

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X statt WORD – Professionelle Textverarbeitung für Naturwissenschaftler

Martin Dockner

15. September 2023

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>warum L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X? Ich habe ja Word ...</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Installation</b>	<b>4</b>
3.1	Installation auf Windows (online) . . . . .	5
3.2	Installation auf Windows (offline) . . . . .	6
3.3	Installation auf OSX . . . . .	7
3.4	Installation auf Linux . . . . .	7
3.5	Die Distribution MikTeX . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Minimalwissen</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Die nächsten Schritte</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Dokumentklassen und ihre Unterschiede</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Wichtige Pakete</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Grafiken einbinden</b>	<b>18</b>
8.1	Querverweise in Dokumenten . . . . .	21
<b>9</b>	<b>Tabellen</b>	<b>22</b>
9.1	schönere Tabellen mittels booktabs . . . . .	25
<b>10</b>	<b>Abbildungsverzeichnis und Tabellenverzeichnis</b>	<b>26</b>
<b>11</b>	<b>Auflistungen und Beschreibungen</b>	<b>26</b>
<b>12</b>	<b>Hervorheben von Texten</b>	<b>28</b>
<b>13</b>	<b>Abkürzungen für häufige Begriffe definieren</b>	<b>30</b>
<b>14</b>	<b>Fußnoten</b>	<b>31</b>
<b>15</b>	<b>Literaturverzeichnis und Literaturverweise</b>	<b>31</b>
15.1	BIBL <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X - Ein neuer Zugang zu Literaturlisten . . . . .	39

<b>16</b>	<b>Warnungen, Fehlermeldungen, und was dabei zu beachten ist</b>	<b>41</b>
<b>17</b>	<b>Schriftarten wählen</b>	<b>43</b>
<b>18</b>	<b>Besondere Textzeichen, Ligaturen, Abteilungsregeln, mehrere Dokumente</b>	<b>44</b>
<b>19</b>	<b>Mathematische Formeln</b>	<b>47</b>
<b>20</b>	<b>Index-Erstellung</b>	<b>50</b>
<b>21</b>	<b>Glossar erstellen</b>	<b>50</b>
<b>22</b>	<b>Titelseite gestalten</b>	<b>51</b>
<b>23</b>	<b>Der Editor TeXworks</b>	<b>54</b>
<b>24</b>	<b>Die Pflege der L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Installation</b>	<b>54</b>
24.1	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X unter Windows pflegen . . . . .	54
24.2	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X unter Mac OSX pflegen . . . . .	55
24.3	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X unter Linux pflegen . . . . .	56
	<b>Literatur</b>	<b>56</b>

## Abbildungsverzeichnis

1	Windows warnt vor einer unbekanntem App. . . . .	6
2	Das Installationsmenü von TeXlive (Windows Setup). . . . .	6
3	Ein Minimaldokument . . . . .	8
4	Ein zweites Dokument . . . . .	10
5	Das fertige zweite Dokument . . . . .	13
6	Einfügen einer Grafik . . . . .	18
7	Einfügen einer Grafik, Beispiel . . . . .	21
8	Einfügen einer Grafik, Ergebnis . . . . .	22
9	Beispieltabelle, Quellcode . . . . .	24
10	Beispieltabelle mit <code>booktabs</code> , Quellcode . . . . .	26
11	Auflistungstyp <i>itemize</i> . . . . .	27
12	Auflistungstyp <i>description</i> . . . . .	27
13	Definition von Textkürzeln . . . . .	31
14	Beispiel einer <code>.BIB</code> -Datei . . . . .	33
15	Screenshot aus <i>JabRef</i> . . . . .	34
16	Ein Zitat nach Harvard-Zitierregeln . . . . .	35
17	Beispiel der Literatur-Befehle . . . . .	36
18	Quelltext zum Literaturbefehle-Beispiel aus Abbildung 16. . . . .	38
19	Der Präambel-Eintrag für BIBL <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X. . . . .	41
20	Ein Hauptdokument mit <code>include</code> -Befehlen. . . . .	48
21	Ein eingebundenes Dokument ohne Präambel. . . . .	48
22	Erstellen einer Titelseite, Beispiel . . . . .	52
23	Beispiel einer Titelseite . . . . .	53

## Tabellenverzeichnis

1	Akzente, Sonderzeichen und Symbole . . . . .	11
2	Codezeichen . . . . .	11
3	Dokumentebenen . . . . .	12
4	Beispieltabelle . . . . .	23
5	Beispieltabelle mit <code>booktabs</code> . . . . .	25
6	Abhängigkeiten von Befehlen . . . . .	43

## 1 Einführung

Was genau ist  $\LaTeX$  überhaupt? Wikipedia spuckt zu dem Begriff `Latex` folgende Liste aus:

- allgemein eine Polymerdispersion
- speziell *Naturlatex*, Dispersionen von Naturkautschuk
- in der Umgangssprache den Werkstoff Gummi
- Kurzwort für Latexkleidung
- LaTeX, eine Software, die Makropakete für das Textsatzprogramm TeX bereitstellt
- Latex (Film), einen Pornofilm von Michael Ninn

Noch etwas weit gefaßt, also suchen wir nach der *exakten* Schreibweise – also `LaTeX` (großes L, großes T und großes X!)

Hier werden wir fündig, und kommen sofort auf den richtigen Wiki-Eintrag. Bei  $\LaTeX$  handelt es sich also um kein Kautschukerzeugnis, sondern um ein Textsatz- und Drucksatzprogramm. Weitere Hintergrundinformationen finden sich auf der Wiki-Seite oder im WorldWideWeb nahezu überall (Google spuckt bei der suche nach „LaTeX“ immerhin 499 000 000 (!) Ergebnisse aus).

Wie man sieht kommt es hier also sehr wohl auch auf die Schreibweise an, und exaktes schreiben ist in  $\LaTeX$  etwas, dem wir noch öfter begegnen werden! Aber erstmal sehen wir uns an, *warum* wir uns für  $\LaTeX$  überhaupt interessieren sollten.

## 2 warum $\LaTeX$ ? Ich habe ja Word . . .

Wer heutzutage am Computer arbeitet, der ist gewissen Komfort gewohnt, und dazu zählt unter anderem Microsofts Office-Suite mit `WORD`, `EXCEL`, `POWERPOINT`, etc. Lange vergessen sind die Zeiten, als man beim Schreiben des Textes noch nicht sehen konnte, wie die fertige Druckfassung einmal aussehen würde. Der 80 Zeichen und 25 Zeilen Textbildschirm ist für die meisten von uns ein Relikt vergangener Zeiten, sofern überhaupt noch jemand etwas mit dem Begriff MS-DOS anfangen kann.

In Microsoft<sup>®</sup> `WORD` sehen wir also sofort, wie unser Text auf dem Drucker aussehen wird, und wenn wir etwas verändern, dann geschieht das in Echtzeit.

Programme dieser Art werden auch als WYSIWYG-Software bezeichnet – **what you see is what you get**.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X hingegen wird in einem einfachen Texteditor geschrieben, und ein .TEX-Dokument wirkt beim Betrachten eher wie der Quellcode eines .HTML-Dokuments (als simpler Vergleich für alle, die das schon einmal gesehen haben.)

Auf den ersten Blick ist also unklar, warum man sich auf die durchaus komplexere Handhabung von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X einlassen soll, wenn man doch mit WORD bereits ein ähnliches Werkzeug in Händen hält? Wie bei allen Werkzeugen gibt es immer wieder Vor- und Nachteile. Die Vorteile von WORD liegen im einfachen und intuitiven Programmaufbau, der es Anfängern innerhalb kürzester Zeit und ohne jegliche Vorkenntnis des Programmes ermöglicht, Dokumente zu schreiben. Geht man jedoch in die Tiefe, und arbeitet an komplexeren Texten, erreicht man bald einen Punkt, an dem die intuitive Handhabung plötzlich Ecken und Kanten zeigt, und gar nicht mehr so selbsterklärend ist! Wer schonmal Dokumente mit 20+ Seiten, Inhaltsverzeichnis, Fußnoten, Kopf- und Fußzeilen, Abbildungen und Tabellen erstellt hat, weiß, dass WORD manchmal sehr zickig sein kann, vor allem was die exakte Platzierung bestimmter Elemente betrifft, Verschiebung von Objekten, etc. Außerdem kommt man sehr schnell dahinter, dass eine Gliederung des Dokumentes unumgänglich ist, will man später nicht völlig im Gewirr der Überschriften und Formate untergehen.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X zäumt das Pferd sozusagen von hinten her auf. Wer sich nicht von Anfang an mit gewissen Regeln herumschlägt, und ein Grundwissen an Befehlen aneignet, kann wahrscheinlich keine einzige Seite in druckreife Form bringen. Die Stärken von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X liegen nicht in kurzen Texten, sondern in komplexen, langen Artikeln, mit denen jeder angehende Wissenschaftler früher oder später konfrontiert wird (spätestens beim schreiben einer Bachelor- oder Masterarbeit!) L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X hat seine Stärken in Automatisierungsroutinen, einfachen und logischen Querverweisen, perfekter Einbindung eines Literaturverzeichnisses und – wohl einer der wichtigsten Punkte – perfektem Layouting für den Druck! L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokumente wirken professionell, selbst wenn man überhaupt keine persönliche Zeit und Mühe in das Layout steckt. Das liegt zuallererst daran, dass L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X auf Layouting-Regeln des Buchdruckes basiert, und entsprechende Voreinstellungen mitbringt! Das Programm selbst achtet bereits besonders auf Lesbarkeit und professionelles Erscheinungsbild.

So, jetzt aber erstmal genug davon. Was wir als erstes brauchen, ist das Werkzeug, denn ohne das kann man nicht arbeiten. Sehen wir also erstmal, wo man L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X bekommt und wie man es installiert.

### 3 Installation

Als erstes stellt sich die Frage – muss ich L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X überhaupt installieren? Denn ähnlich *Google Documents* gibt es mit der Plattform <https://www.overleaf.com> eine Online-L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Umgebung im Webbrowser. Nach der Anmeldung hat man Zugriff auf einen Editor, in dessen Hintergrund eine vollständige L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Installation arbeitet. Man braucht sich nicht mit Installationen abzumühen, sondern kann im Grunde gleich loslegen. Dazu kommt, dass auf der Plattform auch eine Bibliothek öffentlicher Projekte und Templates zu finden ist, aus denen man sich Anregungen, Ideen oder ganze Arbeitszyklen anschauen kann. Die Voraussetzung für die Nutzung der Plattform ist jedoch eine stehende

Internetverbindung. Ohne Internet gibt es keinen Zugriff auf die Daten.

Wer häufig ohne Netz unterwegs ist, oder nur eine instabile Internetverbindung hat, kann natürlich auch auf die herkömmliche Methode der persönlichen Installation zurückgreifen. Die Vorteile hier sind klarerweise die Möglichkeit,  $\LaTeX$  auch offline zu nutzen, sowie die freie Wahl aus einer Vielzahl von Editoren. Wie man  $\LaTeX$  installiert, wird also im folgenden erklärt.

$\LaTeX$  ist von Grund auf ein freies Programm (oder eher eine Sammlung von Programmen). Wie alle Programme, deren Quellcode frei zugänglich und von jedermann veränderbar ist, liegen darin auch gewisse Vor- und Nachteile. Die Vorteile sind klarerweise der kostenfreie Zugang über das Internet, keine Lizenzprobleme, Plattformunabhängigkeit, und weltweite Hilfe durch tausende Programmierer und Nutzer. Die Nachteile sind offensichtlich die vielen unterschiedlichen  $\LaTeX$ -Distributionen und die allzu freien Möglichkeiten in der Zusammenstellung der „persönlichen“  $\LaTeX$ -Installation, sowie diverse Inkompatibilitäten zwischen den unzähligen Modulen.

Wir werden im Kurs die oben erwähnte Online-Plattform *Overleaf* nutzen, da wir an der Universität Wien eine Lizenz dafür haben. Für eine lokale Installation würde ich die Distribution *TeX-Live* empfehlen, und gehe in den nächsten Abschnitten kurz auf die Installation ein. Es handelt sich dabei um ein sehr komplettes Paket, das entweder als DVD-Abbild oder als Setup-Datei im Internet gratis downloadbar ist. Die DVD von *TeX-Live* kommt als Hybrid-Disk, die eine Installation sowohl auf Windows, als auch auf Mac OSX und Linux ermöglicht. Die DVD beinhaltet neben aller gängigen Pakete und Module auch eine Reihe von eigenen  $\LaTeX$ -Editoren, die – ähnlich HTML-Editoren – sogenanntes „content-highlighting“ unterstützen (das bedeutet,  $\LaTeX$ -Befehle werden im Text farblich hervorgehoben, um besseren Überblick zu gewähren). Die reine Setup-Datei gibt es entweder für Windows oder für Linux, und sie enthält – im Gegensatz zur DVD-Version – keine Pakete. Diese werden während der Installation aus dem Internet heruntergeladen. Deshalb muss für die Installation per Setup-Datei eine aufrechte Internetverbindung bestehen!

### 3.1 Installation auf Windows (online)

- Die Setup-Datei von TeXlive hat nur 18 MB und kann hier heruntergeladen werden:

```
https://mirror.easyname.at/ctan/systems/texlive/tlnet/install-tl-windows.exe
```

Die Installation benötigt hier, im Gegensatz zur DVD-Installation, eine Internetverbindung, da alle weiteren Pakete live aus dem Internet heruntergeladen werden.

- Beim Starten der Setup-Datei `install-tl-windows.exe` bringt Windows vermutlich eine Warnung (siehe Abbildung 1), dass die App unbekannt ist und ein Risiko darstellt. Das ist ein Schutzmechanismus, der uns in diesem Fall jedoch nicht zu beunruhigen braucht. Um die Installation dennoch auszuführen klickt man auf „Weitere Informationen“ und dann auf „Trotzdem ausführen“.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Gegebenenfalls muss man die Setup-Datei auch mit Administratorrechten ausführen. Dazu macht man einen Rechtsklick auf die Datei und wählt „Als Administrator ausführen“.



Abbildung 1: Windows warnt vor einer unbekanntem App.

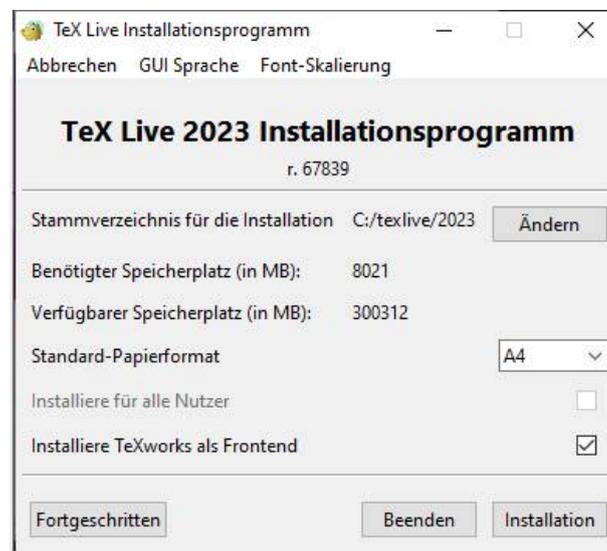


Abbildung 2: Das Installationsmenü von TeXlive (Windows Setup).

- Wir akzeptieren alle Voreinstellungen und klicken einfach auf „Installation“ (siehe Abbildung 2). Die Installation startet und kann wegen der Fülle an Paketen und Modulen, aus denen sich eine vollständige  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Installation zusammensetzt auch lange dauern (30 Minuten sind keine Seltenheit). Die Installationszeit ist hier auch von der Internetverbindung abhängig, da alle Pakete live aus dem Internet heruntergeladen werden müssen.

Die Installation beinhaltet bereits einen  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Editor namens *TeXworks*, der für die Erstellung von Dokumenten benutzt werden kann.

### 3.2 Installation auf Windows (offline)

- Erstmal die DVD herunterladen (ca. 4,7 GB; hierfür wird natürlich noch eine Internetverbindung benötigt):

<https://mirror.easynome.at/ctan/systems/texlive/Images/texlive.iso>

- .ISO-Datei per Doppelklick öffnen (Windows erstellt dabei ein virtuelles DVD-Laufwerk), und die Installation durch Doppelklick auf `install-tl-windows.bat` starten. Ab hier läuft die Installation identisch wie bei der Setup-Datei weiter oben beschrieben (siehe Abbildung 2). Allerdings wird hier, sollte keine Internetverbindung vorhanden sein, alles vom DVD-Image installiert. Gibt es eine Internetverbindung, versucht das Setup-Programm eventuelle Updates gleich herunterzuladen.
- Die Installation startet und kann wegen der Fülle an Paketen und Modulen, aus denen sich eine vollständige L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Installation zusammensetzt auch lange dauern (30 Minuten sind keine Seltenheit)

Die Installation beinhaltet bereits einen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Editor namens *TeXworks*, der für die Erstellung von Dokumenten benutzt werden kann.

### 3.3 Installation auf OSX

- Für Mac OSX existiert auch eine sehr einfach zu installierende *TeX-Live* Variante, namens *MacTeX*, die über folgenden Link zu beziehen ist (ca. 3,8GB):

<https://mirror.easynome.at/ctan/systems/mac/mactex/MacTeX.pkg>

Die heruntergeladene .PKG-Datei kann wie jedes andere Apple-Programm installiert werden.

Das Paket beinhaltet auch den L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Editor *TeXshop*<sup>2</sup> sowie das Literaturverwaltungs-Programm *BibDesk*, das als Ersatz zu *JabRef* benutzt werden kann (siehe hierzu Kapitel 15).

### 3.4 Installation auf Linux

Ich beziehe mich hier und im folgenden Text primär auf die Distribution *Ubuntu Linux*. Wann immer ich im Text also über Linux spreche, meine ich damit Ubuntu!

In Ubuntu Linux läuft die Installation am einfachsten über das *Ubuntu Software Center*, bzw. über die Kommandozeile. Mit dem Befehl `sudo apt install texlive-full` wird das komplette T<sub>E</sub>X-Live-System aus dem Internet heruntergeladen und installiert. Die Größe des Downloads und der Installation liegt bei ca. 4GB.

Der Editor *TeXworks* ist auch unter Linux verfügbar, und kann (falls er nicht schon mit der T<sub>E</sub>X-Live-Installation mitgeliefert wird) mit dem Befehl `sudo apt install texworks` nachinstalliert werden.

---

<sup>2</sup>Ich beziehe mich im Rest des Dokuments häufig auf Windows und *TeXworks*; allerdings sieht *TeXshop* dem Windows-Editor sehr ähnlich, und die meisten Beschreibungen können 1:1 auf Apple umgelegt werden!

### 3.5 Die Distribution MikTeX

Als Alternative zu T<sub>E</sub>X-Live gibt es auch die bekannte L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Distribution MikTeX, die ebenfalls unter <https://mirror.easynome.at/ctan/> heruntergeladen werden kann. Während T<sub>E</sub>X-Live auf eine möglichst vollständige Offline-Installation abzielt, benötigt MikTeX im Betrieb üblicherweise eine Internetverbindung.

Der Grund dafür ist, dass MikTeX standardmäßig nur die notwendigsten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Pakete installiert, und erst wenn weitere Pakete und Module benötigt werden, diese nachinstalliert. Dadurch wird Speicherplatz auf der Festplatte gespart, da nur die tatsächlich genutzten Pakete installiert sind – allerdings kann es dann bei fehlender Internetverbindung zu Fehlermeldungen führen, wenn Module nachinstalliert werden müssen.

Auch MikTeX beinhaltet bereits den L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Editor *TeXworks*, der für die Erstellung von Dokumenten benutzt werden kann.

## 4 Minimalwissen

Um ein L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokument zu schreiben reicht grundsätzlich sehr wenig Wissen über die diversen Befehle aus. Sehen wir uns ein Minimaldokument an (Abbildung 3)<sup>3</sup>

```
\documentclass{article}
\begin{document}

Hier steht der Text des Dokumentes. In LaTeX ist es
sehr simpel einen Absatz zu machen. Man muss einfach
nur eine Leerzeile einfügen!

So wie hier. Dieser Textblock ist jetzt ein neuer
Absatz!

\end{document}
```

Abbildung 3: Ein Minimaldokument

Simpel, oder? Natürlich finden hier noch keine der zahlreichen Sonderfunktionen von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Verwendung, aber der grundsätzliche Aufbau wird klar. Gehen wir das Beispiel Schritt für Schritt durch.

Die Zeile `\documentclass{article}` ist in diesem Dokument die sogenannte „Präambel“ und enthält grundsätzliche Befehle, die für das restliche Dokument gelten. Üblicherweise wächst die Präambel auf mehrere Zeilen an, um diverse Spezialfunktionen realisieren zu können. Aber das kommt später.

<sup>3</sup>*Hinweis für Mac-User:* den Backslash `\` erhält man durch drücken der Tasten Alt+Shift+7; die, für L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X notwendigen Klammern `{}`, `}`, `[` sowie `]` erhält man durch Drücken von Alt+5, Alt+6, Alt+7 sowie Alt+8.

Die Zeile `\begin{document}` startet das eigentliche Dokument. Nach dieser Zeile kommt der komplette Inhalt. Wie man im Beispiel gut erkennen kann, werden Absätze einfach durch das Einfügen einer (oder mehrerer!) Leerzeile erzeugt. Ein einfacher Zeilensprung hingegen wird von  $\text{\LaTeX}$  ignoriert, und nur als Leerzeichen gewertet!

Schlußendlich steht `\end{document}` am Ende des Dokumentes.

Da wir bisher nur den Quellcode des Dokumentes haben, muss dieses erst von  $\text{\LaTeX}$  „gesetzt“ werden. Zwar besteht  $\text{\LaTeX}$  grundsätzlich aus vielen Kommandozeilen-Programmen, aber unser Editor *TeXworks* nimmt uns hier einige Arbeit ab. Um das Dokument also in druckreifer Form zu sehen, klicken wir einfach auf den grünen Play-Knopf in der Menüleiste. Der Editor gibt daraufhin einige Meldungen im Ausgabe-Fenster aus, und daraufhin finden wir im Verzeichnis des Testdokumentes ein PDF mit dem selben Namen. Voilà, unser erstes Dokument ist fertig!

Das PDF wird automatisch vom *TeXworks* PDF-Betrachter angezeigt. Dieses Programm hat einen kleineren Funktionsumfang als der *Adobe Reader*, bietet aber ausreichende Möglichkeiten zum Lesen oder Drucken. Außerdem verfügt er über spezielle Funktionen für die Verwendung mit  $\text{\LaTeX}$  und *TeXworks* (wie z.B. den selben grünen Play-Knopf am rechten Rand der Menüleiste, wie ihn auch *TeXworks* besitzt).

*TeXWorks* verfügt auch über eine automatische Rechtschreibprüfung, die man unter *Bearbeiten*  $\rightarrow$  *Rechtschreibung* aktivieren kann. Man wählt einfach die, für das aktuelle Dokument passende, Sprache aus. Sollte eine Sprache fehlen, läßt sie sich über die Paketverwaltung der  $\text{\TeX}$ -Live-Installation nachinstallieren.

Nachdem wir in nächster Zeit intensiv mit *TeXworks* arbeiten werden, macht es Sinn noch einige Einstellungen vorzunehmen. Als erstes klicken wir in der Menüleiste auf *Format* und setzen einen Haken bei „Zeilennummer“ und „Zeilen umbrechen“. Außerdem klicken wir in der Menüleiste noch auf *Format*  $\rightarrow$  *Syntax-Hervorhebung* und wählen dort „LaTeX“ aus. Dadurch zeigt uns der Editor die verschiedenen  $\text{\LaTeX}$ -Befehle in unterschiedlichen Farben an, was den Überblick über das Dokument verbessert.

## 5 Die nächsten Schritte

Nachdem der Grundaufbau geklärt ist (und eigentlich gar nicht so kompliziert aussieht) wagen wir uns an etwas mehr heran. Wir werden uns jetzt mit einigen Spezialbefehlen und -funktionen befassen, die in  $\text{\LaTeX}$  üblich sind (Abbildung 4). Die Befehle werden im folgenden erklärt.

Die erste Neuerung gegenüber dem ersten Dokument ist schon in der Präambel sichtbar. Die Zeile `\documentclass{article}` wurde erweitert und lautet jetzt `\documentclass[12pt,a4paper]{article}`. In Eckigen Klammern können zusätzliche Optionen für die Dokumentklasse gesetzt werden. `12pt` setzt die Schriftgröße auf 12 Punkte<sup>4</sup>. `a4paper` definiert als Seitenformat A4<sup>5</sup>. Außerdem befinden sich in der Präambel jetzt zwei Zeilen die mit `\usepackage` beginnen.

<sup>4</sup>die möglichen Werte sind `10pt`, `11pt` und `12pt`. Für andere Schriftgrößen gibt es eigene Regeln.

<sup>5</sup>Die weiteren Optionen sind `letterpaper` (11×8.5 in), `legalpaper` (14×8.5 in), `a5paper` (21×14.8 cm), `b5paper` (25×17.6 cm) und `executivepaper` (10.5×7.25 in)

```

\documentclass[12pt,a4paper]{article}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage{lmodern}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\begin{document}
% jetzt kommt die Titelseite
\title{Das zweite Dokument}
\author{Martin Dockner}
\date{\today}
\maketitle

% jetzt kommt das Inhaltsverzeichnis
\tableofcontents

% jetzt startet der Text
\section{Einleitung}
Hier steht die Einleitung zu diesem Dokument.

\section{Unterteilungen}
Dieser Abschnitt wird jetzt noch weiter unterteilt.
\subsection{Die sieben Ebenen}
Es gibt bis zu sieben Ebenen zur Einteilung des
Dokumentes.
Chapter -- Section -- Subsection -- Subsubsection --
Paragraph -- Subparagraph.

\end{document}

```

Abbildung 4: Ein zweites Dokument

`\usepackage[ngerman]{babel}` fügt die Unterstützung für die neue deutsche Rechtschreibung hinzu, sowie für deutsche Abteilungsregeln (engl. „hyphenation“ – darauf kommen wir später noch zu sprechen).

Die Pakete `\usepackage{lmodern}` und `\usepackage[utf8]{inputenc}` laden erweiterte Zeichensätze, die direkte Unterstützung für deutsche Umlaute enthalten<sup>6</sup>. Da  $\text{\LaTeX}$  ursprünglich aus dem englischsprachigen Raum stammt, war die Unterstützung für Umlaute relativ umständlich, da diese im Englischen nicht zum allgemeinen Repertoire gehören. Das erste Paket bewirkt vor allem, dass über die Tastatur eingegebene Umlaute nicht in  $\text{\LaTeX}$ -üblicher Kodierung angegeben werden müssen, und das zweite Paket tut das selbe für das „ß“.

Der Umlaut „ä“ wird beispielsweise in (reinem)  $\text{\LaTeX}$  durch Eingabe von `\"a` realisiert. Da das nicht nur mühsam zu schreiben ist, sondern somit der  $\text{\LaTeX}$ -Quelltext auch nur umständlich zu lesen ist, bietet das Paket `ngerman`

<sup>6</sup> *Hinweis für Windows-Benutzer:* Neben der *UTF8*-Textkodierung gibt es auch die *Latin1*-Textkodierung. Sollten die Sonderzeichen nicht richtig dargestellt werden, kann man die Zeile demnach folgendermaßen abwandeln: `\usepackage[latin1]{inputenc}`.

bereits die Möglichkeit, für ä einfach "a zu schreiben. Das macht alles zwar einfacher, aber ein Problem bleibt nach wie vor bestehen – und zwar die automatische Rechtschreibprüfung unseres Editors! Hier wird diese Kodierung auch nicht erkannt. Und das ist der Grund, warum das paket `lmodern` geladen wurde, denn hiermit können wir Umlaute einfach schreiben, und  $\LaTeX$  setzt sie richtig in das resultierende .PDF-File um!

Dennoch sollte man die offiziellen  $\LaTeX$ -Regeln für Umlaute beherzigen, da hiermit auch völlig andere Sonderzeichen geschrieben werden können! Tabelle 1 zeigt einige Beispiele.

Tabelle 1: Akzente, Sonderzeichen und Symbole in  $\LaTeX$ .

á	<code>\'a</code>	ö	<code>\H{o}</code>	§	<code>\S</code>
à	<code>\'a</code>	è	<code>\.e</code>	£	<code>\pounds</code>
â	<code>\^a</code>	ı	<code>\d{m}</code>	©	<code>\copyright</code>
č	<code>\v{c}</code>	§	<code>\c{s}</code>	™	<code>\texttrademark</code>
ã	<code>\~a</code>	ø	<code>{\o}</code>	®	<code>\textregistered</code>
ä	<code>\"a</code>	ı	<code>{\l}</code>	†	<code>\dag</code>
å	<code>\r{a}</code>	å	<code>{\aa}</code>	‡	<code>\ddag</code>
ā	<code>\={a}</code>	ß	<code>{\ss}</code>	¶	<code>\P</code>
ĸ	<code>\b{k}</code>	æ	<code>{\ae}</code>	ı	<code>'!</code>
ǎ	<code>\u{a}</code>	œ	<code>{\oe}</code>	ı	<code>?'</code>

Durch diesen kodierten Aufbau ist es in  $\LaTeX$  also ohne großen Aufwand möglich, sogar völlig abstruse Sonderzeichen zu erzielen! So ist š genauso möglich wie ı, X̃, z̄ oder ž, da alle in der Tabelle angegebenen Regeln<sup>7</sup> grundsätzlich auch auf sämtliche Buchstaben und Zahlen des Alphabetes angewendet werden können!

Gehen wir jetzt in unserem Dokument weiter. Die Zeile `% jetzt kommt die Titelseite` ist ein Kommentar. Wird das %-Zeichen im Dokument verwendet, wird der Rest der entsprechenden Zeile im fertigen PDF nicht ausgedruckt. Man kann hiermit Anmerkungen oder Kommentare setzen, oder auch einfach gewisse Befehle oder Dokumenteigenschaften aussetzen. Das %-Zeichen kann auch in der Präambel eingesetzt werden! Um das %-Zeichen selbst im Text abzubilden, muss ein `\` vorangesetzt werden. Das bedeutet, man „maskiert“ das Codezeichen. Das gilt im übrigen auch für einige andere Zeichen, die in  $\LaTeX$  als Codezeichen eingesetzt werden. Tabelle 2 gibt über diese Ausnahmen Auskunft.

Tabelle 2: Codezeichen in  $\LaTeX$ .

<code>\</code>	<code>\textbackslash</code>
<code>\$</code>	<code>\\$</code>
<code>%</code>	<code>\%</code>
<code>&amp;</code>	<code>\&amp;</code>
<code>#</code>	<code>\#</code>
<code>-</code>	<code>\_</code>
<code>{</code>	<code>\{</code>
<code>}</code>	<code>\}</code>

<sup>7</sup>jedenfalls alle, die mit einem `\` beginnen.

Die nächste Zeile startet mit der `\title`-Funktion, die den Dokument-Titel definiert.

Ebenso wird mittels `\author` der Name des Authors festgelegt.

`\date` hat keine Zahl, sondern die Angabe `\today` in geschwungener Klammer stehen! Hiermit greift L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X auf die Systemzeit des Computers zu, und findet damit den aktuellen Tag heraus.

Sind diese drei Definitionen (oder auch nur eine oder zwei davon) vorgenommen, wird mittels `\maketitle` die Titelseite im fertigen Dokument sichtbar gemacht. Zwar können die Befehle `\title`, `\author` und `\date` sowohl im Textbereich als auch in der Präambel stehen, die sichere Lösung ist aber, wie im Beispiel auch gezeigt, sie im Textbereich (also innerhalb der `\begin{document}` – `\end{document}` Umgebung) zu setzen.

Nach einem weiteren Kommentar haben wir jetzt den Befehl `\tableofcontents`, der – wie der Name schon sagt – ein Inhaltsverzeichnis an dieser Stelle einfügt. Das Inhaltsverzeichnis wird automatisch aus dem Dokument generiert, je nachdem welche *Chapters* und *Sections* eingetragen wurden. Eine genaue Erklärung dazu kommt gleich.

Unser Haupttext beginnt jetzt nämlich mit dem Befehl `\section`. Statt Überschriften (wie in WORD üblich) zu definieren, arbeitet L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X mit inhaltlich zusammenhängenden Bereichen, die ein Dokument üblicherweise aufweist. In Büchern gibt es somit auch *Parts* und *Chapters*, in Briefen wiederum gar keine Unterteilung. Tabelle 3 gibt über die verschiedenen Aufteilungsebenen der diversen Dokumentklassen Auskunft.

Kommando	Tabelle 3: Dokumentebenen in L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X. verfügbar in diesen Dokumentklassen	Nummerierung
<code>\part</code>	book, report	römisch Ziffern
<code>\chapter</code>	book, report	arabische Ziffern
<code>\section</code>	book, report, article	arabische Ziffern
<code>\subsection</code>	book, report, article	arabische Ziffern
<code>\subsubsection</code>	book, report, article	arabische Ziffern
<code>\paragraph</code>	book, report, article	arabische Ziffern
<code>\subparagraph</code>	book, report, article	arabische Ziffern

Da es sich bei unserem zweiten Dokument um einen *article* handelt, benutzen wir auch nur die Einteilung in *Sections* und *Subsections*. Aber keine Sorge, wir sehen uns später auch noch *Book* und *Report* an.

Haben wir alles richtig getippt, lassen wir *TeXworks* unser Dokument wieder neu setzen, indem wir auf den grünen Play-Knopf drücken. Danach sollte das fertige Dokument in etwa aussehen, wie in Abbildung 5.

## 6 Dokumentklassen und ihre Unterschiede

Bisher haben wir uns nur mit der Dokumentklasse *article* beschäftigt, aber L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X bietet hier ja noch einiges mehr. Die vier Grunddokumentklassen von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X bestehen aus *book*, *report*, *article* und *letter*.

Dazu kommen noch einige Klassen, die im T<sub>E</sub>X-Live-Paket ebenfalls mitgeliefert werden und dem sogenannten *KOMA-Script-Paket* an gehören. Es han-

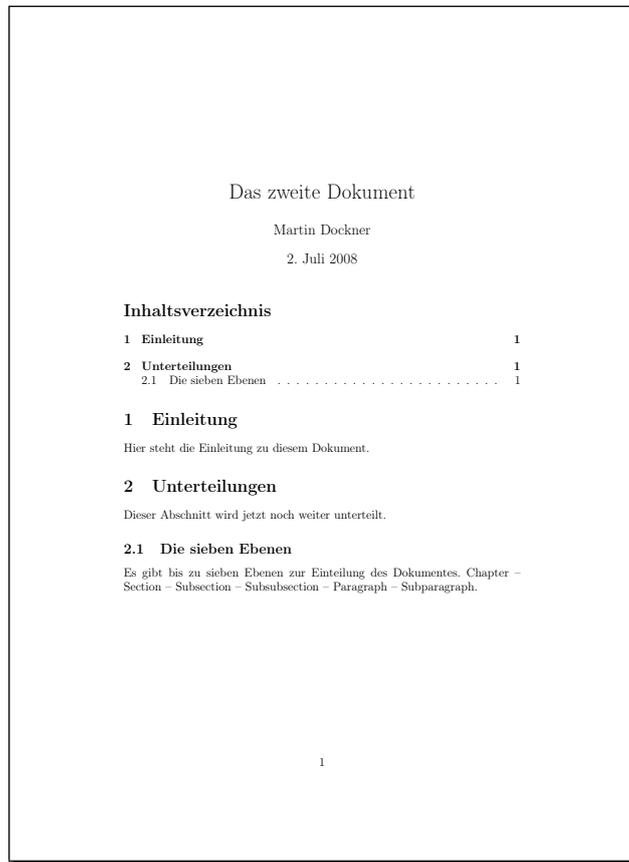


Abbildung 5: Das fertige zweite Dokument

delt sich hierbei um die Klassen *scrbook*, *scrreprt*, *scartcl* und *scrlettr*<sup>8</sup>. Das KOMA-Script-Paket enthält eine sehr umfangreiche Erweiterung der normalen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokumentklassen, die sich bei oberflächlicher Betrachtung vor allem in der Darstellung der Dokumente widerspiegelt. Es wurden andere Schriftarten und ein anderes Seitenlayout gewählt, und noch einige weitere Zusätze eingeführt. Für uns ist vorerst die optische Komponente interessant. Denn mit den vier Dokumentklassen des KOMA-Script-Paketes stehen uns nun insgesamt schon acht verschiedene Dokumentstile für Druckdokumente zur Verfügung.

Die Klassen *amsart* bzw. *amsbook* sind ihrerseits Ersatzklassen für *article* bzw. *book* mit verändertem Layout. Grundsätzlich wurden in den beiden ams-Klassen die Größen und Stile von Überschriften und Titelseite verändert.

Die Klasse *elsart* wurde vom Elsevier-Publishing Verlag erstellt und dient insbesondere zur Erstellung von wissenschaftlichen Artikeln. Allerdings muss man bei dieser Klasse einige Spezialitäten bezüglich des Titel-Bereiches beachten. Alles Wissenswerte hierzu enthält Pepping (2006).

Wer Artikel im Design und Layout der *American Psychological Association* schreibt, sollte hingegen zu der Dokumentklasse *apa* greifen. Allerdings kommen

<sup>8</sup>Die Klasse *scrlettr* existiert ebenfalls, ist aber mittlerweile veraltet und sollte deshalb nicht mehr benutzt werden!

auch hier, ähnlich der Klasse *elsart*, einige Spezialoptionen zum Einsatz, die auf der Homepage <https://mirrors.ibiblio.org/CTAN/macros/latex/contrib/apa/apaccls.html> erklärt werden.

Wenn man das zusammen betrachtet, hat man bereits zwölf Dokumentklassen mit leicht variierendem Aussehen. Je nachdem, welche Art von Dokument man schreiben möchte, bieten sie alle Vor- und Nachteile. Am einfachsten ist es, man probiert sie selbst aus, und schlägt bei Warnungen oder Fehlermeldungen des Editors einfach im Internet nach. Wir werden uns vorerst mit drei der vier Hauptklassen, *article*, *book* und *report* befassen, da sie für unsere Dokumente am ehesten in Frage kommen.

Worin liegen jetzt die groben Unterschiede der Klassen?

- Die Klasse *article* ist in 10pt Schrift gehalten und einseitig. Die Titelseite und das Inhaltsverzeichnis erhalten keine eigenen Seiten. Es gibt keine Kapitel, und Sections werden fortlaufend im Text abgedruckt. Diese Klasse eignet sich gut für Magazin- oder Journal-Artikel, Reviews, normale Texte, etc.
- Die Klasse *book* ist in 10pt Schrift gehalten und doppelseitig. Die Titelseite erhält ein eigenes Blatt, das Inhaltsverzeichnis erhält ebenfalls eine/mehrere eigene Seite(n). Jedes Kapitel beginnt mit einem neuen, rechtsseitigen, Blatt; Sections sind fortlaufend. Kapitel erhalten die volle Beschriftung „Kapitel 1“, „Kapitel 2“, etc. anstatt nur der Nummern.
- Die Klasse *report* ist in 10pt Schrift gehalten und einseitig (jede Seite hat ihr eigenes Blatt). Die Titelseite erhält ein eigenes Blatt, das Inhaltsverzeichnis erhält ebenfalls eine/mehrere eigene Seite(n). Jedes Kapitel beginnt mit einem neuen Blatt. Diese Klasse eignet sich für jegliche Reports, aber auch für Bakkalaureats- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen<sup>9</sup>

Um diese Vorgaben zu variieren, kann man jetzt mehrere *Options* einsetzen. Optionen zur Dokumentklasse werden immer in eine eckige Klammer geschrieben, und durch Kommata voneinander getrennt (siehe dazu auch schon den Beispielartikel aus Abbildung 4). Folgende Variationen sind möglich.

**Schriftgröße** – die 10pt-Standardgröße kann durch Angabe der Option `[11pt]` oder `[12pt]` geändert werden. Diese Angabe bezieht sich auf den *normalen* Dokumenttext. Überschriften, Fußnoten, Kommentare, Abbildungsbeschriftungen, etc. werden in Relation zu dieser Ausgangsgröße gesetzt.

**Papiergröße** – wie bereits in Kapitel 5 kurz erwähnt, kann eine der folgenden Seitengrößen angegeben werden:

- `[a4paper]` (29.7×21 cm)
- `[letterpaper]` (11×8.5 in)
- `[legalpaper]` (14×8.5 in)
- `[a5paper]` (21×14.8 cm)
- `[b5paper]` (25×17.6 cm)

---

<sup>9</sup>Nach den neuen Abgaberegeln müssen diese Arbeiten jedoch doppelseitig sein, siehe dazu die *Druckseiten*-Option!

- `[executivepaper]` (10.5×7.25 in).

**Druckseiten** – die Vorgabe einseitig oder zweiseitig kann durch die Option `[oneside]` oder `[twoside]` entsprechend geändert werden.

**Titelseite** – mit der Option `[titlepage]` wird ein eigenes Blatt für die Titelseite reserviert, im Gegenzug dazu gibt es `[notitlepage]` um die eigenständige Titelseite zu unterbinden.

**Fehlerkommentare** – mit der Option `[draft]` werden alle Zeilen, in denen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X einen Fehler oder eine Warnung ausspuckt mit einem schwarzen Rechteck am rechten Rand markiert. Außerdem werden in diesem Modus keine Grafiken eingebunden, was zu einer schnelleren Verarbeitung des Dokumentes durch L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X führt. Anstelle der Grafiken sind nur Platzhalter mit dem Namen der Grafik zu sehen. Diese Option ist nützlich, wenn man auf Fehlersuche ist, aber sehr viele Grafiken eingebunden hat, und die pdfL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Funktion sehr lange für die Verarbeitung braucht.

Die Option `[landscape]` setzt den kompletten Text in Querformat, was jedoch nur selten gewünscht wird. Falls man tatsächlich eine oder mehrere Seiten in Querformat setzen muss (man denke z.B. an ausladende Tabellen) gibt es für diesen Fall ein eigenes Paket namens `lscap`, das es ermöglicht einzelne Bereiche des Dokumentes ins Querformat zu bringen. Darauf gehe ich später aber noch gesondert ein.

Ähnliches gilt für die Option `[twocolumn]`, die das gesamte Dokument in zweispaltiges Format setzt. Auch hier gibt es ein eigenes Paket (mit Namen `multicol`) mit dessen Hilfe Teilbereiche des Dokumentes in mehrspaltigen Satz gebracht werden können. `multicol` ermöglicht außerdem (im Gegensatz zu der `documentclass`-Option) eine freie Anzahl an Spalten. Auch dieses Paket werde ich später noch gesondert besprechen.

Weitere Optionen für die Dokumentklasse sind `openright`, `openany`, `openbib`, `fleqn`, und `leqno`, auf die ich hier jedoch nicht näher eingehe.

## 7 Wichtige Pakete

Nachdem sich das letzte Kapitel mit der Dokumentklasse beschäftigt hat, gehen wir jetzt auf den nächsten wichtigen Bereich der Präambel ein. Pakete sind sozusagen die Lego-Steine des Baukastens L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Ich versuche die wichtigsten Pakete, die man als Anfänger nutzen wird, kurz zu beschreiben. In den folgenden Kapiteln werde ich dann, wenn ich neue Pakete einführe, ebenfalls eine Kurzbeschreibung dazu abgeben.

Pakete werden, wie auch schon in Abbildung 4 ersichtlich, immer mittels des Befehls `\usepackage[Paketooption(en)]{Paketname}` in die Präambel eingebunden. Pakete, die keine Optionsangaben erfordern, können mittels Kommata getrennt werden (z.B. `\usepackage{ngerman,graphicx,natbib}`). Pakete, die Optionen erfordern, müssen immer in einen eigenen `\usepackage`-Bereich gestellt werden. Manche Pakete können mit verschiedenen Optionen genauer definiert werden, benötigen diese jedoch nicht zwingend. Für solche Fälle gebe ich in meiner Auflistung *keine* Optionen an! Für manche Pakete ist es schlussendlich sogar erforderlich, an welcher Position in der Präambel sie stehen, da die einzelnen Pakete und ihre Reihenfolge sich gegenseitig beeinflussen können.

- `\usepackage{babel}` – dieses Paket ist für die Spracheinstellung und Zeichensetzung im Dokument verantwortlich. Es versetzt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X in die Lage, Wörter der gewählten Sprache entsprechend zu setzen und abzutheilen (dieses Paket hat jedoch *keinen* Einfluß auf die Rechtschreibprüfung des Editors!) Je nach gewählter Option wird die Sprache festgelegt. Für Deutsch verwenden wir z.B. `\usepackage[ngerman]{babel}`. Je nach Sprache kann die Option umgestellt oder erweitert werden, z.B. auf `[english]`. Außerdem ist das Paket für die Übersetzung unterschiedlicher Dokumentelemente verantwortlich (aus *Contents* wird *Inhaltsverzeichnis*, aus *List of Figures* wird *Abbildungsverzeichnis*, etc.)
- `\usepackage{lmodern}` – das zweitwichtigste Paket, wenn man in deutscher Sprache schreibt. Mittels `lmodern` erkennt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X die direkte Eingabe von Umlauten im Editor, und setzt sie richtig im Ausgabefile um. Somit muss man sich bei den drei Umlauten ä, ö und ü keine Gedanken über ihre L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Codes machen (siehe dazu auch Kapitel 5).
- `\usepackage{inputenc}` – wie auch das Paket `lmodern`, hilft auch `inputenc` mit erweitertem Zeichensatz, deutsche Texte leichter zu bearbeiten. Es ermöglicht den Buchstaben „ß“ ohne umständliche L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Codes zu schreiben. Bei diesem Paket ist die Angabe einer zusätzlichen Option erforderlich. Die Zeile in der Präambel muss, entsprechend der Zeichenkodierung, auf Windows oder Linux folgendermassen lauten: entweder `\usepackage[latin1]{inputenc}` oder `\usepackage[utf8]{inputenc}`. Auf Mac OSX kann gegebenenfalls auch folgendes nötig sein: `\usepackage[applemac]{inputenc}`.
- Um den tatsächlichen Zeichensatz festzustellen ist ausprobieren am einfachsten, da der Zeichensatz sowohl von der gewählten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Installation als auch von Einstellungen des Betriebssystems abhängig sein kann.
- `\usepackage{graphicx}` – dieses Paket ermöglicht es, Grafiken in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokumente einzubinden. Es ermöglicht auch verschachtelte Grafiken (d.h. mehrere Bilder mit gemeinsamer Bildbeschriftung, bzw. Subbeschriftungen, etc.) zu erstellen. Eine genaue Erklärung dazu findet sich in Kapitel 8. Für dieses Paket sind keine Optionen notwendig.
- `\usepackage{url}` – dieses Paket ermöglicht es, Internet-Adressen innerhalb des Textes mit dem Befehl `\url{Adresse}` anzugeben, ohne dabei L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Fehler wegen Verwendung von Codezeichen zu erzeugen. Das Paket braucht keine weiteren Optionen, es ist aber hilfreich, parallel dazu das Paket `hyperref` zu verwenden!
- `\usepackage{hyperref}` – mittels dieses Paketes können Internetlinks in PDF-Dateien zu echten, clickbaren, Hyperlinks umgewandelt werden. Desweiteren erzeugt das Paket `hyperref` auch Links innerhalb des L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokumentes, z.B. im Inhaltsverzeichnis, bei Abbildungs- oder Tabellenreferenzangaben, oder bei Literaturzitaten. Als gutes Beispiel hierfür dient dieses Skriptum. Das Paket `hyperref` sollte immer als *letztes* Paket in der Präambel geladen werden! Andernfalls kann es zu Kollisionen mit anderen Paketen kommen (wie z.B. mit dem Paket `lineno`). Es werden zwar für `hyperref` keine weiteren Optionen benötigt, jedoch sind einige Zusatzangaben über eine eigene Eingabezeile in der Präambel möglich. Diese

zusätzliche Konfiguration wird durch die Zeile `\hypersetup{option1, option2, option3, ...}` erreicht. Die wichtigste Option hierfür ist `breaklinks=true`, die einen Zeilenumbruch für Internet-links ermöglicht. Der gesamte Eintrag in der Präambel sollte also wie folgt aussehen:

```
\usepackage{hyperref}
\hypersetup{breaklinks=true}
```

Weitere Konfigurationsmöglichkeiten finden sich im Internet, z.B. auf <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Packages/Hyperref>.

- `\usepackage{natbib}` – dieses Paket werde ich etwas später in Kapitel 15 genau besprechen. Es handelt sich hierbei um eine erweiterte Unterstützung für das Literaturverzeichnis und entsprechende Literaturverweise.
- `\usepackage{bibgerm}` – auch dieses Paket ist für die Literaturlisten wichtig, und stellt mehr oder weniger die Voraussetzung für deutsche Literaturzitate und Literaturverzeichnisse dar. Wie *natbib* wird auch *bibgerm* näher im Kapitel 15 beschrieben.
- `\usepackage{lineno}` – dieses Paket hat den alleinigen Zweck, alle Zeilen eines Dokumentes durchzunummerieren! Der Einsatz dieser Funktion ist besonders für Reviewer nützlich, die Fehler in einem Artikel anstreichen sollen (im Falle einer Bakk- oder Masterarbeit ist es also für den Betreuer sehr hilfreich). Mit durchnummerierten Zeilen ist eine exakte Lokalisierung eines Textabschnittes möglich. Das Paket benötigt keine Optionen, um es jedoch im Dokument einzusetzen muss an der Stelle, ab der die Zeilen nummeriert werden sollen, der Befehl `\linenumbers` eingesetzt werden. Will man, dass die Zeilennummern auf jeder Seite des fertigen Dokumentes wieder mit der Ziffer 1 beginnen, benutzt man stattdessen den Befehl `\pagewiselinenumbers`.
- `\usepackage{setspace}` – mithilfe von *setspace* können eineinhalbfache bzw. doppelte Zeilenabstände realisiert werden. Dabei achtet L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X automatisch darauf, dass *ausschließlich* der Haupttext verändert wird, jedoch Tabellen und Fußnoten den einfachen (normalen) Zeilenabstand beibehalten! Um eineinhalbfachen Zeilenabstand zu aktivieren, wird in die Präambel (also oberhalb von `\begin{document}`) das Kommando `\onehalfspacing` eingefügt. Um einen doppelten Zeilenabstand zu erhalten, benutzt man stattdessen das Kommando `\doublespacing`.
- `\usepackage{landscape}` – dieses Paket ermöglicht es, einzelne Seiten des Dokumentes in Querformat zu setzen. Das kann hilfreich sein, wenn man Abbildungen oder Tabellen nicht im Hochformat unterbringt. Der Abschnitt, der in Querformat gesetzt werden soll, muss sich innerhalb einer `\begin{landscape} ... \end{landscape}`-Umgebung befinden.
- `\usepackage{multicol}` – dieses Paket ermöglicht es, Teile oder das gesamte Dokument mehrspaltig zu setzen. Dazu muss im Text eine `\begin{multicols}{n} ... \end{multicols}`-Umgebung definiert werden. Der Buchstabe *n* gibt dabei die Anzahl der Spalten an (üblicherweise 2 oder 3). Alles, was sich in dieser Umgebung befindet, wird dann mehrspaltig gesetzt.

In den folgenden Kapiteln werden wir uns nun mit einigen dieser Pakete näher befassen.

## 8 Grafiken einbinden

Grafiken sind heutzutage aus keiner Publikation wegzudenken, seien es jetzt Tabellen, Diagramme, Fototafeln, Zeichnungen, etc.

Das Paket `graphicx` bietet die Möglichkeit, in  $\text{\LaTeX}$ -Dokumenten Grafiken jeder Art einzubinden. Hierbei werden die Grafiken nicht – wie man es von `WORD` oder `POWERPOINT` gewohnt ist – direkt in das Dokument eingearbeitet, sondern in der `.TEX`-Datei wird nur der Pfad und der Dateiname angegeben. Erst bei Erstellung der `.PDF`-Datei wird die Grafik – in Originalqualität – eingebunden. Das hat zweierlei Vorteile:

Zum einen bleibt die  $\text{\LaTeX}$ -Datei „schlank“ und kann weiterhin in Sekundenschnelle geöffnet und bearbeitet werden.

Zum anderen können Grafiken mit denen man nicht zufrieden ist sehr einfach ausgetauscht werden. Dazu muss lediglich die Grafikdatei auf der Festplatte ersetzt werden, und bei der nächsten `PDF`-Erstellung ist das fertige Dokument auf dem aktuellen Stand.

Abbildung 6 zeigt den  $\text{\LaTeX}$ -Code, der für das Einfügen einer Grafik notwendig ist.

```
\begin{figure}[ht]
\centering
\includegraphics[width=9.8cm]{bilder/testbild}
\caption[Kurzbeschriftung]{Lange Beschriftung}
\label{testbildkey}
\end{figure}
```

Abbildung 6: Einfügen einer Grafik

Der Code wird folgendermaßen aufgeschlüsselt:

Die Zeile `\begin{figure}[ht]` startet eine Subumgebung, in die nun eine Abbildung eingefügt werden kann. Diese Subumgebung wird dann – klar ersichtlich – mit dem Befehl `\end{figure}` wieder beendet. Interessant fällt bei der `\begin`-Zeile die Option `[ht]` auf! Diese ist grundsätzlich optional, und dient der Platzierung der Grafik im Text.

$\text{\LaTeX}$  platziert Grafiken üblicherweise nicht immer dort, wo man sie als Benutzer eingetragen hat, sondern sucht einen geeigneten Bereich an dem die Grafik sich gut in den Fließtext einfügt. Das führt zwar einerseits dazu, dass Abbildungen manchmal mehrere Seiten nach hinten wandern, andererseits verhindert  $\text{\LaTeX}$  damit auch, dass Grafiken an unvorteilhaften Positionen platziert werden. Die Optionsangabe für den `\begin{figure}`-Befehl hilft jetzt mit vier möglichen Angaben, die Platzierung grob zu beeinflussen. Die Möglichkeiten sind:

- [h] – mit dieser Option (Abkürzung für *here*) teilt man L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X mit, dass die Abbildung wenn möglich exakt hier platziert werden soll.
- [t] – mit dieser Option (Abkürzung für *top*) teilt man L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X mit, dass die Abbildung im oberen Drittel auf dieser, oder einer der folgenden Seiten platziert werden soll.
- [b] – mit dieser Option (Abkürzung für *bottom*) teilt man L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X mit, dass die Abbildung im unteren Drittel auf dieser, oder einer der folgenden Seiten platziert werden soll.
- [p] – mit dieser Option (Abkürzung für *page*) teilt man L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X mit, dass die Abbildung eine eigene Seite erhalten soll. Diese Seite wird möglichst nah an den Grafikaufruf gesetzt, landet jedoch häufig am Ende des Kapitels oder Dokuments.

Die Reihenfolge der Optionen ist dabei egal, wird aber normalerweise in dieser Form interpretiert: `htbp` (1. *here*, 2. *top*, 3. *bottom*, 4. *page*). Setzt man also alle vier Optionen versucht L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X die Grafik erst an der gewünschten Stelle einzubinden. Ist das nicht möglich (weil die Grafik sonst über den unteren Seitenrand hinausstehen würde, versucht L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X eine geeignete Stelle am Top der Folgeseite(n) zu finden. Ist auch das nicht möglich (was sehr selten vorkommt) wird als nächstes versucht eine passende Stelle im unteren Bereich der Folgeseite(n) zu finden, und wenn selbst das scheitert, erstellt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X eine komplett neue Seite für die Grafik. Üblicherweise reichen eine oder zwei Angaben (wie in meinem Beispiel [ht]) völlig aus, um zufriedenstellende Ergebnisse zu liefern. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X gibt bei Problemen auch eine entsprechende Warnung aus (in unserem Fall im Ausgabe-Fenster von TeXworks).

Die Zeile `\centering` ist optional, und ihre einzige Funktion ist, den weiteren Inhalt der Figure-Umgebung zu zentrieren.

Die Zeile `\includegraphics{bilder/testbild}` sagt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X jetzt, wo sich die einzubindende Bilddatei befindet. In unserem Beispiel als im Unterverzeichnis „bilder“ die Datei „testbild“. Die Angabe eines Unterordners dient nur zur besseren Übersicht. Man kann die Bilddateien auch direkt in das Verzeichnis legen, in dem sich schon die .TEX-Datei befindet, allerdings erstellt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dort ebenfalls schon einige Files, die es für seine Arbeit benötigt, und somit kann eine weitere Gliederung nicht schaden. Unsere Bilddatei mit Namen „testbild“ kann jetzt die Formate .JPG, .PNG oder .PDF haben. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X benötigt dabei keine Angabe einer Dateiendung. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass .PNG ein verlustfreies Format darstellt, also besonders für Diagramme oder Computergrafiken geeignet ist, während .JPG eine flexible Kompression hat, die im Detail zu Artefakten im Bild führen kann, und deshalb besonders für Fotos geeignet ist (wo sowieso viele Farbübergänge vorhanden sind). Ein .PDF-Dokument kann auf diesem Weg ebenfalls eingebunden werden (jedoch scheint bei mehrseitigen Dokumenten dann klarerweise nur die erste Seite auf!) Für das .PNG-Format wird weiters die Option einer transparenten Farbe von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X erkannt und unterstützt.

Besonders nützlich ist diese Funktion, wenn man Vektorgrafiken benutzt. Programme wie *Adobe Illustrator*, *Corel DRAW* oder *InkScape* erstellen vektorisierte Grafiken, die grundsätzlich unendlich vergrößerbar sind, ohne unscharf zu werden (im Gegensatz zu Pixelgrafiken, wie z.B. Fotos). Eine Vektorgrafik kann dann

üblicherweise über eine PDF-Drucker-Software wie *CutePDF* in eine .PDF-Datei umgewandelt werden, ohne die Vektoren zu verlieren. Eine, auf diese Art, in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X eingebundene Vektorzeichnung hat im fertigen Dokument die gleiche hohe Qualität, wie im Ausgangsprogramm!

Die Optionsangabe `[width=9.8cm]` in der Zeile `\includegraphics[width=9.8cm]{bilder/testbild}` kann verwendet werden, um dem eingebundenen Bild eine bestimmte Größe zuzuweisen. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X liest aus den Bilddateien üblicherweise ihre Größe und Auflösung (DPI-Anzahl) aus, sofern diese in der Datei gespeichert sind, und bindet sie in der entsprechenden Größe ein (in *Adobe Photoshop* bearbeitete Bilder haben diese Angaben beispielsweise in der Datei hinterlegt). Falls man hier jedoch nachträglich noch eine Änderung durchführen will, ist das mit dieser Option direkt in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X möglich. Natürlich kann auch `[height=5in]` oder ähnliches angegeben werden. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X versteht hierbei (und auch überall anders, wo die Angabe einer Entfernung notwendig wird!) folgende Angaben:

- `pt` (*points*; 1pt ≈ 0.35mm)
- `pc` (*Picas*; 1pc ≈ 12pt ≈ 4.2mm),
- `em` (die Breite des Buchstaben „M“ in der ausgewählten Schriftart)
- `ex` (die Höhe des Buchstaben „x“ in der ausgewählten Schriftart)
- `in` (*inch*)
- `mm` (*Millimeter*)
- `cm` (*Zentimeter*)

Natürlich ist das für unsere Verhältnisse ein Overkill. Für den normalen Mitteleuropäer reicht also sicher die Angabe `cm` oder `mm`. Will man Kommastellen angeben (also z.B. `3.5cm` muss, wie gezeigt, für das Komma-Zeichen ein Punkt verwendet werden!

Gibt man nur die Höhe *oder* die Breite an, errechnet L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X den jeweils anderen Wert automatisch und skaliert die Grafik korrekt. Gibt man *beide* Werte an (also z.B. `[width=9.8cm,height=2cm]`), kann man damit die Grafik auch absichtlich verzerren.

Als nächstes kommt die Funktionszeile `\caption[Kurzbeschriftung]{Lange Beschriftung}`, die – leicht zu Erraten – die Bildbeschriftung trägt. In eckigen Klammern steht hier eine Kurzbeschriftung, die dann in einem Abbildungsverzeichnis aufscheint, während man in geschwungenen Klammern eine lange Beschriftung angeben kann, die für das Abbildungsverzeichnis zu ausführlich wäre. Die Angabe der Kurzbeschriftung ist jedoch völlig Optional, und kann auch weggelassen werden! In diesem Fall scheint die lange Beschriftung im Abbildungsverzeichnis auf.

Eine sehr wichtige Zeile ist jetzt der Befehl `\label{Bildreferenz}`, der eine Verweismarke zu der Abbildung enthält! Hier kommen wir den wahren Qualitäten von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X jetzt schon nahe, denn mittels dieser Verweismarke (die beliebig gewählt werden darf) kann man innerhalb des Dokumentes dynamisch auf die entsprechende Abbildung verweisen. In unserem Beispiel lautet die Zeile `\label{testbildkey}`, und somit ist für diese Abbildung die Verweismarke

„testbildkey“ reserviert<sup>10</sup>. Auf diese Abbildung kann jetzt aus dem normalen Text mittels des Befehles `\ref{testbildkey}` verwiesen werden, wobei  $\LaTeX$  eigenständig die entsprechende Abbildungsnummer errechnet. In einem Dokument könnte das also ca. so aussehen wie in Abbildung 7, und das Endergebnis sieht man dann in Abbildung 8.

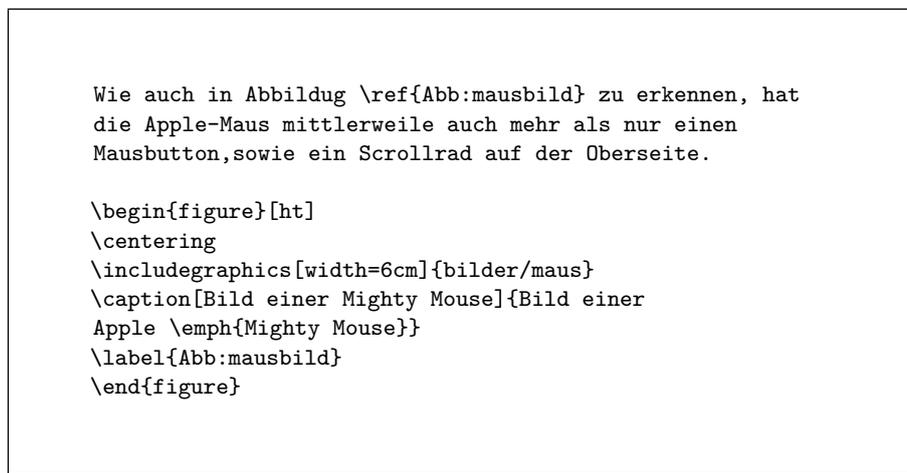


Abbildung 7: Einfügen einer Grafik, Beispiel

## 8.1 Querverweise in Dokumenten

Querverweise können nicht nur auf Grafiken oder Tabellen zeigen! Fügt man beispielsweise die Zeile `\label{Verweismarke}` unterhalb eines `\chapter`-Befehles ein, kann mittels `\ref{Verweismarke}` auf dieses Kapitel verwiesen werden. Die richtige Kapitelnummer wird dabei dynamisch erzeugt. Selbiges gilt natürlich auch für Sections, Fußnoten (siehe Kapitel 14), etc.

Also noch einmal zusammenfassend:

`\label{Verweismarke}` — definiert innerhalb des Fließtextes das Kapitel/die Section/etc., in der/dem der Befehl steht; innerhalb einer `\figure`-Umgebung die Abbildungsnummer; innerhalb einer `\table`-Umgebung die Tabellennummer.

`\ref{Verweismarke}` — Das ist der dazugehörige Querverweisbefehl. Die *Verweismarke* muss exakt angegeben werden! Groß-/Kleinschreibung ist hier ebenfalls zu beachten!

`\pageref{Verweismarke}` — Dieser spezielle Querverweisbefehl verweist nicht auf die Nummer des Kapitels/der Abbildung/der Tabelle/etc., sondern auf die entsprechende Seite, auf der sich das Objekt befindet. So können auch Querverweise in der Art „siehe Kapitel 3 auf Seite 34“<sup>11</sup> erzeugt werden

<sup>10</sup>Verweise müssen *einzigartig* innerhalb eines Dokumentes sein! Sonst meldet  $\LaTeX$  Fehler in der Dokumentverarbeitung!

<sup>11</sup>der Befehl hierfür würde folgendermassen lauten: siehe Kapitel `\ref{Verweismarke}` auf Seite `\pageref{Verweismarke}`.

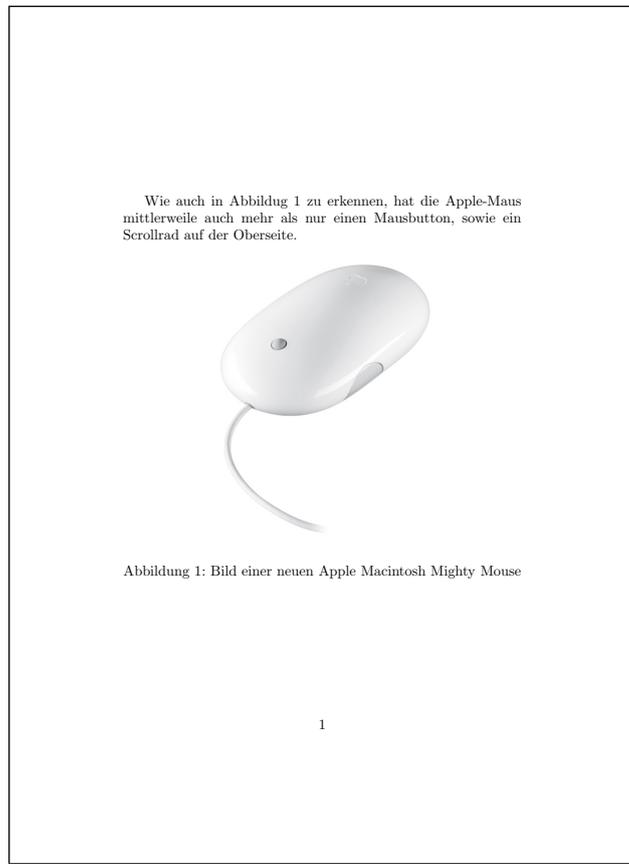


Abbildung 8: Einfügen einer Grafik, Ergebnis des Beispiels

Nochmal zur Erinnerung (weil es so wichtig ist): Die *Verweismarke* in einem `\label` muss im *ganzen Dokument* einzigartig sein! Hingegen `\ref`-Befehle dürfen so oft eingesetzt werden, wie man will, wenn man z.B. an mehreren Stellen auf die selbe Abbildung oder das selbe Kapitel verweisen will!

## 9 Tabellen

Tabellen sind – so ehrlich muss man einfach sein – leider nur schwer in  $\text{\LaTeX}$  umzusetzen. Es ist natürlich klar, dass es in einem Programm, das mit reiner Texteingabe arbeitet, kompliziert ist, Tabellen zu erstellen. Ich werde mich also erstmal mit der händischen Erstellung von Tabellen in  $\text{\LaTeX}$  befassen, und dann noch einige alternativen Aufzeigen. Diese jedoch ohne das Handwerkszeug zu nutzen, ist nahezu unmöglich. Die Grundkenntnisse in den Tabellen-Codes sind dafür essentiell.

Sehen wir uns mal an, wie eine einfache Beispieltabelle (Tabelle 4) in  $\text{\LaTeX}$  aussehen kann.

Den  $\text{\LaTeX}$ -Code zu dieser Tabelle kann man in Abbildung 9 sehen. Wir erkennen bereits bekannte Befehle wie z.B. den `\begin-` und `\end-`Bereich, oder

Tabelle 4: Beispieltabelle

Buchstabe	Nummer im Alphabet
A	1
C	3
M	13
Z	26

den Befehl `\centering`, aber sehen wir uns wieder alle Zeilen genau an.

Der Tabellen-Bereich beginnt mit dem einleitenden Befehl `\begin{table}` und endet ganz unten mit `\end{table}`, genau wie der Figure-Bereich, den wir in Kapitel 8 besprochen hatten. Zwischen diesen beiden Zeilen steht unser Tabellen-Code. Auch hier ist die Option für die Platzierung möglich, die wir ebenfalls schon bei der Beschreibung der Figure-Umgebung kennengelernt haben.

Die nächste Zeile, `\centering`, steht wieder für die zentrierte Ausrichtung unserer Tabelle.

Da Tabellen üblicherweise die Beschriftung am oberen Rand haben, kommt jetzt unsere `\caption[Kurzbeschriftung]{Langbeschriftung}`.

Mit `\begin{tabular}` fangen wir einen neuen Bereich innerhalb unserer Table-Umgebung an, der jetzt den tatsächlichen Tabelleninhalt enthält. Um die Anzahl der Spalten, und die jeweilige Orientierung der einzelnen Spalten zu definieren, kommt nach `\begin{tabular}` noch ein `{c|c}`. Die beiden Buchstaben stehen jeweils für eine zentrierte Spalte, und der Strich bedeutet, dass  $\text{\LaTeX}$  zwischen den Spalten eine vertikale Linie einfügen soll. Wollen wir z.B. fünf Spalten, wobei die erste zentriert sein soll, und alle weiteren linksbündig, würden wir `\begin{tabular}{c|llll}` schreiben. Wollen wir nach der ersten und vor der letzten Spalte eine vertikale Trennlinie, dann ändern wir das ganze in `\begin{tabular}{c|lll|l}`. Wollen wir unsere gesamte Tabelle und alle Spalten mit vertikalen Linien eingrenzen, sähe das so aus: `\begin{tabular}{|c|l|l|l|l|}`. Doppelte Linien sind ebenfalls möglich, indem zwei vertikale Striche nebeneinander gesetzt werden, wie hier zwischen erster und zweiter Spalte: `\begin{tabular}{c||llll}`.

Folgende Positionen für die Inhalte der einzelnen Spalten sind möglich:

`{c}` – zentriert; die Spalte wird zentriert dargestellt.

`{l}` – linksbündig; die Spalte wird linksbündig dargestellt.

`{r}` – rechtsbündig; die Spalte wird rechtsbündig dargestellt.

`{p{Breite}}` – Blocksatz; die Spalte wird im Blocksatz dargestellt, und in der definierten Breite fixiert. Längere Inhalte werden mehrzeilig dargestellt.

Die Breite kann mit den üblichen Angaben definiert werden, also z.B. `{p{3cm}}`.

Damit ist unsere Tabular-Umgebung definiert, und wir können mit dem Tabelleninhalt beginnen. Jede Zeile einer Tabelle endet hier mit einem doppelten Backslash `\\`. Davor werden die Inhalte jeder Spalte durch ein `&`-Zeichen getrennt. Dadurch ergibt sich unsere erste Tabellenzeile `Buchstabe & Nummer im Alphabet \\`.

Eine horizontale Linie wird durch den Befehl `\hline` eingefügt.

```

\begin{table}[ht]
\centering
\caption[Beispieltabelle]{Beispieltabelle}
\begin{tabular}{c|c}
Buchstabe & Nummer im Alphabet \\ \hline
A & 1 \\
C & 3 \\
M & 13 \\
Z & 26 \\
\end{tabular}
\label{Tab:Beispieltabelle}
\end{table}

```

Abbildung 9: Beispieltabelle, Quellcode

Darunter kommen unsere weiteren Tabelleninhalte. Jede Spalte getrennt durch ein &-Zeichen, und jede Zeile beendet mit einem doppelten Backslash `\\`. Um einen besseren Überblick zu behalten, können dazwischen jedoch beliebig viele Tabulatoren oder Leerzeichen gesetzt werden.  $\LaTeX$  nimmt diese Platzhalter nicht mit in die Tabelle auf!

Nachdem wir alle Inhalte eingetragen haben, beenden wir die Tabular-Umgebung mit `\end{tabular}`.

Als nächstes kommt unsere Verweisreferenz mit `\label{Verweisname}`.

Zuguterletzt schließen wir auch die Table-Umgebung mit `\end{table}`.

Wie man bereits erkennen kann, ist es sehr simpel kurze Tabellen mit wenig Inhalt zu erstellen, aber sobald die Komplexität der Tabelle zunimmt, wird es mühsam. Und als Biologen haben wir üblicherweise mit größeren Datensätzen und somit komplexeren Tabellen zu tun! Welche Alternativen hat man also, abgesehen von der händischen Codeeingabe?

Für Microsoft EXCEL sowie für OpenOffice CALC existieren etwas ältere Plugins, um Tabellen in  $\LaTeX$ -Code umzuwandeln. Diese umgewandelten Tabellen bedürfen meist kleiner Nachbearbeitungen, aber grundsätzlich lassen sich damit sehr leicht große, komplexe Datensätze in  $\LaTeX$  übernehmen.

Ebenfalls hilfreich ist die Website <http://excel2latex.com>, welche eine Konvertierung von .XLSX-Dokumenten in  $\LaTeX$ -Tabellencode per einfachem drag & drop ermöglicht.

Meist ist jedoch eine händische Nachbearbeitung unumgänglich, da weder die Plugins für EXCEL oder CALC, noch die Website [excel2latex.com](http://excel2latex.com), perfekte Ergebnisse liefern. Man sollte im Nachhinein immer überprüfen, ob Trennlinien oder Bündigkeit richtig gesetzt wurden.

## 9.1 schönere Tabellen mittels `booktabs`

Die Standardtabellen von  $\text{\LaTeX}$  sind simpel und zweckmässig. Wer jedoch Tabellen erstellen will, wie sie auch in wissenschaftlichen Publikationen eingesetzt werden, hat auch diese Möglichkeit.

Dafür ist ein neues Paket notwendig, welches wir in der Präambel unseres Dokumentes mit dem Befehl `\usepackage{booktabs}` einbinden.

Jetzt bieten sich folgende zusätzliche Befehle an, die unsere Tabelle optisch aufpeppen. Diese Befehle sind nur innerhalb der `\begin{tabular} ... \end{tabular}`-Umgebung erlaubt!

`\addlinespace` — Hiermit wird ein kleiner Abstand zwischen der Tabellenbeschriftung und der eigentlichen Tabelle geschaffen. Der Befehl gehört direkt unterhalb des `\begin{tabular}`-Befehls.

`\toprule` — Eine etwas dickere Linie, die am oberen Rand der Tabelle eingesetzt werden sollte.

`\midrule` — Eine dünnere Linie, die in etwa der üblichen Linie des Befehls `\hrule` entspricht, jedoch mehr Abstand zum Tabellentext darüber und darunter einhält.

`\bottomrule` — Eine etwas dickere Linie, die am unteren Rand der Tabelle eingesetzt werden sollte.

*Ein wichtiger Hinweis:* durch die größeren Abstände zum Tabellentext, die bei den eben genannten horizontalen Linien eingesetzt werden, sind vertikale Spaltentrennlinien nicht mehr möglich! Wer also seine Spalten mit vertikalen Linien trennen will, sollte weiterhin den Befehl `\hline` für seine Tabellenlinien verwenden.

Den Quelltext unseres vorigen Tabellenbeispiels sieht man in Abbildung 10, und die zugehörige Tabelle ist in Tabelle 5 abgebildet

Tabelle 5: Beispieltabelle mit `booktabs`

Buchstabe	Nummer im Alphabet
A	1
C	3
M	13
Z	26

```

\begin{table}[ht]
\centering
\caption[Beispieltabelle]{Beispieltabelle}
\begin{tabular}{cc}
\addlinespace
\toprule
Buchstabe & & Nummer im Alphabet & \\
\midrule
A & & 1 & \\
C & & 3 & \\
M & & 13 & \\
Z & & 26 & \\
\bottomrule
\end{tabular}
\label{Tab:Booktabs-Tabelle}
\end{table}

```

Abbildung 10: Beispieltabelle mit booktabs, Quellcode

## 10 Abbildungsverzeichnis und Tabellenverzeichnis

Wie in Kapitel 5 erklärt, erzeugt der Befehl `\tableofcontents` an der Stelle, wo er eingefügt wird, ein Inhaltsverzeichnis. Die selbe Möglichkeit existiert natürlich auch, für Abbildungsverzeichnisse und Tabellenverzeichnisse! Die beiden Befehle hierfür lauten `\listoffigures` bzw. `\listoftables` an der Stelle im Dokument, wo sie eingefügt werden sollen<sup>12</sup>.

Es ist üblich das Inhaltsverzeichnis am Beginn des Dokuments (irgendwo nach der Titelseite, aber vor Beginn des ersten Kapitels) einzufügen. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis hingegen werden in wissenschaftlichen Publikationen häufig am Ende eines Dokuments, knapp vor dem Literaturverzeichnis eingefügt! Allerdings ist auch eine Positionierung gleich nach dem Inhaltsverzeichnis möglich.

## 11 Auflistungen und Beschreibungen

$\LaTeX$  kennt drei Arten von Listen.

- Nummerierte Listen.
- Durch Auflistungszeichen definierte Listen (wie diese Auflistung).

<sup>12</sup>Üblicherweise werden bei Publikationen Abbildungs- und Tabellenverzeichnis (ebenso wie die Literaturliste) allerdings nicht ins Inhaltsverzeichnis aufgenommen. Um das dennoch zu erreichen reicht eine kleine Änderung der beiden genannten Befehle: `\addcontentsline{toc}{section}{Abbildungsverzeichn}\listoffigures` bzw. `\addcontentsline{toc}{section}{Tabellenverzeichnis}\listoftables`

- Beschreibungen.

Alle drei Listentypen werden mit einem `\begin{Listentyp}` eingeleitet, und mit einem `\end{Listentyp}` beendet. Dazwischen werden die einzelnen Zeilen mit `\item` voneinander getrennt. Der  $\text{\LaTeX}$ -Code zur Auflistung am Beginn dieses Kapitels sieht beispielsweise so aus, wie in Abbildung 11 gezeigt.

```

\begin{itemize}
\item Nummerierste Listen.

\item Durch Auflistungszeichen definierte Listen
(wie diese Auflistung).

\item Beschreibungen.

\end{itemize}

```

Abbildung 11: Auflistungstyp *itemize*

```

\begin{description}
\item[MS Office] Office-Paket von Microsoft, mit
diversen Büroprogrammen.

\item[OpenOffice] Freies Office-Paket von Sun
Microsystems, das die meisten Funktionen von MS Office
ebenfalls beinhaltet.

\item[StarOffice] Komerzielle Adaption von OpenOffice,
ebenfalls von Sun Microsystems.

\end{description}

```

Abbildung 12: Auflistungstyp *description*

Die  $\text{\LaTeX}$ -Namen der drei Auflistungstypen lauten

- Für nummerierste Listen `\begin{enumerate} ... \end{enumerate}`
- Für unstrukturierte Listen `\begin{itemize} ... \end{itemize}`
- Für Beschreibungen `\begin{description} ... \end{description}`

Jeder einzelne Auflistungspunkt wird dabei durch ein `\item` eingeleitet (wie im Beispiel ersichtlich).

Eine Ausnahme bildet hierbei der Typ *description*, dessen Zeilen mit `\item` [*Schlüsselwort*] beginnt, wobei das Schlüsselwort das zu beschreibende Element ist! Das Beispiel in Abbildung 12 verdeutlicht das.

Natürlich ist es auch möglich, mehrschichtige Aufzählungen, bzw. unterschiedliche verschachtelte Listen zu erstellen. Um so etwas zu erreichen, beginnt man einfach ein weiteres `\begin{Listentyp} ... \end{Listentyp}` mitten in einer Auflistung.

Die Aufzählungszeichen lassen sich auch relativ einfach anpassen. Am einfachsten ist das bei den nummerierten Listen. Hier reicht es, folgendes Paket in die Präambel einzubinden – `\usepackage{enumerate}` – und den Listeneintrag um eine Kleinigkeit zu erweitern:

`\begin{enumerate}[I.]` für römische Ziffern als Aufzählungszeichen (I., II., III., IV., ...).

`\begin{enumerate}[a.]` für Kleinbuchstaben als Aufzählungszeichen (a., b., c., d., ...).

`\begin{enumerate}[A.]` für Großbuchstaben als Aufzählungszeichen (A., B., C., D., ...).

Um die Aufzählungszeichen bei unstrukturierten Listen zu ändern, können in der Präambel einige Befehle gesetzt werden:

`\renewcommand{\labelitemi}{gewünschtes Symbol}` für die erste Ebene

`\renewcommand{\labelitemii}{gewünschtes Symbol}` für die zweite Ebene

`\renewcommand{\labelitemiii}{gewünschtes Symbol}` für die dritte Ebene

`\renewcommand{\labelitemiv}{gewünschtes Symbol}` für die vierte Ebene

Je nach Listentiefe müssen nur die Befehle geändert werden, die auch tatsächlich genutzt werden! Wer also maximal drei verschachtelte Ebenen in einer Liste nutzt (und auch in jeder Ebene ein eigenes Symbol definieren will!), braucht auch nur die ersten drei Befehle in die Präambel aufzunehmen.

Für Ebenen, für die das Listenzeichen nicht neu definiert wurde, bleiben die  $\LaTeX$ Standardzeichen aktiv.

## 12 Hervorheben von Texten

Wie euch sicher bereits beim Lesen dieses Dokumentes aufgefallen ist, kann man Wörter in  $\LaTeX$  auch Fett oder Kursiv hervorheben, wie man es von WORD gewohnt ist.

In  $\LaTeX$  arbeiten wir hier wieder mit einer speziellen Codeeingabe für jede dieser Möglichkeiten. Die folgende Auflistung zeigt, was alles möglich ist.

**Hervorgehoben** Um Wörter oder Textteile *hervorzuheben* nutzt man den Befehl `\emph{hervorzuhebender Text}`. Der Text wird hierbei Kursiv dargestellt. Setzt man weiteren Text *innerhalb* von bereits hervorgehobenem Text wieder in eine `\emph{}`-Umgebung, wird dieser wieder normal dargestellt.

**Kursiv** Um Text *kursiv* darzustellen benutzt man den Befehl `\textit{kursiver Text}`.

**Fett** Um Text **fett** darzustellen kommt der Befehl `\textbf{fetter Text}` zum Einsatz.

**Unterstriche** Um Text zu unterstreichen, nutzt man den Befehl `\underline{unterstrichener Text}`.

**Schräggestellt** Im Gegensatz zu kursivem Text ändert sich beim *schräggestellten* Text nicht die Darstellung der Zeichen (man merkt das besonders beim Buchstaben a - kursiv *a* - schräggestellt *a*). Erreicht wird das mit dem Befehl `\textsl{schräggestellter Text}`.

**Kapitälchen** Um Text in KAPITÄLCHEN darzustellen, gibt es den Befehl `\textsc{Kapitälchen}`.

**Schreibmaschinenschrift** Es kann manchmal nützlich sein – besonders wenn man Angaben über Computercode machen möchte – eine **Schreibmaschinenschrift** zu verwenden. Hierfür gibt es in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X den Befehl `\texttt{Schreibmaschinenschrift}`. Leider kommt durch den Schriftwechsel jedoch der Zeilenumbruch oft durcheinander, Überstehende Worte können die Folge sein! Man muss also sehr genau darauf achten, ob L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X keine Fehler im fertigen Dokument produziert, bzw. möglicherweise händische Wortabteilungen einfügen (wie das funktioniert, steht in Kapitel 18).

**Sans Serif** Um Schrift **sans Serif** darzustellen gibt es den Befehl `\textsf{sans Serif}`.

Grundsätzlich lassen sich alle dieser Befehle auch kombinieren, wobei nicht alle Kombinationen auch miteinander funktionieren! Fette Kapitälchen sind z.B. möglich, aber fette, kursive Kapitälchen werden nur als fette Kapitälchen angezeigt! Fett und kursiv kombiniert ist auch möglich, und fett, kursiv und sans Serif funktioniert ebenfalls. Man muss einfach ein wenig experimentieren.

Auch die Schriftgröße kann mit den entsprechenden Befehlen angepaßt werden, wobei eher davon abzusehen ist, Schriftgrößenanpassung im Text einfach so vorzunehmen. Die einzelnen Teile des Dokuments erhalten von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X selbst bereits die richtigen Angaben, und händische Eingriffe verbessern da nur selten das Schriftbild.

Die möglichen Größen können folgendermaßen angewählt werden:

**tiny** – Sehr kleine Schrift; wird mit dem Befehl `\tiny` oder mit der Umgebung `\begin{tiny} ... \end{tiny}` ausgelöst. Die Schrift hat *diese Größe*.

**footnotesize** – Kleine Schrift, die auch für Fußnoten benutzt wird; wird mit dem Befehl `\footnotesize` oder mit der Umgebung `\begin{footnotesize} ... \end{footnotesize}` ausgelöst. Die Schrift hat *diese Größe*.

**small** – Beinahe so groß wie die normale Schrift; wird mit dem Befehl `\small` oder mit der Umgebung `\begin{small} ... \end{small}` ausgelöst. Die Schrift hat *diese Größe*.

**normalsize** – Diese Schriftgröße entspricht genau der Dokumentschriftgröße. Hat man die Schriftgröße im Dokument irgendwo verändert, kann man sie mit dem Befehl `\normalsize` oder mit der Umgebung `\begin{normalsize} ... \end{normalsize}` wieder auf Standard zurückstellen.

**large** – Etwas größere Schrift als normal; wird mit dem Befehl `\large` oder mit der Umgebung `\begin{large} ... \end{large}` ausgelöst. Die Schrift hat diese Größe.

**Large** – Große Schrift, die auch für Sektion-Überschriften verwendet wird; man beachte die Groß-/Kleinschreibung! Wird mit dem Befehl `\Large` oder mit der Umgebung `\begin{Large} ... \end{Large}` ausgelöst. Die Schrift hat diese Größe.

**huge** – Sehr große Schrift, die auch für den Dokumenttitel verwendet wird; wird mit dem Befehl `\huge` oder mit der Umgebung `\begin{huge} ... \end{huge}` ausgelöst. Die Schrift hat diese Größe.

**Huge** – Riesige Schrift; man beachte die Groß-/Kleinschreibung! Wird mit dem Befehl `\Huge` oder mit der Umgebung `\begin{Huge} ... \end{Huge}` ausgelöst. Die Schrift hat diese Größe.

Die Schriftgrößen stehen in Abhängigkeit zur anfangs gewählten Dokumentschriftgröße (siehe dazu Kapitel 6). Sie werden im passenden Verhältnis in ihrer Größe verändert, wenn die allgemeine Dokumentschrift größer oder kleiner eingestellt wird.

### 13 Abkürzungen für häufige Begriffe definieren

Wenn man eine Diplom- oder Doktorarbeit schreibt, so wird man häufig bestimmte Begriffe verwenden, die mit dem Thema der Arbeit zusammenhängen. Nehmen wir an, wir schreiben über Haushunde, und brauchen den Begriff *Canis lupus familiaris* häufig in der Arbeit. Dieser Begriff ist lang, ungewohnt zu tippen, und soll außerdem jedesmal kursiv hervorgehoben werden – ein durchaus mühsames Unterfangen.

Für genau diesen Fall gibt es in  $\text{\LaTeX}$  die Möglichkeit, häufig benutzte Begriffe in der Präambel mit kurzen Referenznamen zu belegen! Im Dokument muss dann jeweils nur die Referenz getippt werden, und  $\text{\LaTeX}$  ersetzt diese dann durch die definierte Parallelbezeichnung.

Im Beispielfall von *Canis lupus familiaris* könnte das ganze z.B. so aussehen, wie in Abbildung 13 gezeigt.

Wichtig ist dabei, dass der Befehl `\newcommand{\Kürzel}{referenzierter Text}` immer vor der Zeile `\begin{Document}` in der Präambel vorkommt. Das Kürzel muss immer einen Backslash vorangestellt haben, damit es in  $\text{\LaTeX}$  eingesetzt werden kann. Der referenzierte Text kann die üblichen  $\text{\LaTeX}$ -Definitionen zum hervorheben von Texten enthalten. Zahlen sind im Kürzel leider nicht erlaubt, da sie von  $\text{\LaTeX}$  falsch interpretiert werden!

Nachdem wir jetzt also die Zeichenfolge `\clf` für *Canis lupus familiaris* definiert haben, reicht es, im Dokument einfach `\clf` zu schreiben, und  $\text{\LaTeX}$  ersetzt das Kürzel mit dem langen Referenznamen. Es gilt jedoch zu beachten,

```
\newcommand{\clf}{\emph{Canis lupus familiaris}}
```

Abbildung 13: Definition von Textkürzeln

dass  $\LaTeX$  üblicherweise *kein* Leerzeichen hinter eine derartige Referenz setzt. Damit die Worte also nicht aneinanderkleben, kann man einen weiteren Backslash hinter das Kürzel zu setzen, wenn es innerhalb eines Satzes eingefügt wird, jedoch keinen Backslash dahinter zu setzen, wenn es vor einem Satzzeichen (Punkt, Komma, etc.) verwendet wird! Die beiden Möglichkeiten sehen also wie folgt aus:

- das Kürzel innerhalb eines Satzes wird mit `\clf\` aufgerufen.
- vor einem Satzzeichen wird es mit `\clf` aufgerufen, damit kein Leerzeichen zwischen dem ersetzten Text und dem Satzzeichen auftritt.

Der Befehl `\newcommand` ermöglicht innerhalb von  $\LaTeX$  noch einige andere Dinge, und wenn man sich gut genug auskennt, kann man damit das komplette Layout des Dokumentes ändern. Das erfordert jedoch sehr tiefgreifendes Wissen rund um die programmtechnischen  $\LaTeX$ -Befehle, welches man als Autor üblicherweise nicht benötigt und worauf in diesem Dokument auch nicht weiter eingegangen wird.

## 14 Fußnoten

Dieses Kapitel wird sehr kurz ausfallen, denn Fußnoten sind wohl das simpelste, was es in  $\LaTeX$  gibt.

Um eine Fußnote zu einem Wort einzufügen, reicht es, hinter das entsprechende Wort den Befehl `\footnote{Text der Fußnote}` zu setzen, und  $\LaTeX$  übernimmt alles weitere. Die Fußnote wird automatisch nummeriert und an das Ende der Seite gesetzt.  $\LaTeX$  versucht dabei auch, optisch attraktiv vorzugehen – besonders, wenn das Wort zu dem die Fußnote gehört, sich schon am untersten Rand der Seite befindet! Probleme könnte es hier mit sehr langen Fußnoten, bzw. mit mehreren Fußnoten auf einer Seite geben, aber üblicherweise kann man sich auf das Typesetting von  $\LaTeX$  verlassen, dass hier von selbst ordentlich arbeitet.

Fußnoten dürfen leider nicht in Kapitelüberschriften, Abbildungsbeschriftungen oder Tabellenbeschriftungen vorkommen. Hier spuckt  $\LaTeX$  Fehlermeldungen aus.

## 15 Literaturverzeichnis und Literaturverweise

Dieser Abschnitt wird etwas ausführlicher, da wir uns mit einigen Spezialitäten von  $\LaTeX$  sowie mit einem weiteren Programm namens *JabRef* auseinandersetzen werden.

Aber erst einmal zur Theorie einer  $\LaTeX$ -Literaturliste:

1. Als erstes erstellen wir eine Literaturdatenbank, die im Grunde einer langen Liste mit allen Artikeln und Büchern entspricht, die wir für unsere Arbeit gelesen haben, und zitieren wollen (oder auch nicht). In dieser Literaturliste wird jedem Dokument ein *einmaliges* Schlüsselwort zugewiesen, das diesen Eintrag symbolisiert.
2. In unserem L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokument verweisen wir durch spezielle Befehle auf die Literaturdatenbank, indem wir Querverweise zu den Schlüsselwörtern einfügen (ähnlich den bereits beschriebenen Querverweisen zu Abbildungen oder Tabellen).
3. Am Ende unseres L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokumentes fügen wir zwei Befehle ein, wobei der erste den Stil der Literaturverweise definiert, während der zweite den Ort (sprich: den Dateinamen) unserer Literaturliste bezeichnet.

Haben wir all das ordentlich gemacht, erhalten wir eine wunderbar einfache Literaturliste, die sich mit nahezu keinem Zeitaufwand in jedweden Stil umstellen läßt. Egal, ob ein Journal seine Literaturverweise lieber im Format *Autor(Datum)* hat, oder Zahlen in eckigen Klammern [1] bevorzugt, mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X kann man den Literatur-Stil schnell und sauber ändern.

Für die Literaturliste erstellen wir jetzt eine neue Datei mit der Endung `.BIB`. In dieser `.BIB`-Datei werden der Reihe nach alle Literaturzitate nach einem bestimmten Schema eingefügt. Die Reihenfolge der Zitate ist hierbei völlig irrelevant, da L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X die Reihung abhängig vom verwendeten Zitatstil selbstständig vornimmt (also alphabetisch, nach auftreten im Text, nach Datum, etc.). Kommt ein neuer Artikel hinzu, fügen wir ihn einfach ganz unten in unserer `.BIB`-Datei an. Eine solche `.BIB`-Datei sieht jetzt etwa wie in Abbildung 14 gezeigt, aus.

Damit wir uns nicht zu sehr mit den, durchaus auf den ersten Blick unverständlichen, Einträgen herumquälen müssen, nehmen wir jetzt ein weiteres Programm zu Hilfe, das uns eine solche `.BIB`-Datei sehr komfortabel erstellt. Das Programm *JabRef* (derzeit in der Version 4.3.1) ist plattformunabhängig<sup>13</sup> und bietet uns eine hübsche grafische Oberfläche, in der wir unsere Literatureinträge einfügen können. Es bietet weiters eine Literatursuch-Funktion sowie Exportfunktionen für andere Literaturdatenbank-Programme und Dokumentformate. Vor der Nutzung ist es essentiell, das *Java Runtime Environment* von *SUN Microsystems* bereits installiert zu haben (zu finden auf <https://www.java.com/de/download>)

*JabRef* läßt sich über die Website <https://www.jabref.org/> beziehen. Es stehen Downloads für Windows, Mac OSX sowie als reine `.JAR`-Datei (=Java-Datei) für Linux zur Verfügung.

Nachdem wir das Programm gestartet haben, können wir eine neue Datenbank anlegen, und über den `+`-Knopf neue Einträge hinzufügen. *JabRef* empfiehlt jeweils, abhängig von der Art des Eintrags (Artikel, Book, Techreport, etc.), wichtige und weniger wichtige Informationen zum jeweiligen Eintrag. Siehe hierzu auch einen Screenshot aus meiner Literaturdatei für dieses Dokument, in Abbildung 15.

Grundsätzlich kann man jedoch sagen, die *absolut essenziellen* Felder für jeden Eintrag, sind **Author**, **Title**, **Year** und **Bibtexkey**. Die ersten drei

<sup>13</sup>d.h. es wurde für Windows, Mac OSX und Linux programmiert

```

@book{WS91,
author = {Lars Werdelin and Nikos Solounias},
title = {The {H}yaenidae: taxonomy, systematics and
evolution},
publisher = {Universitetsforlaget},
series = {Fossils and Strata},
number = {30},
address = {Oslo},
year = {1991}
}

@article{Roh05,
author = {Nadin Rohland and Joshua L. Pollack and
Doris Nagel and C\'{e}dric Beauval and Jean Airvaux
and Svante P\'{a}\{a}\{a}bo and Michael Hofreiter},
title = {The Population History of Extant and Extinct
Hyenas},
publisher = {Oxford University Press},
journal = {Molecular Biology and Evolution},
number = {12},
volume = {22},
pages = {2435--2443},
year = {2005}
}

```

Abbildung 14: Beispiel einer .BIB-Datei

Angaben sind klar, denn ohne diese läßt sich kein ordentlicher Literaturverweis erstellen. Und die vierte Angabe definiert jetzt unser Schlüsselwort für *exakt diesen Literatureintrag*. Der Bibtexkey muss einzigartig sein, denn über diesen Schlüssel läuft die Referenzierung in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Natürlich sind weitere Angaben in der Literaturliste ebenfalls wichtig, aber ich überlasse es anderen Lehrveranstaltungen, das zu klären. Uns reichen vorerst die minimalen Angaben zur Veranschaulichung.

Wenn man übrigens bei einem Literatureintrag auf den Knopf *BibTeX source* klickt, erhält man den tatsächlichen Code, der von *JabRef* erstellt wird, und unserem Beispiel aus Abbildung 14 sehr ähnelt.

Sehr wichtig ist jetzt, dass *JabRef* bzw. die .BIB-Datei, keinerlei Länderanpassung kennt. Somit *müssen* Umlaute hier in der L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Codierung wie in Kapitel 5 und Tabelle 1 beschrieben, eingetragen werden.

Für die Angabe *author* werden alle Autoren nach Möglichkeit mit ihrem vollständigen Namen angegeben, und zwar in der Reihung *Nachname(n)*, *Vorname(n)* und mit einem *and* verknüpft. Egal wie viele Authoren man angibt, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X formatiert die Literaturliste nach günstigen Gesichtspunkten, bzw. fügt in der Text-Referenz des Zitates automatisch ein „et al“ nach dem ersten Autor ein.

Außerdem ist es notwendig, Sonderzeichen in den Namen mit den entsprechen-

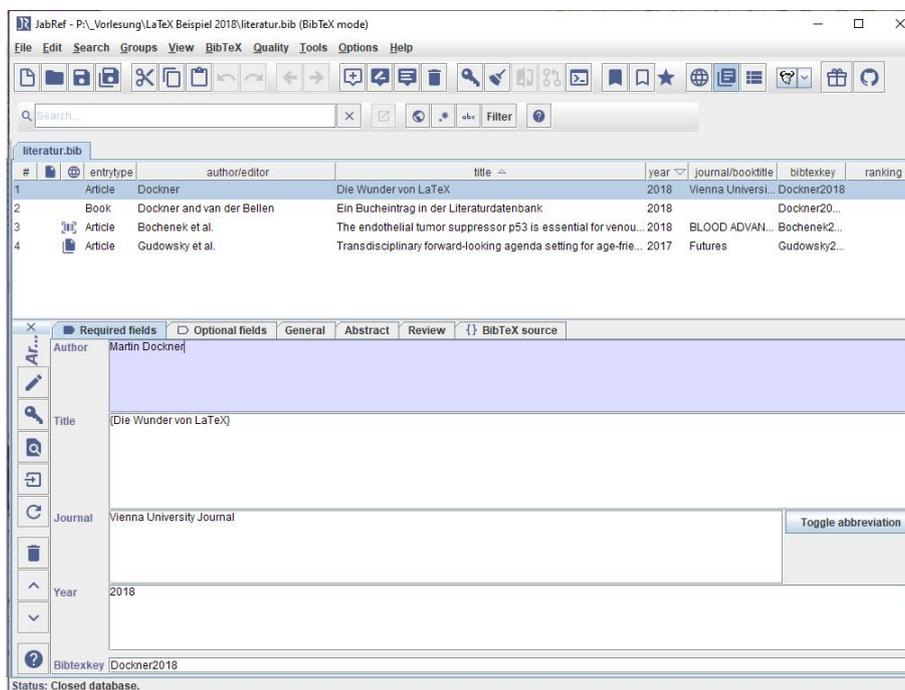


Abbildung 15: Screenshot aus *JabRef*

den  $\text{\LaTeX}$ -Codes zu schreiben (siehe Tabelle 1), anstatt auf Formatierungspakete zu vertrauen, da das üblicherweise Probleme und Fehler mit sich bringt. Dadurch wird der Einsatz der Literaturdatenbank außerdem in allen Dokumenten erleichtert, egal in welcher Sprache man das Dokument verfasst, und unabhängig vom verwendeten Zitierstil.

Auch zu beachten ist, dass in der *title*-Zeile entweder der gesamte Titel oder zumindest die Großbuchstaben im Titel in geschwungene Klammern zu setzen sind!  $\text{\LaTeX}$  formatiert den Titel sonst üblicherweise in Kleinbuchstaben, die geschwungenen Klammern erzwingen jedoch die Ausgabe in Großbuchstaben.

Um das zu Verdeutlichen sind in Abbildung 16 die beiden Einträge aus Abbildung 14 nach Harvard-Zitierregeln abgebildet.

Ist unsere Literaturdatei fertig, speichern wir sie im selben Verzeichnis, in dem sich auch unsere *.TEX*-Datei befindet. Jetzt fehlen nur noch die zusätzlichen Befehle, die  $\text{\LaTeX}$  sagen, wie es unsere Literaturliste einbinden soll, und natürlich die Literaturverweise im Dokumenttext! Als erstes muss (zumindest bei den meisten Zitierstilen) ein bestimmtes Paket (das je nach Zitierstil ein anderes sein kann) in die Präambel eingebunden werden. Näheres findet sich bei der Auflistung der Zitierstile.

Als weiteres werden noch die Verweise auf unsere Literaturdatei, sowie die Wahl des Zitierstiles benötigt. Beispiele zu den beiden Befehlen finden sich in Abbildung 17 und müssen sich innerhalb der  $\text{\begin{document}}$  ...  $\text{\end{document}}$ -Umgebung befinden (bevorzugt ganz am Ende des Dokumentes, also genau oberhalb der  $\text{\end{document}}$ -Zeile).

Die erste Zeile  $\text{\bibliographystyle{Stil}}$  definiert den gewünschten Zitier-

Über fossile Hynen wurde bereits viel geschrieben. Eine Monographie wurde verfaßt von Werdelin and Solounias (1991) und genetische Untersuchungen finden sich in Rohland et al. (2005).

#### Literatur

Rohland, N., Pollack, J. L., Nagel, D., Beauval, C., Airvaux, J., Pääbo, S., Hofreiter, M., 2005. The population history of extant and extinct hyenas. *Molecular Biology and Evolution* 22 (12), 2435-2443.

Werdelin, L., Solounias, N., 1991. The Hyaenidae: taxonomy, systematics and evolution. No. 30 in *Fossils and Strata*. Universitetsforlaget, Oslo.

1

Abbildung 16: Ein Zitat nach Harvard-Zitierregeln

stil.  $\LaTeX$  kennt viele Zitierstile, und ich werde versuchen erstmal die wichtigsten für englischsprachige Dokumente aufzulisten<sup>14</sup>.

`\bibliographystyle{unsrt}` — ein Zitierstil, in dem die Zitate mit einer Zahl in eckiger Klammer durchnummeriert werden, und die Literaturliste nach Reihenfolge der Zitate im Text sortiert ist.

Dieser Stil benötigt kein spezielles Paket in der Präambel.

`\bibliographystyle{plain}` — ähnlich *unsrt*, sind die Zitate mit einer Zahl in eckiger Klammer, aber die Literaturliste wird nach den Erstautoren sortiert. Vornamen der Autoren werden in der Literaturliste voll ausgeschrieben.

Dieser Stil benötigt kein spezielles Paket in der Präambel.

`\bibliographystyle{abbrv}` — exakt gleich wie *plain*, aber die Vornamen der Autoren werden in der Literaturliste abgekürzt.

Dieser Stil benötigt kein spezielles Paket in der Präambel.

---

<sup>14</sup>am auffälligsten dadurch, dass bei mehreren Autorennamen als Verbindungswort „and“ statt „und“ verwendet wird!

```
\bibliographystyle{plain}
\bibliography{literatur}
```

Abbildung 17: Beispiel der Literatur-Befehle

`\bibliographystyle{apacite}` — eine Variante des *apa*-Stiles.

Dieser Stil benötigt die Pakete `\usepackage[natbibapa]{apacite}` und `\usepackage{natbib}` in der Präambel, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen.

`\bibliographystyle{apalike}` — eine Variante des *apa*-Stiles.

Dieser Stil benötigt das Paket `\usepackage{natbib}` in der Präambel, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen. Auch dieser Stil unterstützt nur die 5. Edition der APA-Zitierregeln!

`\bibliographystyle{apalike2}` — eine weitere Variante des *apa*-Stiles. Dieser Stil ist multilingual, da das Verbindungswort „and“ durch ein Ampersand („&“) ersetzt wurde. Auch dieser Stil unterstützt nur die 5. Edition der APA-Zitierregeln!

Dieser Stil benötigt das Paket `\usepackage{natbib}` in der Präambel, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen.

`\bibliographystyle{elsart-harv}` — ein Stil der den Harvard-Vorgaben für wissenschaftliche Zitate entspricht. Auch hier wird, wie bei *apa*, im Text mit *Autor(Datum)* zitiert, und auch hier sind die Zitate alphabetisch geordnet. Einige kleinere stilistische Unterschiede heben *elsart-harv* jedoch vom *apa*-Stil ab.

Dieser Stil benötigt das Paket `\usepackage{natbib}` in der Präambel, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen.

`\bibliographystyle{chicago}` — auch dieser Stil ähnelt dem *apa*-Stil. Zitate scheinen als *Autor(Datum)* im Text auf, und die Literaturliste ist nach Erstautoren sortiert.

Dieser Stil benötigt das Paket `\usepackage{natbib}` in der Präambel, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen.

`\bibliographystyle{naturemag}` — der Zitierstil der Zeitschrift *Nature* hat Zitate mit kleinen, hochgestellten Zahlen, und die Literaturliste nach Reihung der Zitate im Text durchnummeriert.

Dieser Stil benötigt das Paket `\usepackage[super]{natbib}` in der Präambel, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen. Der hier genutzte Zusatzbefehl `[super]` erzeugt die von *Nature* geforderten hochgestellten Zahlen bei den Zitaten.

*Hinweis: Es existiert außerdem noch ein Stil namens nature, der jedoch veraltet ist, und nicht mehr verwendet werden sollte!*

Die deutschen Äquivalente (sofern vorhanden) zu diesen Stilen haben ähnliche Namen.

`\bibliographystyle{gerunsrc}` — die deutsche Version des Stiles *unsrc*.

Dieser Stil benötigt das Paket `\usepackage{bibgerm}` in der Präambel, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen.

`\bibliographystyle{gerplain}` — die deutsche Version des Stiles *plain*.

Dieser Stil benötigt das Paket `\usepackage{bibgerm}` in der Präambel, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen.

`\bibliographystyle{gerabbrv}` — die deutsche Version des Stiles *abbrv*.

Dieser Stil benötigt das Paket `\usepackage{bibgerm}` in der Präambel, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen.

`\bibliographystyle{gerapalike}` — eine deutsche Version des *apa*-Stiles, die allerdings nicht im Internet zu bekommen ist, sondern von mir angepaßt wurde. Die Datei steht in meiner Lehrmaterialsammlung zum Download bereit. Da ich den *apa*-Stil nur angepasst habe, werden auch hier nur die Vorgaben der 5. Edition der APA-Zitierregeln genutzt!

Dieser Stil benötigt das Paket `\usepackage{natbib}` in der Präambel, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen.

Zu dem englischen Stilen *elsart-harv*, *chicago* und *nature* gibt es kein deutsches Äquivalent. Eine Alternative zu *apa* bietet der Stil *apalike2*, der mehrsprachig ist, weil das Bindewort „and“ durch ein Ampersand („&“) ersetzt wurde.

Es existieren noch viele weitere Zitierstile, wie beispielsweise im (mittlerweile archivierten) Dokument *Stildateien.PDF* (vom Informatik-Institut der Humboldt-Universität, Berlin) gezeigt. Allerdings wollen wir uns nicht von all diesen Möglichkeiten verwirren lassen, denn der Stil, der für Naturwissenschaftler im deutschsprachigen Raum am häufigsten verwendet wird, ist sicher die Zitierung nach *Autor(Datum)*.

Der Befehl `\bibliography{Literaturdatei}` gibt an, wo sich unsere Literaturdatenbank befindet. *Literaturdatei* entspricht also dem Namen unserer *.BIB*-Datei (die Angabe erfolgt wieder ohne die Dateiendung *.BIB!*) bzw. – falls sich die Literaturdatenbank nicht im selben Verzeichnis wie unser  $\LaTeX$ -Dokument befindet – dem vollständigen Pfad zu unserer Literaturdatei. Es ist sogar möglich, mehrere Literaturdatenbanken gleichzeitig einzubinden, indem man einfach mehrere `\bibliography`-Befehle mit den verschiedenen Literaturdateien untereinander setzt.

*Hinweis:*  $\LaTeX$  hat Probleme mit Pfadangaben die Leerzeichen enthalten! somit würde ein Literaturverweis auf

```
\bibliography{c:/MeinVerzeichnis/Literaturdatei}
```

funktionieren, jedoch

```
\bibliography{c:/Mein Verzeichnis/Literaturdatei}
```

zu einen Fehler führen! Das selbe gilt auch für Dateinamen, die Leerzeichen enthalten. Es ist jedoch schon erlaubt Punkte (.), Bindestriche (-) oder Unterstriche ( ) innerhalb von Dateinamen oder Ordernamen zu verwenden.

Wie benutzt man jetzt die Zitate in seinem L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokument? Dafür existiert der Befehl `\cite{Schlüsselwort}`. Als *Schlüsselwort* wird einfach der Zitatschlüssel eingefügt, und L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X sucht sich den entsprechenden Eintrag aus der Literaturdatenbank heraus. In unserem Beispiel aus Abbildung 16 würde der entsprechende L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code in etwa folgendermaßen aussehen, wenn der Zitatschlüssel *WS91* lautet: `\cite{WS91}`. Und für *Roh05* folgendermaßen: `\cite{Roh05}`. Der vollständige Quelltext für das Beispiel (Abbildung 16) ist in Abbildung 18 zu sehen.

```

\documentclass[10pt,a5paper]{article}
\usepackage{german,graphicx,natbib}
\begin{document}

Über fossile Hyänen wurde bereits viel geschrieben.
Eine Monographie wurde verfaßt von \cite{WS91}
und genetische Untersuchungen finden sich in
\cite{Roh05}.

\bibliographystyle{elsart-harv}
\bibliography{meineliteratur}
\bibliography{c:/sonstiges/weitere_literatur}
\end{document}

```

Abbildung 18: Quelltext zum Literaturbefehle-Beispiel aus Abbildung 16.

Da es bei Autor/Datum-basierten Zitaten jedoch auch die Darstellmöglichkeit (*Autor, Datum*) gibt, bietet das Paket *natbib* noch einen weiteren Zitierbefehl namens `\citep{Schlüsselwort}` an, mit dem das gewünschte Format erreicht werden kann.

Will man mehrere Zitate gleichzeitig angeben, so funktioniert das übrigens einfach, indem die Schlüsselwörter mit Kommata getrennt werden; also `\cite{Schlüsselwort1,Schlüsselwort2,Schlüsselwort3}!`

Um Artikel zu zitieren, die sich erst im Reviewzustand befinden, müssten wir einen Trick anwenden. Dazu fügen wir in der Präambel folgenden Befehl ein:

```
\newcommand{\noop}[1]{}
```

Im `year`-Feld unseres Literaturzitates geben wir jetzt folgendes ein:

```
\noop{voraussichtliches Erscheinungsjahr}in Review
```

Durch diesen Befehl ist sichergestellt, dass L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X das Zitat bei der Reihung nach Datum richtig einfügt (wobei das Datum jedoch unsichtbar bleibt). Für den Leser ist nur der Ausdruck „in Review“ ersichtlich.

Hat man alles fertig (also sowohl die Literaturliste als auch das L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokument) startet man eine neue Dokumenterstellung über den grünen Play-Knopf, und wartet auf das Endergebnis. Dadurch wird zusätzlich – definiert durch den Zitierstil – eine Datei mit der Endung `.BBL` angelegt, die L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X in das fertige Dokument einbaut.

Mit dieser Methode ist es also möglich, dynamisch auf die Literaturliste

zuzugreifen, und durch Änderung der Parameter `\bibliographystyle`, sowie dem dazugehörigen Paket in der Präambel, einen beliebigen Zitierstil auf das komplette Dokument anzuwenden!

*Hinweis:* Durch die Änderung des Literaturstiles kann es zu Problemen mit den temporären Dateien kommen, die  $\text{\LaTeX}$  bei jeder Dokumenterstellung anlegt. Deshalb empfiehlt es sich nach einer Änderung des Literaturstiles zuerst alle temporären Dateien im Arbeitsverzeichnis zu löschen, und dann erst den grünen Play-Knopf für eine neue Dokumenterstellung zu drücken. Mehr Informationen dazu finden sich in Kapitel 16.

## 15.1 Bib $\text{\LaTeX}$ - Ein neuer Zugang zu Literaturlisten

Das bisherige Kapitel hat sich mit der traditionellen Methode befasst, wie in  $\text{\LaTeX}$  Literaturlisten erstellt werden. In den letzten Jahren hat sich jedoch eine neue Alternative aufgetan, die verstärkt weiterentwickelt wird.

Bib $\text{\LaTeX}$  ist ein Paket, das den Einsatz von Bib $\text{\TeX}$  obsolet macht, und das Einbinden der Literaturlisten leicht abwandelt. Der Gewinn dabei ist eine flexiblere, individueller gestaltbare, Literaturliste.

Um mit Bib $\text{\LaTeX}$  zu arbeiten, müssen wir erstmal alle bisherigen Literaturpakete aus unserem Dokument entfernen. Das beinhaltet alle `\usepackage{...}`-Einträge, die mit Literaturstilen zu tun haben, sowie die Zeilen `\bibliographystyle{...}` und `\bibliography{...}`.

Ist das erledigt, fügen wir die neuen Pakete hinzu, die für Bib $\text{\LaTeX}$  benötigt werden. Der wichtigste Eintrag ist hier das Paket `biblatex`, welches wir, wie gewohnt, in der Präambel einbinden:

```
\usepackage{biblatex}.
```

Gleich in die nächste Zeile setzen wir jetzt einen neuen Befehl:

```
\addbibresource{Literaturdatei.bib}.
```

Diese Zeile ersetzt also unseren bisherigen `\bibliography`-Befehl. Wichtig ist jedoch, dass jetzt die Endung `.BIB` mit angegeben werden muss!

Jetzt gibt es zwei mögliche Herangehensweisen an das Design unserer Literaturzitate:

- Wir können einen vorgefertigten Stil benutzen, ähnlich wie wir es bei Bib $\text{\TeX}$  auch machen.
- Wir können die Literaturzitate völlig frei gestalten. Das ist aufwendiger, dafür sind die Freiheiten größer.

Um einen vorgefertigten Literaturstil zu benutzen gehen wir folgendermaßen vor. Erst erweitern wir unseren `\usepackage`-Eintrag für Bib $\text{\LaTeX}$  um einige Optionen: `\usepackage[backend=biber,style=apa]{biblatex}` Jetzt legen wir noch die Sprache unseres Dokumentes über die Zeile

```
\DeclareLanguageMapping{german}{german-apa}
```

fest. Nach diesem Beispiel sollten wir perfekte Literaturzitate nach APA6-Regeln in deutscher Sprache erhalten. Für Englisch sieht die Zeile so aus:

```
\DeclareLanguageMapping{british}{british-apa} bzw.  
\DeclareLanguageMapping{english}{american-apa}.
```

Für die zweite Möglichkeit, die Literaturzitate völlig frei zu gestalten, sind stattdessen zwei weitere (längere) Befehlszeilen notwendig, damit die Zitate unseren Erwartungen entsprechen:

```
\DeclareFieldFormat[article,inbook,incollection,book,thesis,unpublished]{title}{\mkbibemph{#1}\addperiod}
```

 ist notwendig, um die Titel unserer Zitate kursiv zu setzen.

```
\DefineBibliographyStrings{ngerman}{andothers={{et al\addot}},}
```

 wird benötigt, um das typische „et al.“ bei Zitaten mit mehreren Autoren zu erzeugen.

Um unsere Literaturliste zu erstellen gehen wir wieder ans Ende unseres Dokumentes, und fügen dort einfach den Befehl `\printbibliography` ein. An dieser Stelle wird unsere Literaturliste jetzt ausgegeben.

Was uns dabei auffällt ist, dass nirgendwo ein Literaturstil angegeben wurde! Das Design der Literaturliste wird ganz und gar von dem Paket `biblatex` gesteuert, welches mehrere Optionen zum anpassen des Stils bietet. Dafür erweitern wir die Zeile folgendermaßen:

```
\usepackage[Optionen]{biblatex}.
```

Alle Optionen werden innerhalb der eckigen Klammer eingetragen, und mit Beistrichen voneinander getrennt. Als Optionen haben wir jetzt eine große Auswahl an Möglichkeiten, um unsere Literaturliste zu gestalten. Ich werde im folgenden einige der, für uns Naturwissenschaftler wichtigsten, Beispiele anführen. Eine ausführliche Liste findet sich in der vollständigen Dokumentation des `BIBLaTEX`-Paketes, die hier heruntergeladen werden kann:

<https://ctan.org/pkg/biblatex>

**style=authoryear** – mit dieser Option wird die Literaturliste in dem für uns gewohnten *Author(Jahr)*-Format ausgegeben.

**sorting=nyt** – diese Option führt dazu, unsere Literaturliste zuerst nach Autorenname (**n**), danach nach Jahr (**y**) und zuguterletzt nach Titel (**t**) zu sortieren. Die Reihenfolge der drei Buchstaben **nyt** legt hier die Sortierungspriorität fest. Alternativ kann man hier auch **none** angeben, um die Literaturliste in der Reihenfolge zu erstellen, in der die Zitate im Dokument vorkommen.

**backend=biber** – falls `LATEX` eine Fehlermeldung ausgibt, es sei kein `biblatex-backend` festgelegt, kann man das mit dieser Option beheben.

**maxbibnames=100** – diese Option ist wichtig, damit auch bei Zitaten mit vielen Autoren alle in der Literaturliste angezeigt werden!

**maxcitenames=3** – diese Option gibt an, wieviele Autoren maximal im Textzitat ausgeführt werden. Hat ein Literaturzitat weniger oder gleich viele Autoren, wie die angegebene Zahl, werden alle Namen ausgeschrieben – z.B. Dockner, Weber und Seidler (2010). Hat das Literaturzitat mehr Autoren, wird nur der erste angeführt, gefolgt vom üblichen „et al.“

In Abbildung 19 ist zur leichteren Übersicht nochmal der gesamte `BIBLaTEX`-Eintrag in der Präambel, inkl. einiger Optionen, angegeben.

Auch die Zitierbefehle in unserem Dokument müssen wir für `BIBLaTEX` anpassen.

```

\usepackage[style=authoryear,sorting=nyt,backend=biber,
maxbibnames=100]{biblatex}
\DeclareFieldFormat[article,inbook,incollection,book,
thesis,unpublished]{title}{\mkbibemph{#1}\addperiod}
\DefineBibliographyStrings{ngerman}{andothers = {\et\,
al\adddot}},}
\addbibresource{literature.bib}

```

Abbildung 19: Der Präambel-Eintrag für BIBL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

`\textcite{bibtexkey}` – erzeugt ein normales *Author (Jahr)*-Zitat.

`\cite{bibtexkey}` – setzt das Jahr nicht in Klammer: *Author, Jahr*.

`\parencite{bibtexkey}` – erzeugt ein Zitat, das vollständig in Klammern steht:  
(*Author, Jahr*).

`\footcite{bibtexkey}` – fügt ein *Author, Jahr* Zitat als Fussnote ein.

## 16 Warnungen, Fehlermeldungen, und was dabei zu beachten ist

Jetzt ist es an der Zeit, einen wichtigen Punkt anzusprechen. Wie wir bereits in unserem Dokument-Verzeichnis sehen, legt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X für seine Arbeit sehr viele verschiedene Dateien an! All diese Dateien, die Endungen wie .AUX, .BBL, .BLG, .LOF, .LOG, .LOT, .TOC, .OUT, und .IDX tragen können, sind für die dynamischen Vorgänge der Dokumentgenerierung wichtig. Allerdings kann es teilweise vorkommen, dass eine Veränderung (und hierbei vor allem eine Veränderung bei der verwendeten Literaturstil-Vorlage) zu Problemen in der Verarbeitung führt! L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X beendet dann beispielsweise seinen Durchlauf unvorhergesehen, oder meldet viele unerwartete Fehler. Sollte so etwas auftreten, ist es hilfreich, das Dokumentverzeichnis aufzuräumen, indem man alle Zusatzdateien löscht. Die wichtigen Dateien tragen *ausschließlich* die Endungen .TEX und .BIB, wohingegen alle weiteren Dateien problemlos entfernt werden können.

Es ist also *essenziell* einen Überblick über die eigenen Dateien zu haben, sowie Dateien aufgrund ihrer dreistelligen Endungen identifizieren zu können! Vor allem Windows blendet die Endungen gerne aus, wenn eine Datei mit einem bestimmten Programm verknüpft ist (z.B. sieht man bei Word-Dokumenten die Endung .DOC nicht, oder bei Vielen Bilddateien nicht, ob es sich um .JPG, .BMP oder was auch immer handelt).

Dieses „Feature“, das oft genug für Verwirrung sorgt (ich denke dabei an die Entwicklungen seit Office 2007, wo die neuen .DOCX-Dokumente in Windows nicht von dem alten .DOC-Format zu unterscheiden sind, jedoch für Benutzer

älterer Office-Pakete unleserlich sind!), kann aber auch deaktiviert werden. Ich gehe darauf im Anhang noch näher ein.

Als Entwarnung kann aber gesagt werden: oft liegen die Probleme in der .AUX oder der .BBL-Datei, und es reicht meistens, diese beiden zu löschen.

Sollte es beim Erstellen des Dokumentes Probleme geben, erkennt man das daran, dass im Ausgabefenster (am unteren Rand des Editors) einige Fehlermeldungen stehen bleiben. Gleichzeitig verwandelt sich der grüne Play-Knopf sich in ein rotes Stoppschild, und bleibt auch so.

In so einem Fall sollte man als erstes den Fehler suchen und beheben, und dann durch einen Klick auf das Stoppschild die Dokumenterstellung stoppen. Als nächstes löscht man die genannten temporären Dateien, und startet danach erneut die Dokumenterstellung mit einem Klick auf den grünen Play-Knopf.

- Treten *Fehler* auf, bedeutet das grobe Schwierigkeiten bei der Verarbeitung, und es wird üblicherweise keine .PDF-Datei produziert. Fehler können verschiedene Ursachen haben, *TeXworks* gibt aber meist die Zeile des Fehlers an (z.B. durch die Anzeige von 1.32 wird angedeutet, der Fehler befindet sich in, oder knapp vor, der Zeile 32).

Häufig werden Fehler durch fehlende Voraussetzungen verursacht. Verwendet man z.B. einen  $\LaTeX$ -Befehl, der ein bestimmtes Paket voraussetzt, hat dieses Paket aber in der Präambel nicht eingebunden, erkennt  $\LaTeX$  den Befehl nicht, und meldet einen Fehler. Auch kann es vorkommen, dass man ein  $\LaTeX$ -Paket in der Präambel einbinden will, das nicht installiert ist, was ebenfalls zu einem Fehler führt. Selbiges gilt für das Einbinden von Literaturstilen.

- *Warnungen* sind weniger schlimm, und normalerweise produziert *TeXworks* auch eine hübsche .PDF-Datei. Wenn wir überprüfen wollen, ob es Warnungen gegeben hat, klicken wir in der Menüleiste auf *Fenster* → *Konsolenausgabe anzeigen*. Damit wird das Arbeitsfenster von *TeXworks* dauerhaft eingblendet, und wir können alle Meldungen vom letzten Dokumentlauf ansehen.

Oft kommt es zu Warnungen beim Einsatz von `figure`-Umgebungen. Wenn die Platzierungsregeln hier zu streng eingeschränkt sind, und  $\LaTeX$  sie nicht einhalten kann, gibt der Editor eine Warnung aus, die darauf hinweist, dass die Einschränkung gelockert wurde. *Beispiel*: ein Eintrag von `\begin{figure}[h]` kann von  $\LaTeX$  durchaus auf `\begin{figure}[ht]` erweitert werden. Siehe dazu die Platzierungsregeln für Abbildungen und Tabellen in Kapitel 8.

- Eine „*Overfull \hbox*“ ist eine Warnung, die immer dort auftritt, wo  $\LaTeX$  keinen perfekten Zeilenumbruch durchführen konnte. Da  $\LaTeX$  auf Kriterien des Buchdrucks zurückgreift, achtet es nicht nur auf korrekte Worttrennung, und Buchstabenabstände, sondern im Blocksatz auch besonders auf die Laufweite der Leerzeichen! Bevor  $\LaTeX$  ein zu großes Leerzeichen in einen Textteil einfügt (das die Lesbarkeit sowie das Schriftbild negativ beeinflusst), versucht es die Worte am Zeilenende entsprechend abzuteilen. Da das nicht immer perfekt funktioniert, ragen manchmal Buchstaben geringfügig über den Zeilenrand hinaus. Überprüft man die Zeilen, die *Overfull Boxes* produziert haben, merkt man, dass es hier weitere Angaben

gibt.  $\LaTeX$  gibt jeweils in Klammer an, um wie viele Punkte die Zeile zu lang ist, was in etwa „(2.76556pt too wide)“ sein kann. Angaben kleiner als 1 können hier üblicherweise ignoriert werden – man sieht sie nicht. Zeilen, die einen Overfull-Wert zwischen 1 und 2 aufweisen, sollte man einmal überprüfen, vielleicht teilt  $\LaTeX$  ein Wort falsch ab, oder kennt keine richtige Abteilung (das kann besonders bei Fachbegriffen ein Problem sein). Angaben größer als 2 sollten auf jeden Fall überprüft werden! Um Zeilen mit Overfull Boxen im Text leichter zu finden, kann die Dokumentklassen-Option `draft` aktiviert werden, die in jeder problematischen Zeile eine schwarze, rechteckige, Box abdruckt!

- Das logische Gegenstück zur Overfull Box ist die „Underfull `\hbox`“, die Zeilen markiert, die eine zu geringe Laufweite aufweisen! So etwas kommt eigentlich nie vor, da  $\LaTeX$  hier sehr genau vorgeht. Es kann jedoch in Tabellen vorkommen, oder bei falscher Nutzung des Zeilensprung-Befehls<sup>15</sup>. Underfull Boxes werden *nicht* durch die `draft`-Option markiert!

Ich fasse einige Abhängigkeiten in Tabelle 6 zusammen. Natürlich sind das bei weitem nicht alle, aber sie geben einen guten Überblick, welche Abhängigkeiten existieren können.

Tabelle 6: Abhängigkeiten von Befehlen

$\LaTeX$ -Befehl	zugehörige Abhängigkeit
<code>\usepackage{...}</code> ; Paket in der Präambel	Paket muss installiert sein!
<code>\bibliographystyle{...}</code> ; Stil des Literaturverzeichnisses	Stil muss installiert sein!
Zur richtigen Darstellung von Umlauten und scharfem ß	<code>\usepackage{lmodern}</code> , <code>\usepackage{inputenc}</code>
<code>\includegraphics{...}</code> ; Bilder einfügen	<code>\usepackage{graphicx}</code>
<code>\url{...}</code> ; zum Einfügen von Internetadressen	<code>\usepackage{url}</code>
<code>\href{...}</code> ; zum Erstellen von clickbaren Links innerhalb des .PDF-Dokumentes	<code>\usepackage{hyperref}</code>
<code>\cite{foo}</code> ; Zitierbefehl	Zitatname <code>foo</code> muss in Literaturliste enthalten sein!
<code>\citep{...}</code> ; Zitierbefehl	<code>\usepackage{natbib}</code>
<code>\linenumbers</code> , <code>\pagewiselinenumbers</code> ; Zeilennummerierung im .PDF-Dokument	<code>\usepackage{lineno}</code>
<code>\onehalfspacing</code> , <code>\doublespacing</code> ; für größere Zeilenabstände im Dokument	<code>\usepackage{setspace}</code>
<code>\ref{foo}</code> ; Referenzlink innerhalb der Datei	<code>\label{foo}</code> muss existieren!

## 17 Schriftarten wählen

$\LaTeX$  ist weitaus strikter und eingeschränkter mit verschiedenen Schriftarten, als beispielsweise WORD. Man kann nicht einfach eine andere Schriftart per

<sup>15</sup>Siehe Kapitel 18.

Menü auswählen, und irgendeiner Textstelle zuweisen. Man muss, wie wir bereits anhand vieler Beispiele gesehen haben, auch Schriftarten per  $\LaTeX$ -Paket(en) einbinden. Abgesehen davon sind auch in verschiedene Dokumentklassen andere Schriftarten fix eingebunden (z.B. in alle KOMA-Script Klassen).

Eine gute Auflistung diverser Schriftarten findet sich im *LaTeX Font Catalogue* im Internet: <http://www.tug.dk/FontCatalogue>

Die meisten der dort gelisteten Schriftarten müssen händisch nachinstalliert werden (siehe dazu Kapitel 24) und funktionieren teilweise auch nur eingeschränkt mit Text- und Mathematik-Sonderzeichen. Hier hilft nur ausprobieren.

Einige, bereits in unserer Installation enthaltene, Schriftarten werde ich hier inklusive der notwendigen Paketnamen auflisten (außerdem benötigt jede Schriftart noch das Paket `\usepackage{lmodern}`):

**Times** – eine *Times New Roman* ähnliche, Serifen-Schrift. Das zugehörige Paket wird mit `\usepackage{mathptmx}` geladen.

**Helvetica** – eine serifenlose Schriftart, die über das Paket `\usepackage[scaled]{helvet}` sowie den zusätzlichen Eintrag `\renewcommand*\familydefault{\sfdefault}` geladen wird.

**Latin Modern Sans** – eine andere serifenlose Schriftart, die über das Paket `\usepackage{lmodern}` sowie den zusätzlichen Eintrag `\renewcommand*\familydefault{\sfdefault}` geladen wird.

**Courier** – eine Schreibmaschinenschriftart mit fixer Buchstaben-Laufweite, die über das Paket `\usepackage{courier}` sowie den zusätzlichen Eintrag `\renewcommand*\familydefault{\ttdefault}` geladen wird.

**Bera Mono** – eine serifenlose Schreibmaschinenschriftart mit fixer Buchstaben-Laufweite, die über das Paket `\usepackage[scaled]{beramono}` sowie den zusätzlichen Eintrag `\renewcommand*\familydefault{\ttdefault}` geladen wird.

**Calligra** – eine Kalligraphie-Schrift, die über das Paket `\usepackage{calligra}` geladen wird, und im Text durch `\begin{calligra}...\end{calligra}` aktiviert wird.

**Zapf Chancery** – eine Kalligraphie-Schrift, die über das Paket `\usepackage{chancery}` geladen wird.

Die angeführten Schriften sollen als Beispiele dienen, was für Möglichkeiten in  $\LaTeX$  bestehen, und mit welchen Problemen man sich herumschlagen muss. Leider ist das kein triviales Thema, und bedarf viel Herumexperimentierens.

Dennoch ist es besser, Schriftarten nicht willkürlich zu wechseln. Manche Dokumentklassen (wie z.B. *apa* oder *elsart*) geben aus gutem Grund bestimmte Schriftarten vor! Hier etwas zu ändern zerstört den Grundgedanken, den der Hersteller der Dokumentklasse im Kopf hatte.

## 18 Besondere Textzeichen, Ligaturen, Abteilungsregeln, mehrere Dokumente

Mir war nicht ganz klar, wie ich dieses Kapitel zusammenfassend nennen sollte. Ich werde ein paar besondere Textzeichen und -möglichkeiten vorstellen, eigene

Abteilungsvorgaben für Worte die  $\LaTeX$  nicht kennt beschreiben, das Verknüpfen mehrerer Dokumente erklären, und noch auf ein paar weitere Dinge verweisen.

Beginnen wir erst mit der Wortabteilung (engl. „hyphenation“).  $\LaTeX$  hat durch den Befehl `\usepackage[ngerman]{babel}` bereits die deutschen Abteilungsregeln gelernt. Aber besonders in der Wissenschaft kommen oft Fachbegriffe bzw. Eigennamen vor, die nicht den üblichen Regeln entsprechen, und oft von  $\LaTeX$  ignoriert, oder falsch abgeteilt werden. Es ist aber möglich, diesen Worten händisch Abteilungspunkte anzugeben! Dazu zwei Möglichkeiten:

- Das Wort kommt nur einmal vor, also machen wir die Abteilung direkt im Text. Dazu wird an jeder Stelle, an der eine Abteilung möglich ist einfach ein `\-` eingefügt! „Donaudampfschiff“ würde also so aussehen: `Donau\-\dampf\-\schiff`. Man kann damit  $\LaTeX$  auch zwingen, z.B. „Helikopter“ nach seinem griechischen Namensursprung so abzuteilen: `He\-\li\-\ko\-\pter`.
- Das Wort kommt häufig im Text vor, und wir wollen die Abteilungsregeln nicht jedesmal angeben, dann läßt sich einfach im Dokument eine Befehlszeile namens `\hyphenation{...}` definieren, in der alle Worte mit ihren Abteilungsregeln eingetragen werden (jeweils getrennt durch Leerzeichen). Innerhalb des `hyphenation`-Befehls darf jedoch nur ein Bindestrich „-“ an die Abteilungspositionen gesetzt werden. Unsere Beispiele würden also so aussehen: `\hyphenation{Donau-dampf-schiff He-li-ko-pter}`.

In diesem Fall sollte in der Präambel auch noch der der Befehl `\usepackage[T1]{fontenc}` eingebunden werden, um Fehler des `\hyphenation`-Befehls in Zusammenhang mit Umlauten zu verhindern!

$\LaTeX$  verwendet diese Abteilungsregeln ab der Stelle im Dokument, an der der `hyphenation`-Befehl aufscheint. Meistens will man die Regeln im gesamten Dokument wirksam haben, also empfiehlt es sich, `\hyphenation{...}` gleich unterhalb von `\begin{document}` zu setzen.

Die Laufweite innerhalb diverser Worte ist ebenfalls ein Punkt, auf den man in  $\LaTeX$  achten kann (aber es gibt keinen Zwang, sondern es bleibt jedem selbst überlassen!). Üblicherweise werden im Buchdruck manche Buchstaben näher aneinander gesetzt, um die Lesbarkeit bestimmter Worte zu verbessern. Ebenso ist es manchmal nützlich, vor allem bei zusammengesetzten Worten, diese „Ligaturen“ aufzubrechen. Beispielsweise Schiffahrt und Schiffahrt (zu Beachten ist die leicht größere Laufweite zwischen dem zweiten und dritten f). Solche Ligaturen lassen sich durch einfügen der beiden Zeichen `\/` an der gewünschten Stelle im Wort erreichen.

Leerzeichen, die keinen Zeilensprung verursachen (sogenannte „geschützte Leerzeichen“), sind auch eine wichtige Sache. Manchmal gibt man Titel zu Personen an, will aber nicht, dass exakt nach dem Titel ein Zeilensprung kommt. Oder man will bei Längenangaben ein Leerzeichen aber keinen Absatz! Für solche Fälle gibt es in  $\LaTeX$  das „~“ Symbol. Man schreibt dann also z.B. `Hr. Dr. ~Mayer` (für Hr. Dr. Mayer), oder `100~km` (für 100 km).  $\LaTeX$  wird an dieser Stelle nie die Zeile umbrechen.

Ein etwas schwieriger Punkt sind in  $\LaTeX$  die Anführungszeichen. Grundsätzlich kennt das Programm englische, deutsche und französische Anführungszeichen (die Bezeichnung bezieht sich auf den typischen häufigen Einsatz in normalen

Texten). Leider kann man jedoch nicht einfach das übliche Zeichen benutzen, da  $\LaTeX$  auch zwischen einleitendem und abschließendem Anführungszeichen unterscheidet! Darauf sollte man als Autor achten, wenn man auf ordentliche Anführungszeichen wert legt.

Das „englische“ Anführungszeichen sieht aus wie zwei kleine 66 bzw. 99 und befindet sich immer am oberen Zeilenrand. In  $\LaTeX$  erreicht man das einleitende durch ‘ ‘ (auf der Tastatur 2 mal  $\text{[shift+']}$  drücken) und das abschließende durch ’ ’ (auf der Tastatur 2 mal  $\text{[shift+']}$  drücken).

Das „deutsche“ Anführungszeichen ist umgekehrt, 99 und 66, wobei das einleitende 99 am Fuß der Zeile steht, während das abschließende 66 am oberen Rand der Zeile steht. Erreicht wird das über die Zeichen " " (1 mal  $\text{["]}$  und 1 mal  $\text{[shift+']}$ ). und " " (1 mal  $\text{["]}$  und 1 mal  $\text{[shift+']}$ ).

Das »französische« Anführungszeichen erreicht man über die Eingabe von "> und "< oder noch einfacher durch >> und <<.

Leider hat unser Editor *TeXworks* keine Automatische Erkennung für einleitende und abschließende Anführungszeichen, und somit müssen wir diese jedesmal händisch angeben.

Um drei Fortsetzungspunkte (...) zu drucken, sollte man in einer Schriftart mit variabler Laufweite nicht einfach drei Punkte setzen (der Unterschied sieht in etwa so aus: ... zu ...). In  $\LaTeX$  lautet der Befehl für Fortsetzungspunkte einfach `\dots`.

Gedankenstriche in Texten sind üblicherweise länger, als das normale Minus-Zeichen.  $\LaTeX$  kennt drei verschiedene Längen für Gedankenstriche.

- Das einfache Minus-Zeichen (–) findet üblicherweise wirklich nur als mathematisches Zeichen Verwendung.
- Das doppelte Minus-Zeichen (--) wird in  $\LaTeX$  als kurzer Gedankenstrich dargestellt. In deutschen Dokumenten ist es üblich noch ein Leerzeichen vor und hinter den Gedankenstrich zu setzen. *Beispiel:* Dieser Text zeigt – wie eben beschrieben – den Einsatz des kurzen Gedankenstriches.
- Das dreifache Minus-Zeichen (---) wird in  $\LaTeX$  als langer Gedankenstrich dargestellt. Üblicherweise wird der lange Gedankenstrich in englischen Texten verwendet, und ohne Leerzeichen eingesetzt. *Beispiel:* This example makes use of the dash—as detailed above—in english language texts.

Hochgestellter und Tiefgestellter Text kann manchmal notwendig sein, will man beispielsweise Zähne benennen oder chemische Elemente angeben.

- Um Text hochgestellt darzustellen, fügt man ihn in eine `\textsuperscript{...}`-Umgebung ein, was z.B. für den dritten Oberkiefermolaren  $M^3$  so aussieht: `M\textsuperscript{3}`.
- Mittels `\textsubscript{...}`-Umgebung kann man Text tiefgestellt darstellen<sup>16</sup>. Für  $H_2O$  schreibt man dann z.B. `H\textsubscript{2}O`.

<sup>16</sup>Manchmal müssen wir dafür erst das Paket `subscript` in die Präambel einbinden. Bei neueren  $\LaTeX$ -Installationen ist das meist aber nicht mehr nötig. Das Paket ist möglicherweise nicht in der Installation enthalten, und muss nachinstalliert werden! Mehr dazu steht in Kapitel 24.

Zeilensprünge, Seitenwechsel und Leerzeilen können auch in  $\LaTeX$  erzwungen werden, obwohl man damit sehr vorsichtig umgehen sollte. Das Textlayout kann durch zu häufigen Einsatz solcher händischer Variationen leiden. Um einen Zeilenwechsel zu erzwingen, nutzt man den Befehl `\newline`. Damit wird auch der Blocksatz aufgebrochen, und die neue Zeile sofort begonnen. Um einen Seitenwechsel zu erzwingen existiert der Befehl `\newpage`.

Um eine Leerzeile beliebiger Größe einzufügen, kann man `\vspace{Größe}` angeben. Als Größenangabe ist wieder nahezu alles möglich, wie in Kapitel 8 erklärt. Im folgenden ist ein 1.5 cm-Abstand mittels `\vspace{1.5cm}` eingefügt:

$\LaTeX$  bietet außerdem die Möglichkeit, mehrere Dokumente zusammenzuhängen. Das ist nützlich, wenn man die Reihenfolge der Kapitel umstellen will, oder nicht sicher ist, ob man bestimmte Teile im Text haben will. Man legt einfach ein Hauptdokument an, in dem die Präambel sowie Titelseite, etc. definiert sind, und verweist dann nur mit dem Befehl `\include{Dokumentname}` auf weitere .TEX-Dateien. Ein Beispiel für so ein Hauptdokument findet sich in Abbildung 20. Die eingebundenen Dokumente dürfen in so einem Fall keine Präambel besitzen, sondern sollten nur den reinen ( $\LaTeX$ -formatierten) Text umfassen. Ein solches Beispiel sieht man in Abbildung 21.

Der `\include`-Befehl fügt jedes Dokument beginnend mit einer neuen Seite ein. Will man bewusst keinen Seitenvorschub (um z.B. die Seitenanzahl des Dokumentes geringer zu halten), kann man alternativ auch den `\input`-Befehl verwenden.

## 19 Mathematische Formeln

Der Hintergrund von  $\LaTeX$  beruht eigentlich auf dem Setzen mathematischer Formeln. Für genau diesen Zweck wurde die Benutzerumgebung  $\TeX$  ursprünglich entwickelt, die später mit mehreren Erweiterungen zu  $\LaTeX$  wurde.

Obwohl viele Mathematik-Befehle nativ in  $\LaTeX$  verfügbar sind, empfiehlt es sich das Paket `amsmath` zu laden, um auch für besondere Fälle Vorsorge zu treffen.

Da es für das Setzen mathematischer Formeln sehr viele ausführliche Dokumente (siehe z.B. (Peters, 2005)) und Homepages gibt, werde ich mich hier nur sehr kurz halten, und nur einige rudimentäre Funktionen erläutern.

Um eine mathematische Umgebung in  $\LaTeX$  einzuleiten, setzt man einfach das Zeichen `$`. Um die mathematische Umgebung wieder zu beenden, kommt ebenfalls ein `$`-Zeichen. Will man eine größere Formel, oder mehrere Zeilen mathematischer Formeln angeben, empfiehlt sich eine vom Text abgesetzte Mathematikumgebung, die man mit `\begin{displaymath}` einleiten und mit `\end{displaymath}` beenden kann<sup>17</sup>. Im Beispiel sieht das ganze dann so aus:

- Einzelnes `$`-Zeichen: Die Formel steht im Text, also hier  $a^2 + b^2 = c^2$ .

<sup>17</sup>Alternativ kann man eine Mathematikumgebung auch mit `[` beginnen und mit `]` beenden. Die (ebenfalls mögliche) Nutzung des doppelten Dollarzeichens `$$` sollte vermieden werden, da sie mittlerweile veraltet ist!

```
\documentclass[10pt,a4paper]{article}
\usepackage[ngerman]{babel}

\begin{document}

\title{Mein Dokument}
\author{Martin Dockner}
\date{\today}
\maketitle
\tableofcontents

\include{einleitung}

\include{hauptteil}

\include{methodik}

\include{diskussion}

\include{danksagung}

\end{document}
```

Abbildung 20: Ein Hauptdokument (oder englisch *parent*) mit `\include`-Befehlen.

```
\section{Methodik}

In diesem Kapitel werden die Methoden beschrieben,
die in dieser Arbeit angewandt wurden. Wie bereits
zuvor beschrieben, basiert die Datenerfassung ...
```

Abbildung 21: Ein eingebundenes Dokument (oder englisch *child*) ohne Präambel.

- Abgesetzte Mathematikumgebung mittels `\begin{displaymath}... \end{displaymath}`: Die Formel steht abgehoben vom Text.

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Danach wird der Text einfach weitergeführt.

Innerhalb der `$`-Umgebungen gelten völlig eigene Befehlssätze und Regeln, von denen ich ein paar in den folgenden Beispielen kurz vorstellen will.

- Einfache Additionen oder Subtraktionen lassen sich mit den üblichen Zeichen schreiben:  
`$a + b = c$` wird zu  $a + b = c$ .
- Multiplikationen lauten folgendermaßen:  
`$a \times b = c$` wird zu  $a \times b = c$
- Divisionen können entweder mit dem Divisionszeichen geschrieben werden:  
`$a \div b = c$` wird zu  $a \div b = c$ , oder aber als Brüche:  
`$\frac{a}{b} = c$` wird zu  $\frac{a}{b} = c$ .
- Exponenten zu schreiben ist einfach:  
`$a^{2} + b^{2} = c^{2}$` wird zu  $a^2 + b^2 = c^2$
- Auch tiefgestellte Zahlen sind nicht schwer:  
`$a_{1} + a_{2} + \dots + a_{x} = a_{n}$` wird zu  $a_1 + a_2 + \dots + a_x = a_n$
- Das letzte Beispiel läßt sich (etwas verändert) auch mit Summenzeichen schreiben:  
`$a_{1} + a_{2} + \dots + a_{\infty} = \sum_{i=1}^{\infty} a_i$`  
`a_{i}` wird zu  $a_1 + a_2 + \dots + a_\infty = \sum_{i=1}^{\infty} a_i$ . Es sieht jedoch schöner in seiner eigenen Zeile aus (also in einer `\begin{displaymath}... \end{displaymath}`-Umgebung):

$$a_1 + a_2 + \dots + a_\infty = \sum_{i=1}^{\infty} a_i$$

- Wurzelausdrücke werden wie folgt geschrieben:  
`$\sqrt{x+y}$` wird zu  $\sqrt{x+y}$   
Für andere als Quadratwurzeln sieht es so aus:  
`$\sqrt[n]{x+y}$` wird zu  $\sqrt[n]{x+y}$

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X unterscheidet beim Satz von Formeln sehr wohl zwischen inline und vom Text abgesetzten Bereichen (wie im Summenformel-Beispiel zu sehen). Je nach Anwendungsgebiet steht es einem völlig offen die jeweils passende Darstellungsform zu wählen.

Uns Biologen nützen die mathematischen Formeln nämlich auch anders. Chemische Symbole wie z.B.  $^{12}_6\text{C}$  oder  $^{14}_6\text{C}$  schreibt man folgendermaßen: `$^{12}_6\text{C}$`. Auch Zahnformeln haben nie hübscher ausgesehen als unter Zuhilfenahme der Bruch-Funktion: „... die Zahnformel von *Canis lupus* lautet  $\frac{3143}{3142}$ ...“. Man schreibt in diesem Fall `$\frac{3143}{3142}$`.

Mit den kompletten Mathematik-Befehlen, die in  $\text{\LaTeX}$  enthalten sind, könnte man noch viele Seiten füllen, aber hier ist es sinnvoller auf bereits existierende Arbeiten zu verweisen, wie Oetiker et al. (2018), Peters (2005) und American Mathematical Society (2002) sowie Pakin (2017) für viele mathematische Sonderzeichen und griechische Buchstaben.

## 20 Index-Erstellung

Ein Index kann in großen Dokumenten die Suche nach bestimmten Begriffen erleichtern. Ähnlich dem Inhaltsverzeichnis bietet es dem Leser die Möglichkeit gezielt Themenbereiche zu finden.  $\text{\LaTeX}$  unterstützt auch die Implementierung eines Index (allerdings nicht so reibungslos wie beim Inhaltsverzeichnis).

Die Vorgehensweise für die Indexerstellung ist folgende:

- Als erstes muss das Paket `makeidx` in der Präambel eingebunden werden. Außerdem wird oberhalb `\begin{document}` – also in der Präambel – die Zeile `\makeindex` eingetragen.
- Jeder Begriff, der in den Index soll muss gekennzeichnet werden. Das funktioniert, indem vor oder nach dem entsprechenden Begriff ein `\index{Begriff}` gesetzt wird.
- An der Stelle, wo der Index im Dokument angezeigt werden soll, muss jetzt noch der Befehl `\printindex` eingetragen werden (üblicherweise am Ende des Dokumentes, knapp vor oder nach dem Literaturverzeichnis).

$\text{\LaTeX}$  erstellt den Index durch ausführen des Befehls *MakeIndex*. Unser Editor *TeXworks* übernimmt das bereits automatisch für uns, und wir brauchen uns nicht weiter darum zu kümmern.

Für weitere Informationen über `makeindex`, verschachtelte Indizes, etc. empfehle ich die Lektüre von Mösgen (1998)

## 21 Glossar erstellen

Ein Glossar ist eine Sammlung wichtiger (Fach-)Begriffe, die in einem Dokument vorkommen. Neben dem Index kann es, vor allem in umfangreichen Dokumenten, nützlich sein.

Um ein Glossar einzufügen können wir uns wieder ein Paket zunutze machen, das folgendermassen eingebunden wird:

- In der Präambel wird die Zeile `\usepackage[nonumberlist]{glossaries}` eingefügt. Die Option `nonumberlist` kann auch weggelassen werden (dann erscheinen neben den Glossareinträgen auch die Seitenzahlen, auf denen der Begriff vorkommt).
- Ebenfalls in der Präambel wird die Zeile `\makeglossaries` eingefügt.
- Gleich unterhalb des Befehls `\makeglossaries` kommen alle Glossareinträge in folgender Form:

```
\newglossaryentry{Begriff}{name={Einzahl},plural={Mehrzahl},
description={Beschreibung bzw. Erklärung des Begriffs}.}
```

- Am Ende unseres Dokuments (oberhalb der `\end{document}`-Zeile) fügen wir die Befehle `\glsaddall` und `\printglossaries` (jeweils in einer eigenen Zeile) ein.

Der erste der beiden Befehle sorgt dafür, dass alle unsere Glossareinträge auch aufgelistet werden (selbst die, auf die im Text nicht extra verwiesen wird). Der zweite Befehl fügt unser Glossar als neues Kapitel in unser Dokument ein.

Im Text selbst können jetzt die einzelnen Begriffe mittels `\gls{Begriff}` querverlinkt werden.

## 22 Titelseite gestalten

Die Titelseite muss vor allem bei Diplomarbeiten und Dissertationen einem vorgegebenen Standard entsprechen. Leider bietet  $\text{\LaTeX}$  da keine große Hilfe, weder im Grundumfang der Software, noch über irgendwelche Pakete. Um eine Titelseite, die den individuellen Anforderungen der Universität entspricht, zu gestalten, müssen wir also leider ein wenig pfuschen.

Hierfür verwenden wir die folgenden Befehle, die ich (teilweise) bereits in diesem Skriptum erwähnt habe:

- Zeilen beenden und neue Zeilen beginnen. Dazu nutzen wir `\\`.
- Horizontale Abstände händisch einfügen. Dafür nutzen wir den Befehl `\vspace{...}`.
- Textorientierung von Zentriert auf Links-/Rechtsbündig ändern. Dafür nutzen wir die Befehle `\raggedright` bzw. `\raggedleft`.

All diese Befehle lassen sich in der Befehlszeile `\title{...}` einsetzen. Ein Beispiel findet sich in Abbildung 23.

Der dazugehörige  $\text{\LaTeX}$ -Code ist in Abbildung 22 wiedergegeben. Als Besonderheit sehen wir hier, dass sich die geschwungene Klammer des `\title`-Befehls über mehrere Zeilen erstreckt! Es wurde hier auch das Logo der Universität Wien (Dateiname `uni_wien_logo.JPG`) als Bild eingefügt, das sich entsprechend im gleichen Verzeichnis befinden muss.

Für Master- oder PhD-Arbeiten an der Universität Wien habe ich eine  $\text{\LaTeX}$ -Vorlage erarbeitet und veröffentlicht, die in unregelmässigen Abständen Verbesserungen und Erweiterungen erfährt. Diese kann von der Plattform <https://www.overleaf.com> heruntergeladen werden. Es existieren zwei Versionen.

- Unter Verwendung von  $\text{BibTeX}$ :  
<https://de.overleaf.com/project/5074248e3c19889b2b31d5ef>
- Unter Verwendung von  $\text{Bib}\text{\LaTeX}$ :  
<https://de.overleaf.com/project/543cf323d2fd26a267542c00>

```

\title{
\raggedleft
\includegraphics[width=7cm]{uni_wien_logo} \\
\vspace{2cm}
\centering
Diplomarbeit \\
\Huge LaTeX und WORD im Vergleich \\
\vspace{4cm}
\large angestrebter akademischer Grad \\
\Large Magister der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat) \\
\vspace{2cm}
\raggedright
\large
Verfasser: Martin Dockner \\
Matrikelnummer: 9601633 \\
Studienrichtung: Anthropologie \\
\vspace{2cm}
Wien, am \today \\
}
\author{}
\date{}

```

Abbildung 22: Erstellen einer Titelseite, Beispiel



Diplomarbeit  
LaTeX und WORD im Vergleich

angestrebter akademischer Grad  
Magister der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat)

Verfasser: Martin Dockner  
Matrikelnummer: 9601633  
Studienrichtung: Anthropologie

Wien, am 28. November 2008

Abbildung 23: Beispiel einer Titelseite

## 23 Der Editor TeXworks

Wer in  $\LaTeX$  schreibt, hat grundsätzlich eine große Auswahl, welchen Editor er benutzen will. Von textbasiertem Urgestein wie *vi* oder *emacs* (für die jeweils  $\LaTeX$ -Syntaxhervorhebung existiert) über diverse grafisch ansprechendere Editoren wie *TeXnic Center*, *WinEdt*, *LaTeX Editor*, *WinShell* oder eben *TeXworks*, bis hin zu nahezu-WYSIWYG<sup>18</sup>-Editoren wie *OpenOffice WRITE* (wo es ein *.TEX*-Export Zusatzmodul gibt!) oder *BaKoMa Tex* (wo der  $\LaTeX$ -Code und das finale Ergebnis gleichzeitig nebeneinander dargestellt werden).

*TeXworks* ist in dieser Liste sicher nicht der komfortabelste, aber durch seine Schlichtheit einer der zugänglicheren. Außerdem wird er bei der Installation von TeX-Live oder MikTeX bereits mitgeliefert. Die Menüs und Optionen sind überschaubar, und das Fehler-Ausgabefenster am unteren Bildrand ist ausreichend strukturiert.

Weiters würde *TeXworks* modulare Skripte unterstützen, die benutzerspezifische Funktionen ausführen können. Einige Informationen dazu finden sich auf <https://twscript.paulanorman.info/index.html>. Leider wurde seit 2012 nicht mehr daran gearbeitet, und auch sonst gibt es relativ wenig Informationen dazu im Internet.

Wer sich intensiver mit  $\LaTeX$  beschäftigt und es im alltäglichen Gebrauch nutzt, sollte sich aber auf alle Fälle auch einige der alternativen  $\LaTeX$ -Editoren ansehen, die es im Internet zu finden gibt! Die meisten davon sind gratis (oben finden sich ein paar Beispiele), und bieten oft ein umfangreicheres Sortiment an zusätzlichen Funktionen und Anpassungen. Auch die Internet-Plattform [www.overleaf.com](http://www.overleaf.com) wird regelmässig erweitert, und erhält immer mehr und bessere Funktionen.

## 24 Die Pflege der $\LaTeX$ -Installation

Wie bereits mehrfach angesprochen, kann es vorkommen, dass manche Pakete oder Literaturstile nicht in der TeX-Live Installation enthalten sind. Grundsätzlich ist es aber nicht schwierig, neue Pakete einzubinden.

Die simpelste Methode besteht darin, das benötigte Paket einfach ins Arbeitsverzeichnis der derzeitigen  $\LaTeX$ -Datei zu kopieren. Das ist insofern hilfreich, wenn man das Paket wirklich nur für dieses eine Projekt benötigt (z.B. ein exotischer Literaturstil).  $\LaTeX$  geht grundsätzlich bei der Suche nach Paketen hierarchisch vor, wobei das aktuelle Verzeichnis die höchste Priorität hat, und erst danach die Verzeichnisse der  $\LaTeX$ -Installation überprüft werden.

Benötigt man ein bestimmtes Paket jedoch öfter, lohnt es sich schon, die entsprechenden Stil- und Paket-Dateien dauerhaft in die  $\LaTeX$ -Installation einzubinden:

### 24.1 $\LaTeX$ unter Windows pflegen

Bei der Verwendung von MikTeX sollte es kaum Probleme mit fehlenden Paketen geben, da das Programm diese automatisch nachinstalliert, sobald sie in einem Dokument benutzt werden.

---

<sup>18</sup>What you see is what you get

Das typische Installationsverzeichnis für eine TeX-Live Distribution lautet `C:\texlive\Jahreszahl` (also z.B. `C:\texlive\2023`), und bei MiKTeX `C:\Programme (x86)\MiKTeX Versionsnummer` (also z.B. `C:\Programme (x86)\MiKTeX 2.9`). Innerhalb dieses Ordners finden sich Unmengen an Unterordnern und Dateien, die für uns nur mässig interessant sind. Es gibt nur zwei Unterordner die für uns wichtig sind, und zwar der Ordner, in dem sich die Pakete befinden, die per `\usepackage` eingebunden werden, sowie der Ordner der die Literaturstile enthält, die per `\bibliographystyle` eingebunden werden.

Der Ordner für die Pakete lautet in der Standard-Installation `C:\texlive\2023\texmf-dist\tex\latex` bzw. `C:\Programme (x86)\MiKTeX 2.9\tex\latex`. Wenn wir ein neues Paket installieren wollen, legen wir hier einfach einen Unterordner an (z.B. `mypackages`) und kopieren unsere Paketdateie(en) dort hinein<sup>19</sup>. In den vorigen Kapiteln habe ich z.B. die Pakete `nature` oder `subscript` erwähnt. Die zugehörigen Dateien heißen `nature.sty` bzw. `subscript.sty`, und können über Google schnell gefunden werden.

Ähnlich verhält es sich mit den Literaturstil-Dateien, die sich in der Standard-Installation in `C:\texlive\2023\texmf-dist\bibtex\bst` bzw. `C:\Programme (x86)\MiKTeX 2.9\bibtex\bst` befinden. Auch dort legen wir einfach einen Unterordner `mystyles` an, und kopieren alle Stildateien dort hinein<sup>20</sup>. Erwähnt habe ich z.B. die Stile `nature` oder `gerapalike`, die wir jetzt in unseren neuen Ordner kopieren.

Damit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X die neuen Dateien auch findet, starten wir jetzt bei TeX-Live den *TeX Live Manager* über *Start* → *Alle Programme* → *TeX Live 2023*, und klicken auf den Menüpunkt *Aktionen*. Dort findet sich der Punkt *Neuerstellung der Dateilisten (ls-R)*, den wir jetzt einfach ausführen. Nach kurzer Zeit spuckt das Programm die Meldung „fertig“ aus, und zeigt uns damit an, dass die neuen Pakete und Stile eingebunden wurden. Jetzt können wir sie in unseren .TEX-Dokumenten verwenden.

Unter MiKTeX erneuern wir die Paketdatenbank indem wir *Start* → *Alle Programme* → *MiKTeX 2.9* → *Maintenance* → *Settings* aufrufen, und und auf den Knopf *Refresh FNDB* klicken. Jetzt ist MiKTeX bereit, die Pakete in unseren .TEX-Dokumenten zu benutzen.

## 24.2 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X unter Mac OSX pflegen

Das typische Installationsverzeichnis für die *MacTeX*-Distribution lautet `/Library/TeX`. Innerhalb dieses Ordners finden sich Unmengen an Unterverzeichnissen und Dateien, die für uns nur mässig interessant sind. Für uns sind nur zwei Ordner wichtig, und zwar einerseits das Verzeichnis, in dem sich die Pakete befinden, die per `\usepackage` eingebunden werden, sowie andererseits das Verzeichnis, das die Literaturstile enthält, die per `\bibliographystyle` eingebunden werden.

Der Ordner für die Pakete lautet `/Library/TeX/Root/texmf-dist/tex/latex`. Wenn wir ein neues Paket installieren wollen, legen wir hier einfach einen Unterordner an (z.B. `mypackages`) und kopieren unsere Paketdateie(en) dort hinein. In den vorigen Kapiteln habe ich z.B. die Pakete `nature` oder `subscript` erwähnt. Die zugehörigen Dateien heißen `nature.sty` bzw. `subscript.sty`, und können über Google schnell gefunden werden.

<sup>19</sup>L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Pakete tragen meist die Endung `.STY`

<sup>20</sup>Literaturstil-Dateien tragen die Endung `.BST`

Ähnlich verhält es sich mit den Literaturstil-Dateien, die sich in `/Library/TeX/Root/texmf-dist/bibtex/bst` befinden. Auch dort legen wir einfach einen Unterordner `mystyles` an, und kopieren alle Stildateien dort hinein. Erwähnt habe ich z.B. die Stile `nature` oder `gerapalike`, die wir jetzt in unseren neuen Ordner kopieren.

Damit  $\LaTeX$  die neuen Dateien auch findet, müssen die Pfade zu den Dateien neu eingetragen werden. Das ist leider etwas umständlich, da es nur über einen Konsolenbefehl funktioniert! Wir öffnen also ein Terminal-Fenster über *Programme* → *Dienstprogramme* → *Terminal* und geben folgende Zeile ein:

```
/Library/TeX/Root/bin/i386-darwin/sudo mktexlsr
```

Es kommt eine Passwortabfrage, an der wir unser Passwort eingeben müssen. Die Voraussetzung dafür ist natürlich, dass wir auch administrative Rechte im OSX besitzen! Nachdem `mktexlsr` die Dateien upgedated hat, können wir das Terminal-Fenster wieder schließen, und die neuen Pakete stehen jetzt in  $\LaTeX$  zur Verfügung.

### 24.3 $\LaTeX$ unter Linux pflegen

Hat man TexLive über den Paketmanager installiert, befindet sich die  $\LaTeX$ -Installation aufgeteilt auf verschiedene Verzeichnisse. Die wichtigsten davon lauten `/usr/share/texmf-texlive/bibtex/bst` bzw. `/usr/share/texmf-texlive/tex/latex` wo sich jeweils die Literaturstile bzw. die eingebundenen Pakete befinden.

Will man also einen neuen Literaturstil in unsere  $\LaTeX$ -System einbinden, muss man erst ein Verzeichnis im Ordner `/usr/share/texmf-texlive/bibtex/bst` erstellen, und dann die entsprechenden `.BST`-Datei(en) dort ablegen. Will man hingegen ein neues `\usepackage`-Paket einbinden, erstellt man ein Verzeichnis in `/usr/share/texmf-texlive/tex/latex` und kopiert die entsprechenden `.STY`-Dateien dorthin<sup>21</sup>.

Hat man alle neuen Dateien an ihrem Platz, muss man noch den Befehl

```
sudo mktexlsr
```

ausführen, der die neuen Dateien in das  $\LaTeX$ -System einbindet.

Sollten die Pfade für die `.BST`- und `.STY`-Dateien doch anders lauten, kann man beide sehr einfach herausfinden. Um den Pfad zu den Literaturstil-Dateien zu finden, reicht die Eingabe von `locate bst | grep /bst` in einem Terminal. Es werden dann alle Pfade, in denen „/bst“ vorkommt angezeigt. Ähnliches gilt für die Paketdateien, wobei hier der Terminalbefehl `locate latex | grep .sty` zum Erfolg führt.

Wurde die Installation von der TexLive-CD gestartet, lauten die Pfade zu den Literaturstilen und Paketen hingegen `/usr/local/texlive/2023/texmf-dist/bibtex/bst` (für die Literaturstile) bzw. `/usr/local/texlive/2023/texmf-dist/tex/latex` (für alle weiteren Pakete)! Der Befehl für die Aktualisierung der neuen Dateien lautet jetzt auch `sudo /usr/local/texlive/2023/bin/i386-linux/mktexlsr`, da der CD-Installer (im Gegensatz zu *Synaptic* oder *apt-get*) keine Anpassung des Pfades für ausführbare Dateien vornimmt. Siehe hierzu auch Kapitel 3.4.

---

<sup>21</sup>Nicht vergessen, unter Linux müssen diese Aufgaben mit root-Rechten ausgeführt werden! Ich setze voraus, dass jeder soweit mit seiner Linux-Distribution vertraut ist.

## Literatur

American Mathematical Society (2002). User's Guide for the amsmath Package (Version 2.0).

Mösgen, P. (1998). Makeindex - Sachregister erstellen mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. *Katholische Universität Eichstätt, Schriftenreihe des Universitätsrechenzentrums*, 14.

Oetiker, T., Partl, H., Hyna, I., and Schlegl, E. (2018). The Not So Short Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

Pakin, S. (2017). The Comprehensive L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Symbol List.

Pepping, S. (2006). *Instructions for use of the document class elsart*.

Peters, J. (2005). Eine Einführung - Mathematik mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.