

Wissenschaftliche Arbeit

Vorlage für das Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten
mit dem Textsatzsystem \LaTeX

Tommy Hartmann

geboren am 17. Februar 1987 in Grimma

Studiengang Informatik

Westsächsische Hochschule Zwickau
Fakultät Physikalische Technik / Informatik
Fachgruppe Informatik

Betreuer, Einrichtung: Prof. Dr. Wolfgang Golubski, WH Zwickau
Prof. Dr. Werner Remke, WH Zwickau

Abgabetermin: 01. April 2011

Selbständigkeitserklärung gem. § 22 Absatz 5 BPO

Hiermit versichere ich, Tommy Hartmann, dass ich die vorliegende Wissenschaftliche Arbeit mit dem Titel „Vorlage für das Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten mit dem Textsatzsystem \LaTeX “ selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinne nach anderen Werken entnommen wurden, sind in jedem Fall unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht. Die Arbeit ist noch nicht veröffentlicht oder in anderer Form als Prüfungsleistung vorgelegt worden.

Ort, Datum

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	ii
Anlagenverzeichnis	iii
1 Richtlinien für die Gestaltung von Bachelorarbeiten	1
1.1 Ziel der Arbeit	1
1.2 Gliederung der Arbeit	1
1.3 Hauptteil	2
1.4 Quellenverzeichnis	3
1.5 Thesen	3
1.6 Literatur	3
2 Die Dokumentenklasse	4
2.1 Die Klasse	4
2.2 Verwenden der Dokumentenklasse	4
2.3 Optionen	5
3 L^AT_EX Grundlagen	7
3.1 Grundstruktur	7
3.2 Schrift	7
3.3 Textgliederung	8
4 Zusätzlich verwendete Pakete	10
4.1 Glossaries	10
4.2	10
Thesen	11
Literaturverzeichnis	12

Anlagenverzeichnis

1 Richtlinien für die Gestaltung von Bachelorarbeiten

1.1 Ziel der Arbeit

Mit der Bachelorarbeit wird das Studium abgeschlossen. Der Student weist darin nach, dass er das während seines Studiums erworbene Wissen in einem größeren Informatik-Projekt anwenden kann. Den wesentlichen Teil der Bachelorarbeit bildet die schriftliche Dokumentation der in diesem Projekt angewendeten Methoden und der erzielten Ergebnisse. Die Arbeit soll einen folgerichtigen und in sich abgeschlossenen Aufbau, eine straffe Gliederung, wissenschaftliche Exaktheit, kurze, sachliche und stilistisch einwandfreie Ausdrucksweise und gedrängte Darstellung des Stoffes unter Hervorhebung des Wesentlichen aufweisen. Alle Ausführungen sind in unpersönlicher Form zu fassen (Ich-Form vermeiden). Der Autor sollte sich an den Deutschen Institut für Normung (DIN)-Normen für wissenschaftlich-technische Veröffentlichungen [DIN05] orientieren. Für weiterführende Hinweise zur Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten siehe [Rec06, Bri07, DLLS05].

1.2 Gliederung der Arbeit

Gliederung der Arbeit Bachelorarbeiten sollten nicht mehr als 40 Seiten umfassen. Es sind zwei gebundene Exemplare, jeweils mit einer eingebundenen elektronischen Version der Arbeit auf CD oder DVD, an der Westsächsischen Hochschule Zwickau im Dekanat der Fakultät Physikalische Technik / Informatik abzugeben. Exemplare für den Betrieb bzw. das Unternehmen sind gesondert zu vereinbaren. Auf dem Rücken des Einbandes ist eine haltbare Rückenbeschriftung anzubringen, die Kurzthema, Autor und Jahr der Einreichung enthält. Die Gliederung der Arbeit stellt die Inhaltsübersicht des bearbeiteten Themas dar und gibt Hinweise auf die vom Verfasser gesetzten Schwerpunkte. Die Tiefe der Gliederung und Länge der einzelnen Abschnitte sollte nicht zu stark variieren. Die Bestandteile der Arbeit sind in folgender Reihenfolge anzuordnen:

1. Titelblatt (entsprechend Anlage),
2. Autorenreferat als Kurzreferat (maximal 20 Zeilen),
3. Angaben zur betreuenden Einrichtung, evtl. Danksagung
4. Inhaltsverzeichnis: Abschnitte und zugehörige Seitenzahlen,
5. Abkürzungsverzeichnis:

6. Erklärung aller in der Arbeit verwendeten Abkürzungen in alphabetischer Reihenfolge,
7. evtl. Abbildungs- Tabellen- und Anlagenverzeichnisse,
8. Einleitung: Aufgabenstellung, Arbeitsziel, Einordnung in wissenschaftlichen oder praktischen Kontext, Angaben zur Vorgehensweise und zum Aufbau der Arbeit, insbesondere des Hauptteiles,
9. Hauptteil (in der Regel mehrere Kapitel, siehe Abschnitt 3): enthält theoretische und praktische Grundlagen, Dokumentation der verwendeten Methoden, Ergebnisse, Interpretation der Resultate,
10. Zusammenfassung und Ausblick: wichtigste Ergebnisse der Arbeit, offene Fragen,
11. Quellenverzeichnis (siehe Abschnitt 1.4, Seite 3),
12. evtl. Anlagen (z.B. Inhalt der beigefügten CD oder DVD).

1.3 Hauptteil

Der Text ist in 12pt-Schrift auf Format A4, einseitig bedruckt, Randabstand links 35 mm und rechts 15 mm, auszuführen. In der Regel ist hierfür ein geeignetes Textsatzsystem (mit Unterstützung zu Rechtschreibung, Silbentrennung, Formatierung, Nummerierung, Indizierung) zu verwenden. Formeln sind mit fortlaufenden arabischen Zahlen in runden Klammern zu nummerieren, abschließende Klammer etwa an rechter Fluchtlinie. Klammern, Wurzeln sind in der erforderlichen Größe aufzuführen, Indizes eindeutig unterscheidbar. Bei Hinweisen auf vorhergehende Textstellen und Gleichungen in der Arbeit sind die Seitenzahl bzw. die Gleichungsnummer und die Seitenzahl anzugeben. Abbildungen und Tabellen sind jeweils getrennt fortlaufend mit arabischen Zahlen zu nummerieren und mit Unterschriften zu versehen. Bei Übernahme von Abbildungen und Tabellen aus Literaturstellen oder sonstigen zitierbaren Quellen ist die Quelle nach der Unterschrift zu vermerken. Befinden sich Abbildungen oder Tabellen nicht auf der Seite, auf der im Text auf sie Bezug genommen wird, ist neben der Nummer die entsprechende Seite im Text zu nennen. Die Größe der Abbildungen sollte stets so gewählt werden, dass einerseits die inhaltliche Aussage gut erkennbar ist und andererseits der gedrängten Darstellung entsprochen wird. Anlagen größer A4 sind als Kopien gefaltet in die Arbeiten einzuordnen. Übernahmen von Text (auch sinngem.), Formeln, Software, Abbildungen, Tabellen usw. aus fremden Quellen sind zur Gewährleistung des Urheberrechts mit einer in eckigen Klammern gesetzten Abkürzung von Autor und Erscheinungsjahr der Quelle zu kennzeichnen. Zu dieser Abkürzung ist im Quellenverzeichnis die Quelle anzugeben. Wörtliche Wiedergaben sind in Anführungszeichen zu setzen.

1.4 Quellenverzeichnis

Im Quellenverzeichnis muss jedes benutzte Dokument aufgeführt sein. Jeder Leser, insbesondere jeder Gutachter, muss alle Quellen jederzeit nachprüfen können. Aus diesem Grund sind dynamische Websites nicht als Quellen geeignet. Die Zulässigkeit der Angabe von Wikipedia-Seiten als Quelle ist mit dem Betreuer abzustimmen. Es wird empfohlen, die dort angegebenen Quellen direkt zu konsultieren. Auch beim Zitieren von URLs müssen alle üblichen bibliografischen Angaben vorhanden sein: Name (bei Dokumentationen oder Spezifikationen eventuell auch eine Versionsnummer), Autor, Datum und Ort (der URL liefert nur den Ort). Mehr zum Thema Zitieren von Quellen aus dem Internet ist in [RS02] und [Tap96] zu finden.

1.5 Thesen

Die Thesen sollen in kurzer Form (pro These 1 bis 2 Sätze) die wichtigsten eigenen Beiträge zur Lösung der Aufgabenstellung der Arbeit sowie die sich daraus ergebenden Aussagen enthalten. Die Thesen sind einmal in jede Bachelorarbeit einzubinden, zusätzlich sind sie 10fach mit den beiden Exemplaren abzugeben.

1.6 Literatur

Siehe Literaturverzeichnis auf Seite 12.

2 Die Dokumentenklasse

2.1 Die Klasse

Die Dokumentenklasse *whzthesis.cls* ist eine L^AT_EX-Vorlage für das Erstellen von wissenschaftlichen Arbeiten im Fachbereich Informatik an der Westsächsische Hochschule Zwickau (WHZ). Die Klasse wurde nach den Richtlinien für das Erstellen von Bachelorarbeiten im Studiengang Informatik erstellt (siehe Kapitel 1, Seite 1). Die Grundlage für die Dokumentenklasse bildete die Vorlage „LaTeX-Vorlage für Hochschularbeiten“ von Wilhelm Burger (FH-Hagenberg)[Bur11].

2.2 Verwenden der Dokumentenklasse

2.2.1 Angabe der Klasse

Um die Vorlage bzw. die Dokumentenklasse zu benutzen müssen die beiden Dateien *whzthesis.cls* und *whz.sty* im gleichem Ordner wie das Hauptdokumenten liegen. Die Verwendung erfolgt über den L^AT_EX-Befehl `\documentclass[<options>]{whzthesis}`.

2.2.2 Minimalbeispiel

```
1 \documentclass[
2   ,bachelor    % type
3   ,schwarz     % prof
4   ,selbsterkl  % Selbstaendigkeitserklaerung anzeigen
5   ,glossar     % Glossar
6   ,abbverz     % Abbildungsverzeichnis
7 ]{whzthesis}
8 \titlename{Meine Wissenschaftliche Arbeit}
9 \authorname{Hans Wurst}
10 \gebdatum{23. Januar 1983}
11 \gebort{Musterstadt}
12 \abgabedatum{27. Mai 2011}
13 \semester{Sommersemester 2011}
14 \betreuerUnternehmen{Dipl. Inf. Max Mustermann, Muster AG, Musterhausen}
15 \begin{document} ... \end{document}
```

Listing 2.1: Beispiel für die Konfiguration der Dokumentenklasse

2.3 Optionen

2.3.1 Art der Arbeit

Um die Art der Arbeit festzulegen gibt es folgende Optionsmöglichkeiten:

Option	Art	Titel der Arbeit
bachelor	Bachelorthesis	Bachelorarbeit
master	Masterthesis	Masterthesis
diplom	Diplomarbeit	Diplomarbeit

Wird keine der oben aufgeführten Optionen angegeben wird Standardmäßig als Titel „Wissenschaftliche Arbeit“ gewählt.

2.3.2 Betreuer

Für die/den jeweiligen BetreuerIn der WHZ gibt es eine eigene Option. Die jeweilige Option ist dabei der kleingeschriebene Familienname (*golubski*, *beier*, *haeber*, *remke*, *lenk*, *krauss*, *schwarz*). Ist für die/den BetreuerIn der Arbeit innerhalb der WHZ keine Option vorhanden kann der Name über den Befehl `\betreuerProf{name}` nachträglich hinzugefügt werden. Für die/den BetreuerIn innerhalb des Unternehmens existiert der optionale Befehl `\betreuerUnternehmen{name}`.

2.3.3 Druckfreundliche Version

Für die Druckversion der Arbeit gibt es die Option *printfriendly*. Diese entfernt die farbliche Hinterlegung der externen und internen Referenzen.

2.3.4 Verzeichnisse

Das Anzeigen der jeweiligen Verzeichnisse wird ebenfalls über Optionen der Dokumentenklasse gesteuert. Die Nachfolgende Auflistung zeigt die möglichen Optionen der anzeigbaren Verzeichnisse.

- *glossar*: Glossar und Abkürzungsverzeichnis
- *abbverz*: Abbildungsverzeichnis
- *tabverz*: Tabellenverzeichnis
- *lstverz*: Listingverzeichnis (Codelistings)

Variable

Die Dokumentenklasse ist für verschiedene Arten von Arbeiten vorgesehen, die sich nur im Aufbau der Titelseiten unterscheiden. Abhängig vom gewählten Dokumententyp sind unterschiedliche Elemente für die Titelseiten erforderlich (siehe Tabelle ??). Folgende Basisangaben sind für **alle** Arten von Arbeiten erforderlich:

```
\title{Titel der Arbeit}  
\author{Autor}  
\studiengang{Studiengang}  
\studienort{Studienort}  
\abgabemonat{Monat der Abgabe}  
\abgabejahr{Jahr der Abgabe}
```

3 L^AT_EX Grundlagen

3.1 Grundstruktur

L^AT_EX benutzt für die Erstellung von Dokumenten eine Beschreibungssprache (engl. markup language). Diese Art der Dokumentenbeschreibung verhält sich Ähnlich wie die weit verbreitete markup language HTML zur Darstellung von Webseiten. Die Beschreibenden Elemente und der Text werden mit Hilfe der LaTeX Implementierung in die Dokumentenform konvertiert. Das minimalistischste Beispiel für Latex sieht dabei wie folgt aus:

```
1 \documentclass{article}
2 \begin{document}
3   Hello world!
4 \end{document}
```

Mit dem documentclass-Befehl wird die Dokumentenklasse gewählt, welche die meisten Grundeinstellung für die Dokumentendarstellung übernimmt bzw. festlegt. Danach können weitere globale Konfigurationen folgen z.B. das Einbinden von weiteren Paketen über das Schlüsselwort `\usepackage{paketname}`. Innerhalb der document-Umgebung wird dann der entsprechende Text mit den jeweiligen Formatierungen geschrieben.

3.2 Schrift

3.2.1 Schriftfamilien

Roman	<code>\textrm{Roman}</code>
Sans Serif	<code>\textsf{Sans Serif}</code>
Typewriter	<code>\texttt{Typewriter}</code>

3.2.2 Schriftschnitte

<i>Kursiv</i>	<code>\textit{Kursiv}</code>
<i>Geneigt</i>	<code>\textsl{Geneigt}</code>
SMALL CAPS	<code>\textsc{Small Caps}</code>
Aufrecht	<code>\textup{Aufrecht}</code>

3.2.3 Schriftserien

Bold	<code>\textbf{Bold}</code>
<i>Geneigt</i>	<code>\textsl{Geneigt}</code>
SMALL CAPS	<code>\textsc{Small Caps}</code>
Aufrecht	<code>\textup{Aufrecht}</code>

3.3 Textgliederung

```

\part{Titel}1
\chapter{Titel}
\section{Titel}
\subsection{Titel}
\subsubsection{Titel}
\paragraph{Titel}
\subparagraph{Titel}

```

Häufiger Fehler: Bei `\paragraph{}` und `\subparagraph{}` läuft – wie in diesem Absatz zu sehen – der dem Titel folgende Text ohne Umbruch in der selben Zeile weiter, weshalb man im Titel auf eine passende Punctuation (hier z. B. `.`) achten sollte. Der horizontale Abstand nach dem Titel allein würde diesen als Überschrift nicht erkennbar machen.

3.3.1 Listen

Listen sind ein beliebtes Mittel zur Textstrukturierung. In L^AT_EX sind – ähnlich wie in HTML – drei Arten von formatierten Listen verfügbar: ungeordnete Auflistung („Knödeliste“), geordnete Auflistung (Aufzählung) und Beschreibungsliste (Description):

```

\begin{itemize}    ... \end{itemize}
\begin{enumerate}  ... \end{enumerate}
\begin{description} ... \end{description}

```

Listeneinträge werden jeweils mit `\item` markiert, bei `description`-Listen mit `\item[titel]`. Listen können ineinander verschachtelt werden, wobei sich bei `itemize`- und `enumerate`-Listen die Aufzählungszeichen mit der Schachtelungstiefe ändern (Details dazu in der L^AT_EX-Dokumentation).

¹`part` ist für die Gliederung eines größeren Werks in mehrere Teile vorgesehen und wird üblicherweise bei einer Diplomarbeit (und auch in diesem Dokument) nicht verwendet.

Tabelle 3.1: In `whz.sty` definierte Abkürzungsmakros.

<code>\bzw</code>	bzw.	<code>\ua</code>	u. a.
<code>\bzgl</code>	bzgl.	<code>\Ua</code>	U. a.
<code>\ca</code>	ca.	<code>\uae</code>	u. Ä.
<code>\dah</code>	d. h.	<code>\usw</code>	usw.
<code>\Dah</code>	D. h.	<code>\uva</code>	u. v. a.
<code>\ds</code>	d. sind	<code>\uvm</code>	u. v. m.
<code>\evtl</code>	evtl.	<code>\va</code>	vor allem
<code>\ia</code>	i. Allg.	<code>\vgl</code>	vgl.
<code>\sa</code>	s. auch	<code>\zB</code>	z. B.
<code>\so</code>	s. oben	<code>\ZB</code>	Zum Beispiel
<code>\su</code>	s. unten		

3.3.2 Absatzformatierung und Zeilenabstand

Diplomarbeiten werden – wie Bücher – in der Regel einspaltig und im Blocksatz formatiert, was für den Fließtext wegen der großen Zeilenlänge vorteilhaft ist. Innerhalb von Tabellen kommt es wegen der geringen Spaltenbreite jedoch häufig zu Problemen mit Abteilungen und Blocksatz, weshalb man dort ohne schlechtes Gewissen zum Flattersatz („ragged right“) greifen sollte (wie z. B. in Tab. ?? auf Seite ??).

3.3.3 Fußnoten

Fußnoten können in L^AT_EX an beinahe jeder beliebigen Stelle, jedenfalls aber in normalen Absätzen, durch die Anweisung

```
\footnote{Fußnotentext}
```

gesetzt werden. Zwischen der `\footnote`-Marke und dem davor liegenden Text sollte grundsätzlich *kein Leerzeichen* entstehen (eventuelle Zeilenumbrüche mit % auskommentieren). Die Nummerierung und Platzierung der Fußnoten erfolgt automatisch, sehr große Fußnoten werden notfalls sogar auf zwei aufeinanderfolgende Seiten umgebrochen.

3.3.4 Definierte Abkürzungen

4 Zusätzlich verwendete Pakete

4.1 Glossaries

4.2

Thesen

I: \LaTeX ist keine Programmiersprache ☺

Literaturverzeichnis

- [Bri07] BRINK, Alfred: *Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. Ein prozessorientierter Leitfaden zur Erstellung von Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten in acht Lerneinheiten*. 3. Auflage. Oldenbourg, 2007. – ISBN 9783486585124
- [Bur11] BURGER, Wilhelm: *LaTeX-Vorlage für Hochschularbeiten*. Stand 01.02.2011. Online im Internet: <http://staff.fh-hagenberg.at/burger/diplomarbeit/>, 2011
- [DIN05] DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V.: *Schreib- und Gestaltungsregeln für die Textverarbeitung*. 4. Auflage. Beuth Verlag, 2005. – ISBN 9783410159933
- [DLS05] DEININGER, Marcus ; LICHTER, Horst ; LUDEWIG, Jochen ; SCHNEIDER, Kurt: *Studien-Arbeiten. Ein Leitfaden zur Vorbereitung, Durchführung und Betreuung von Studien-, Diplom- und Doktorarbeiten am Beispiel Informatik*. 5. Auflage. vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 2005. – ISBN 9783728128157
- [Rec06] RECHENBERG, Peter: *Technisches Schreiben - (Nicht nur) für Informatiker*. 3. Auflage. Carl Hanser Fachbuchverlag, 2006. – ISBN 9783446406957
- [RS02] RUNKEHL, Jens ; SIEVER, Torsten: *Das Zitat im Internet - ein Style Guide*. Stand 19.6.2008. Online im Internet: <http://www.mediensprache.net/de/publishing/pubs/1/>, 2002
- [Tap96] TAPROGGE, Ralf: *Vorwort: Zitierweise von Online-Quellen*. Stand 17.6.2008. Online im Internet: <http://www.muenster.de/~taprogge/ma/vw.htm>, 1996