand: klein (Multiplikation) $a b$
- Abstand: mittel $a \, b$
- Abstand: groß $a \quad b$
- Doppelter großer Abstand: $a \qquad b$
- Man achte darauf, dass nach dem Mathebefehl ein Leerzeichen steht: αa % Hinweis: $\backslash alpha a$ funktioniert nicht
- Klammern, deren Größe sich dem Inhalt anpassen: $\left[\sqrt{x^2} \right], \left(\sqrt{x^2} \right),$
- $\left| \sqrt{x^2} \right|$ statt $[\sqrt{x^2}], (\sqrt{x^2}), |\sqrt{x^2}|$
- Klammern und senkrechte Striche in unterschiedlicher Größe: $) \,) \,) \, (\, (\, (\, [\,] \,] \, [\, [\, [\, |$
 $||$
- Matrix: $\begin{pmatrix} 11 & 12 \\ 21 & 22 \end{pmatrix}$
- Limes: $\lim_{x \rightarrow \infty}$ oder $\lim_{x \rightarrow \infty}$
- Geschweifte Klammer unterhalb: $1 + 2 + 3 + 4$
 $\underbrace{\hspace{1.5cm}}_{=6}$
 $\underbrace{\hspace{1.5cm}}_{=9}$
- Geschweifte Klammer oberhalb: $1 + 2 + 3 + 4$
 $\overbrace{\hspace{1.5cm}}$
- Strich unterhalb: \underline{z}

- Teile von Formeln können auch in unterschiedlichen Farbgebungen gesetzt werden:

$$\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$$

- Sonderzeichen: ☺

Je nach Umgebung (in-Zeile-Formel oder abgesetzte Formel) werden einige Elemente in unterschiedlicher Größe dargestellt: $\int_0^\infty \sin(x) dx$

$$\int_0^\infty \sin(x) dx$$

In-Zeile-Formeln können in der Größe von abgesetzten Formeln gesetzt werden: $\int_0^\infty \sin(x) dx$

Latex kennt eine Vielzahl an Sonderzeichen: Erkennung von Sonderzeichen: <http://detexify.kirelabs.org/classify.html> Übersicht der Sonderzeichen: <http://mirrors.ctan.org/info/symbols/comprehensive/symbols-a4.pdf>

Die nachfolgende Formel ist sehr lang und wird umgebrochen:

$$b_k = \frac{2}{T} \left(\underbrace{\int_{-\frac{T}{2}}^{-\frac{T}{4}} -f_3\left(\frac{T}{2} + t\right) \sin\left(k \frac{2\pi}{T} t\right) dt}_A + \underbrace{\int_{-\frac{T}{4}}^0 -f_3(-t) \sin\left(k \frac{2\pi}{T} t\right) dt}_B + \right. \\ \left. \underbrace{\int_0^{\frac{T}{4}} f_3(t) \sin\left(k \frac{2\pi}{T} t\right) dt}_C + \underbrace{\int_{\frac{T}{4}}^{\frac{T}{2}} f_3\left(\frac{T}{2} - t\right) \sin\left(k \frac{2\pi}{T} t\right) dt}_D \right)$$

Mit der align-Umgebung kann man sehr gut Formeln untereinander setzen:

$$\begin{aligned} b_k &= \frac{2}{T} \left(\int_{-\frac{T}{2}}^0 f(t) \sin\left(k \frac{2\pi}{T} t\right) dt + \int_0^{\frac{T}{2}} -f\left(t - \frac{T}{2}\right) \sin\left(k \frac{2\pi}{T} t\right) dt \right) \quad \left| \text{Zeitversatz} \right. \\ &= \frac{2}{T} \left(\int_{-\frac{T}{2}}^0 f(t) \sin\left(k \frac{2\pi}{T} t\right) dt - \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}-\frac{T}{2}} f\left(t - \frac{T}{2} + \frac{T}{2}\right) \sin\left(k \frac{2\pi}{T} \left(t + \frac{T}{2}\right)\right) dt \right) \quad \left| \text{Vereinfachen} \right. \\ &= \frac{2}{T} \left(\int_{-\frac{T}{2}}^0 f(t) \sin\left(k \frac{2\pi}{T} t\right) dt - \int_{-\frac{T}{2}}^0 f(t) \sin\left(k \frac{2\pi}{T} t + k \frac{2\pi}{T} \frac{T}{2}\right) dt \right) \quad \left| \text{kürzen} \right. \\ &= \frac{2}{T} \left(\int_{-\frac{T}{2}}^0 f(t) \sin\left(k \frac{2\pi}{T} t\right) dt - \int_{-\frac{T}{2}}^0 f(t) \sin\left(k \frac{2\pi}{T} t + k \pi\right) dt \right) \quad \left| \text{kürzen} \right. \end{aligned}$$

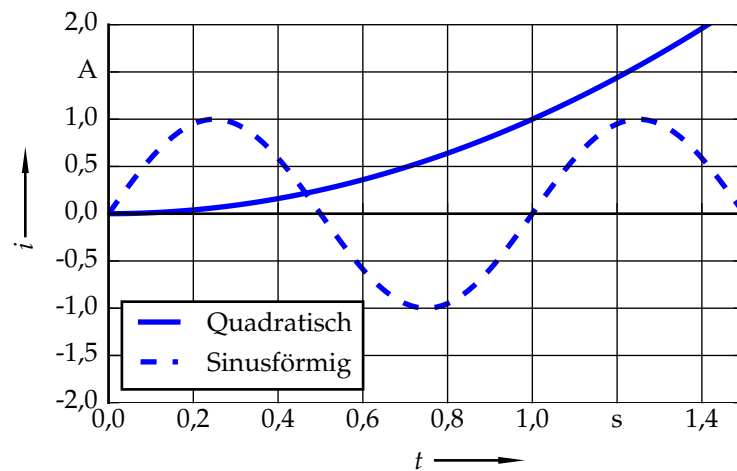


Abbildung 3.1: Dies ist eine Abbildung mit einer Abbildungsunterschrift, die die Abbildung beschreibt.

3.3 Abbildungen als Gleitobjekte

Gleitobjekte sind nicht fest im Text verankert, sondern werden durch LaTeX so verschoben, dass der Text und die Abbildung im Idealfall die Seite vollständig ausfüllen. Auf Abbildungen wird mit 3.1 verwiesen.

4 Tabellen

Die Tabelle 4.1 zeigt exemplarisch den Aufbau einer Tabelle.

Tabelle 4.1: Messwerttabelle verschiedener Unterstationen

Station	Messwert (V)
4711	3,14
0815	2,74
0123456789	2,345
0123456	12,3
007	2345,3

Bei Tabellen sind insbesondere folgende Punkte wichtig:

- Zusammengehörige Zahlenwerte sind untereinander angeordnet, auch wenn eine Anordnung nebeneinander platzsparender ist. Untereinander angeordnete Zahlenwerte sind leichter zu vergleichen.
- Zahlenwerte sind untereinander am Komma ausgerichtet. Wenn die Zahl kein Komma enthält, wird sie dort ausgerichtet, wo das Komma stehen würde (Nach der letzten Ziffer).
- Die Einheit steht entweder in der Spaltenüberschrift oder hinter jedem Zahlenwert.
- Die Tabellenüberschrift steht über der Tabelle, nicht unterhalb
- Tabellen werden im Text erklärt.
- Sehr große Tabellen mit Messwerten oder gerechneten Werten werden häufig besser als Grafik dargestellt.

5 Hinweise zum Literaturverzeichnis mit Biblatex

Mit LaTeX/LyX kann ein Literaturverzeichnis mit oder ohne das System Biblatex verwendet werden. Die Literaturquellen aus der Datenbank werden in das Literaturverzeichnis des PDF-Dokumentes übernommen, wenn durch Verweise auf die Quellen verwiesen wird.

Hier wird exemplarisch auf Literaturverweise eingegangen. Ein guter Start in das Thema „Wissenschaftliches Schreiben“ ist in [1] gegeben. Beim Zitieren von Internetquellen ist wichtig, permanente Links zu verwenden. Beispielsweise wird in [3] auf den Wikipedia-Artikel zur Elektrotechnik verwiesen. Hier ist ein Zitat des Handbuches über das SI-System [2], einer Literatur, die im Internet zugänglich ist.

Wenn Sie Biblatex verwenden, legen Sie eine Textdatei mit der Dateiendung .bib an. Der nachfolgende Quellcode zeigt beispielhaft den Inhalt einer bib-Datei:

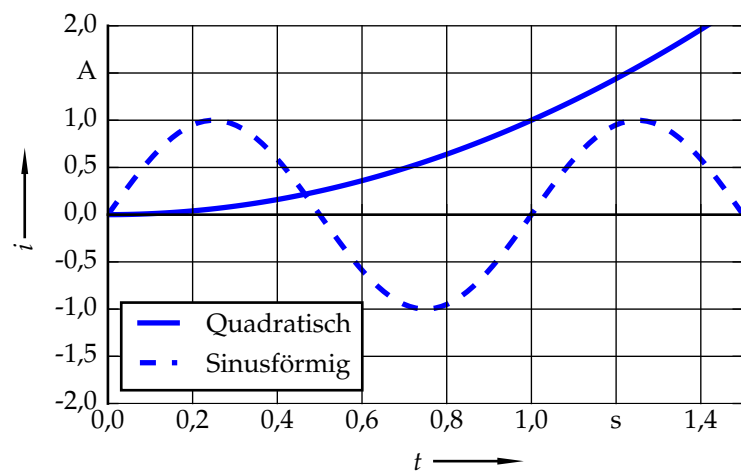
```
1 @online{sisystem,
2 author      = {International Bureau of Weights and Measures (BIPM)},
3 title       = {{The International System of Units (SI)}},
4 date        = {2029-11-11},
5 url         = {https://www.bipm.org/documents/20126/41483022/SI-Brochure-9.
6               pdf/fcf090b2-04e6-88cc-1149-c3e029ad8232?version=4.0&t=1736179646242&
7               download=true},
8 doi         = {},
9 organization = {},
10 note        = {},
11 notiz       = {Interne Notizen},
12 subtitle    = {},
13 titleaddon  = {},
14 language    = {},
15 version     = {9th edition, 2019},
16 addendum    = {},
17 pubstate    = {}
18 }
```

Üblicherweise werden folgende Datenfelder gefüllt: author, title, date (das ist dann das Datum des letzten Aufrufes), url, version (das ist dann die Versionsnummer und das Veröffentlichungsjahr). Folgende Felder sind optional: doi, organization, note, notiz (dort können interne Notizen über die Quelle angegeben werden, die nicht im Literaturverzeichnis erscheinen), subtitle, titleaddon, language, addendum, pupstate

Literatur

- [1] Stefan Kühtz. *Wissenschaftlich formulieren*. ISBN 978-3825234713. Paderborn: Schöningh, 2011.
- [2] International Bureau of Weights und Measures (BIPM). *The International System of Units (SI)* [online]. 9th edition, 2019. [Zugriff am 11. Nov. 2029]. Verfügbar unter: <https://www.bipm.org/documents/20126/41483022/SI-Brochure-9.pdf/fcf090b2-04e6-88cc-1149-c3e029ad8232?version=4.0&t=1736179646242&download=true>.
- [3] Wikipedia-Autoren, siehe Versionsgeschichte. *Elektrotechnik – Wikipedia, die freie Enzyklopädie* [online]. 2021-03-15. [Zugriff am 8. Jan. 2025]. Verfügbar unter: <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Elektrotechnik&oldid=209822071>.

A Wichtige Abbildung



B Wichtige Tabelle

Tabelle B.1: Tabelle im Anhang

Station	Messwert (V)
4711	3,14
0815	2,74
0123456789	2,345
0123456	12,3
007	2345,3