

Wie schreibt man eine Studien- oder Diplomarbeit?

Gerwald Lichtenberg

1. August 2016

Hiermit erkläre ich, die vorliegende Arbeit selbstständig durchgeführt und keine weiteren Hilfsmittel und Quellen als die angegebenen genutzt zu haben.

Hamburg, 1. August 2016

Vorname Nachname

Inhaltsverzeichnis

1	Das Schreiben mit LaTeX	5
1.1	Das Besondere an LaTeX	5
1.2	Normaler Text	5
1.2.1	Gliederungsebenen	6
1.3	Besondere Objekte	6
1.3.1	Bilder	6
1.3.2	Formeln	7
1.3.3	Symbole	7
1.3.4	Zitate	7
1.3.5	Inhaltsverzeichnis	7
1.3.6	Referenzen	7
2	Der wissenschaftliche Schreibstil	8
2.1	Korrektheit	8
2.2	Verständlichkeit	8
2.3	Argumentationweise	8
2.4	Quellenangaben	9
2.5	Struktur	9
3	Zusammenfassung und Ausblick	11

Einleitung

Sie stehen am Anfang Ihrer Studien- oder Diplomarbeit bzw. Sie haben bereits Ergebnisse in Form von Experimenten, Algorithmen, Methoden, handschriftlichen Notizen etc. und fragen sich nun, wie Sie das alles zu Papier bringen sollen?

Dieser Text ist sowohl eine Anleitung zur Niederschrift Ihrer Studien- oder Diplomarbeit als auch eine LaTeX-Vorlage, die als Vorlage zum Aufbau Ihrer eigenen Arbeit dienen kann.

Nachdem Sie sich den Text durchgelesen haben und die LaTeX-Dateien angesehen haben, die diesen Text erzeugt haben, sollten Sie in der Lage sein, Ihre eigene Arbeit in wissenschaftlich korrekter, anschaulicher und ansprechender äußerer Form zu produzieren.

Latex hat sich in den letzten Jahren stetig weiterentwickelt, so dass einige Befehle, die in älteren tex-Dateien benutzt wurden heute immer noch zu einem fehlerfreien Dokument führen, allerdings gibt es meist bessere Ersetzungen. Eine gute Zusammenfassung für deutsche Dokumente finden Sie bei dante.de.

Die Arbeit gliedert sich in drei Abschnitte. Im Kapitel 1 wird anhand von Beispielen die Erstellung eines LaTeX-Dokumentes vorgeführt. Das Kapitel 2 werden die wichtige Punkte zum wissenschaftlichen Schreibstil erläutert. Das Kapitel ?? führt Sie dann noch in die Besonderheiten des Arbeitsbereichs Regelungstechnik ein und stellt die Ihnen zur Verfügung stehenden Werkzeuge vor.

1 Das Schreiben mit LaTeX

1.1 Das Besondere an LaTeX

In diesem Kapitel werden Sie einige nützliche Hinweise zur Erstellung von Studien- und Diplomarbeiten mit LaTeX erhalten. Wichtig zu wissen ist, dass LaTeX kein WYSIWYG (what you see is what you get) Programm ist wie andere Texteditoren wie z.B. Microsoft Word. Es ist vielmehr eine Art Programmiersprache, mit der Sie den logischen Zusammenhang Ihres Textes durch geeignete Befehle zunächst beschreiben. Dieser "Quellcode" ist die sog. LaTeX-Datei.

Es gibt wie bei Programmen eine compilierbare Datei für das Hauptprogramm und u.U. weitere Dateien für Unterprogramme, die eingebunden werden (sinnvollerweise sind das hier die Kapitel). Der Compiler erzeugt aus dem Quellcode entweder eine sog. Dvi-Datei (für "device independent") (LaTeX) oder direkt eine Pdf-Datei (PdfLaTeX). Aus der Dvi-Datei können Sie mit dem Programm dvi2ps dann eine Postscript-Datei erstellen, die dann auf geeigneten Druckern ausgedruckt werden kann.

Dies gibt Ihnen z.B. auch die Möglichkeit im Quellcode Kommentare einzufügen, die im endgültigen Text nicht sichtbar sind. Es kommt dabei auch nicht auf die Zeilenumbrüche im Quellcode an, da diese erst durch den Compilierungsvorgang erzeugt werden. Das Layout der fertigen Arbeit können Sie getrost am letzten Tag Ihrer Arbeit machen; wenn alle logischen Verknüpfungen und der Text als solcher sowie die Bilder stimmig sind, dauert das ca. einen Tag. Bedenken Sie, dass auch das Ausdrucken, insbesondere bei farbigen Seiten Zeit in Anspruch nimmt!

Die Vorteile von LaTeX werden insbesondere bei Umstellungen des Textes und beim Formelsatz deutlich. Durch die logische Referenzierung stimmen die Referenzen immer, die Druckqualität von Formeln wird von anderen Programmen nicht erreicht. Die Einfachheit des Zitierens ist gerade für einen Anfänger sehr hilfreich.

Der folgende Text als solcher ist nicht sonderlich sinnvoll, wenn Sie aber gleichzeitig die Datei mit dem Quellcode lesen, kann man sehr gut verstehen, wie verschiedene Elemente erzeugt werden. Sie sollten dann diese Datei auch selbst compilieren und das Ergebnis vergleichen. Wenn es nicht identisch ist, ist u.U. die LaTeX-Konfiguration nicht korrekt und muss dann korrigiert werden.

1.2 Normaler Text

Normalen Text zu schreiben ist ganz einfach. Man nutzt einen beliebigen Editor und schreibt einfach den Text, ohne auf die Formatierung, Zeilenumbrüche etc. zu achten. Will man einen neuen Abschnitt beginnen, so lässt man einfach eine oder mehrere Leerzeilen...

Hier sind wir nun im neuen Abschnitt. Die Schriftgröße wird übrigens im Kopfteil des Hauptdokumentes definiert. Man kann Hervorhebungen durch andere Schriftarten machen. Normalerweise werden neu definierte Begriffe in *italic*, wichtige Aussagen in **bold** und Programmzeilen mit `\verb` gesetzt.

1.2.1 Gliederungsebenen

Man kann feinere Unterteilungen der Abschnitte durch den Befehl "subsubsection" erreichen. Diese Ebene sollte die unterste Ihrer Arbeit sein.

Gleiche Ebene, aber nicht numeriert

Sehen Sie in den Quellcode, um zu wissen, wie das erreicht wird!

1.3 Besondere Objekte

1.3.1 Bilder

Bild 1.1 zeigt ein Blockschaltbild.

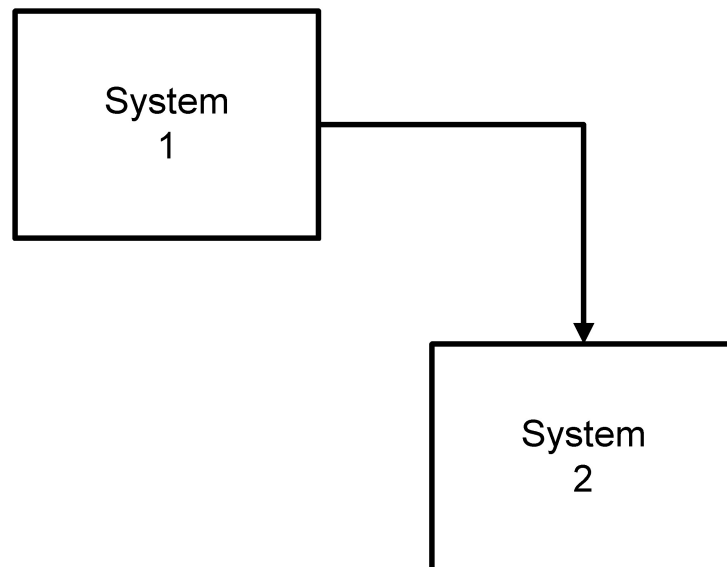


Abbildung 1.1: Das erste Bild

Wenn das Datei durch DVI kompiliert sind (latex \rightarrow dvi \rightarrow pdf, oder latex \rightarrow dvi \rightarrow ps \rightarrow pdf) kann Bild 1.1 PS oder EPS sein. Wenn aber, man kompiliert direkt mit pdfTeX (latex \rightarrow pdf), die Figuren müssen JPEG, PDF, PNG, usw. sein – kein PS oder EPS.

Bild 1.2 ist ein Beispiel für Diagramm, das mit XFig erzeugt ist.

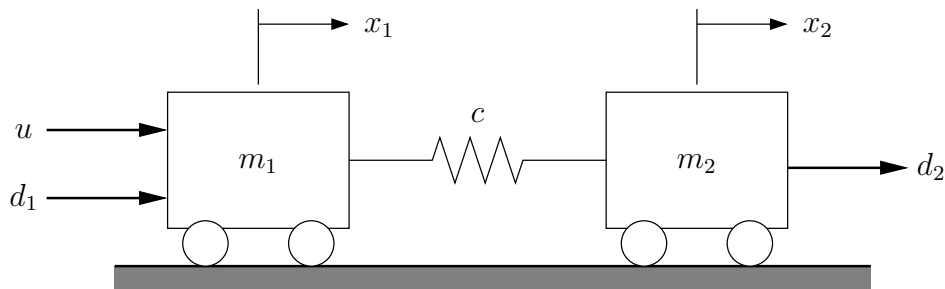


Abbildung 1.2: Das zweite Bild

1.3.2 Formeln

Formeln wie diese

$$\ddot{\phi}_1 = \frac{M_1 + l_1 \sin \phi_2 (m_2 l_{s2} + m_3 l_{s3}) (\dot{\phi}_2^2 + 2\dot{\phi}_1 \dot{\phi}_2) - f_1 \dot{\phi}_1}{\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 + 2l_1 (m_1 l_{s2} + m_3 l_{s3} \cos \phi_2) + m_3 (l_1^2 + l_2^2) + m_l l_1^2}, \quad (1.1)$$

$$\ddot{\phi}_2 = \frac{M_2 + l_1 \sin \phi_2 (m_2 l_{s2} + m_3 l_{s3}) \dot{\phi}_1^2 + 2 - \phi_2 \dot{\phi}_2}{\theta_1 + \theta_2 + \theta_3} \quad (1.2)$$

können in schönem Satz ausgedruckt werden. Bitte beachten Sie, dass auch Formeln zu den Sätzen gehören und ebenso Satzzeichen enthalten können!

1.3.3 Symbole

Symbole wie Ω können auch einfach in den Fliesstext mit aufgenommen werden. Sätze fangen **nie** mit einem Symbol an!

1.3.4 Zitate

Zitate werden einfach mit Komma an den Satz angehängt, [1]. Nachdem man das Programm BiBTeX aufgerufen hat, wird das Literaturverzeichnis automatisch erstellt. Die Auswahl eines Zitierstiles erfolgt in der Haupt-Datei.

1.3.5 Inhaltsverzeichnis

Das Inhaltsverzeichnis wird automatisch durch LaTeX erstellt. Dazu schreibt das Programm bei jedem Compilierungslauf sog. aux-Dateien (auxiliary), die alle für das Inhaltsverzeichnis wichtigen Elemente enthalten. Diese Dateien werden dann beim nächsten Compilieren mit eingebunden. Wenn

1.3.6 Referenzen

Man kann auf Bilder wie das Bild 1.1, Gleichungen (1.2), oder ganze Abschnitte 1.3.1 verweisen. Sehen Sie, wie das geht? Hierin liegt die eigentliche Stärke des Programms!

2 Der wissenschaftliche Schreibstil

Die nachfolgenden Unterpunkte sind dem an der Universität Essen entwickelten Schreibtrainer entnommen, [2]. Dort kann ein Vielfaches an Informationen mehr rund um das Schreiben nachgeschlagen werden, was bitte als Ermunterung verstanden werden soll! Im Internet findet man den Schreibtrainer unter der Web-Adresse

<http://www.uni-essen.de/schreibwerkstatt/trainer>.

2.1 Korrektheit

Der sprachliche Ausdruck sollte so treffend wie möglich sein. Die Wörter dürfen weder umgangssprachlich noch Modewörter oder Füllwörter sein, hier können Wörterbücher eine Hilfe sein.

Die Regeln der Grammatik, der Rechtschreibung und der Zeichensetzung sind zu beachten. Texte, Sätze oder Wörter, die sprachlich falsch sind, können für den Leser missverständlich oder ärgerlich sein. Die Sätze in Schrifttexten müssen vollständig sein.

Dass die eigentlichen Ergebnisse (z.B. Experimente) auch korrekt wiedergegeben werden müssen (auch wenn es nicht so schön aussieht, wie eigentlich erwartet), ist selbstverständlich. Wer hier nicht wahrhaftig ist, schadet nicht nur sich selbst, sondern in gewisser Weise der ganzen Weiterentwicklung.

2.2 Verständlichkeit

Nicht alles, was richtig ist, ist auch verständlich. Die Verständlichkeit eines Textes muss aus der Perspektive des Lesers beurteilt werden: Seine Position, sein Vorwissen, sein Aufnahmevermögen sind zu bedenken. Formulierungen sollten so genau wie möglich, aber nicht genauer als nötig sein. Entsprechend sind

- solche Wörter zu wählen, die bekannt sind;
- vermutlich unbekannte, klärungsbedürftige Wörter so einzubinden, dass ihre Bedeutung sich aus dem Zusammenhang erschließt, sie zu definieren oder zu erklären;
- Sätze weder nebeneinander zu stellen noch zu verschachtelt zu bauen und
- abhängig von der Textsorte und der Länge des Textes Textkommentare einzufügen.

2.3 Argumentationweise

Der Gang einer Argumentation ist immer vom Thema und von der Textsorte abhängig. Um zunächst einen groben Textverlauf festzulegen, sollte man die folgenden sechs Fragen klären:

1. Was ist das Textziel?
2. Was ist der Textinhalt? Was wird warum eingegrenzt?
3. Was gehört nicht (mehr) zum Textinhalt, was wird ausgegrenzt?
4. Welche Teile des Textinhaltes gehören wie zusammen, wie ist die Struktur des Themas?
5. Welcher Teil des Textinhalts ist ein geeigneter Zielpunkt?
6. Welcher Teil des Textinhalts ist ein geeigneter Anfangspunkt?

Die sechs Fragen skizzieren die Möglichkeiten, die für eine Argumentation bestehen, sie legen den roten Faden fest. Sie zeigen deutlich, dass - selbst bei übereinstimmender Textsorte und übereinstimmendem Textziel - viele unterschiedliche Texte (Textverläufe) zu einem Thema denkbar sind. Um sich bewusst für einen Verlauf entscheiden zu können, ist es wichtig, das Thema und damit auch den Textinhalt genau zu analysieren.

2.4 Quellenangaben

Mit der wichtigste Unterschied zwischen wissenschaftlicher Schreibpraxis und dem Verfassen von anderen Texten ist die detaillierte Angabe der geistigen Quellen Ihrer eigenen Arbeit. Sie werden in der Anfangsphase der Arbeit ja diverse Bücher, Artikel, Konferenzbeiträge, Handbücher, etc. gelesen haben. Manche stellen sich als belanglos für Ihrer Arbeit heraus, aus anderen ergeben sich Ihre wesentlichen Ideen.

Grundsätzlich sind Sie dazu verpflichtet, all diese Quellen aufzuführen und die Stellen in Text zu markieren, die auf den Ergebnissen anderen beruhen (evtl. auch Ihren eigenen, falls Sie schon Veröffentlichungen gemacht haben, können Sie auch diese zitieren).

Das Zitat wird meist an einen Satz mit Komma angehängt, wobei in der Regel in den Ingenieurwissenschaften nicht wörtliche Zitate, die man dann noch durch Hervorhebung kennzeichnen sollte, genutzt werden, sondern die Umschreibung des Inhaltes in eigenen Worten erfolgt, was den Text dann verständlicher machen sollte.

Das Literaturverzeichnis befindet sich nach dem Schluss und vor dem Anhang. Hier werden alle Literaturstellen aufgeführt. LaTeX bietet hier viele Möglichkeiten der Automation, die im nächsten Kapitel noch genauer beschrieben werden.

2.5 Struktur

Jede schriftliche wissenschaftliche Arbeit beginnt mit einer Einleitung. Diese Einleitung

- führt in den abzuhandelnden Themenbereich ein,
- benennt das Thema,

- erörtert die zu behandelnde Fragestellung,
- erläutert die Zielsetzung,
- beschreibt die Vorgehensweise und
- skizziert den Aufbau der Arbeit.

Bitte bedenken Sie, dass es Leser gibt, die ausschließlich die Einleitung und den Schluss (Zusammenfassung und Ausblick) lesen und Ihre Arbeit diesen Lesern alle notwendigen Informationen in diesen Kapiteln zur Verfügung stellen muss, damit diese beurteilen können, ob die Arbeit überhaupt das Gesuchte enthält und ob ein Lesen des Hauptteils wirklich die erwarteten Erkenntnisse bringt. Tipp: Betrachten Sie Arbeiten anderen Autoren unter diesem Gesichtspunkt!

Der Hauptteil ist ebenfalls strukturiert aufzubauen, hier gibt es allerdings keine allgemeingültigen Gesetze. In Abhängigkeit davon, ob Sie eher theoretisch, methodisch oder experimentell gearbeitet haben werden Sie die Reihenfolge der Kapitel auswählen. Bitte überlegen Sie sich eine Wichtung der Kapitel, die sich dann im Umfang widerspiegeln sollte und nicht immer proportional zu dem Arbeitsaufwand für das einzelne Problem ist. Z.B. kann Sie die Fehlersuche in einem Programm Wochen gekostet haben, die Sie aber bitte nicht in epischer Breite beschreiben!

Im Schlussteil steht eine Zusammenfassung der Arbeitsergebnisse. Bitte schauen Sie sich dazu auch die Problemstellung, die Sie in der Einleitung formuliert haben noch einmal unter dem Aspekt an, ob Sie Divergenz feststellen. Bitte bringen Sie keine noch nicht erwähnten Erkenntnisse, Messungen, Methoden in der Zusammenfassung unter, alles muss schon im Hauptteil beschrieben sein.

Als letztes folgt der Ausblick, der mögliche Anschlussprojekte, unbeantwortete Fragestellungen, genauer zu betrachtende Themen aufführt. Scheuen Sie sich nicht, dort die Punkte zu nennen, die Ihnen während Ihrer Arbeit in den Sinn gekommen sind. Eine gute Arbeit zeichnet sich nicht zuletzt dadurch aus, dass sie mehr Fragen aufwirft als klärt!!

3 Zusammenfassung und Ausblick

Der vorliegenden Text gibt Studentinnen und Studenten, die am Beginn der Niederschrift Ihrer Studien- oder Diplomarbeit am Arbeitsbereich Regelungstechnik sind eine Anleitung, welche Punkte zu beachten sind, damit diese Arbeit gelingt.

Sicherlich wurden nicht alle Aspekte des Schreibens aufgeführt. Für weitere Fragen steht Ihnen ja Ihr Betreuer ebenso zu Verfügung. Nutzen Sie den Dialog nach der Korrektur einzelner Abschnitte als geeignetes Mittel zur Verbesserung Ihres schriftlichen Textes!

Literatur

- [1] J. Lunze, *Regelungstechnik, Band 1*. Springer Verlag Berlin, 1996.
- [2] K. Bünting, A. Bitterlich, and U. Pospiech, *Schreiben im Studium: mit Erfolg. Ein Leitfaden mit CD ROM*. Cornelsen Scriptor, Berlin, 2002.