

# **Kurze Einführung in $\LaTeX$**

**zusammengefasst während des  $\LaTeX$ -Kurses an der HTW Saar**

Hồng-Phúc Bùi

Wintersemester 2019/2020

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Grundbegriffe</b>	<b>5</b>	8.2. Tabelle mit ästhetischer Typography . . .	25
1.1. $\LaTeX$ -Klasse . . . . .	5	<b>9. Zitat mit biblatex</b>	<b>26</b>
1.2. Befehle . . . . .	6	9.1. Aufbau eines $\LaTeX$ -Dokument mit dem	
1.3. Umgebung . . . . .	6	Paket biblatex . . . . .	26
1.4. Kommentar . . . . .	6	9.2. Aufbau einer bibtex-Datei . . . . .	26
1.5. Sonderzeichen . . . . .	6	9.3. Zitaten . . . . .	27
<b>2. Die Titelei</b>	<b>8</b>	9.4. Erzeugen von Literaturverzeichnissen .	27
<b>3. Logische Aufteilung des Dokuments</b>	<b>10</b>	9.5. Zitaten- und Literaturverzeichnis-Stile	27
<b>4. Maß und Einheiten in Typographie</b>	<b>11</b>	9.5.1. Authoryear mit Footnote . . . .	28
4.1. Einheiten . . . . .	11	9.5.2. Authoryear . . . . .	29
4.2. Gängige horizontale Abstände . . . . .	11	9.5.3. Numeric . . . . .	29
4.3. Weitere Abstand-Befehlen in Text-Modus	11	<b>10. Formatierung von Text-Elementen</b>	<b>31</b>
4.4. Dynamische Abstand . . . . .	12	<b>11. Silbentrennung</b>	<b>33</b>
<b>5. Text-Formatierung</b>	<b>13</b>	<b>12. Mathematische Formeln</b>	<b>34</b>
5.1. Schriftstil . . . . .	13	12.1. Display-Modus . . . . .	34
5.2. Schriftgröße . . . . .	14	12.2. Brüche . . . . .	35
<b>6. Weitere Text-Strukturen</b>	<b>15</b>	12.3. Indizes und Exponenten . . . . .	36
6.1. Beschreibung . . . . .	15	12.4. Wurzeln . . . . .	36
6.2. Nummerierung . . . . .	16	12.5. Operatoren . . . . .	36
6.3. Aufzählung . . . . .	17	12.6. Matrizen . . . . .	36
6.4. Flexible Listen mit enumitem . . . . .	18	12.7. Integral und Summe . . . . .	38
6.5. Fußnote und Randnotizen . . . . .	19	<b>A. <math>\LaTeX</math> im Detail</b>	<b>40</b>
<b>7. Graphik in <math>\LaTeX</math></b>	<b>20</b>	A.1. Post-Installation von $\TeX$ Live in Linux	40
7.1. Bilder neben Bilder . . . . .	21	A.2. Code Auszug . . . . .	40
7.2. Text um die Bilder . . . . .	22	A.3. Makefile . . . . .	41
<b>8. Tabelle in <math>\LaTeX</math></b>	<b>24</b>	<b>B. Wichtige Literatur Typen und Attributen</b>	<b>43</b>
8.1. Grundlage . . . . .	24	B.1. Typen . . . . .	43
		B.2. Attributen . . . . .	45

# Schnell Einstieg

## Typographie Konvention

Monospaced Schriften sind  $\text{\LaTeX}$ -Code, den man in die  $\text{\LaTeX}$ -Datei eingeben muss. Der Teil innerhalb eines  $\langle \rangle$ -Paares ist der Platzhalter. Man muss statt  $\langle \text{platzhalter} \rangle$  die richtigen Werte setzen. Diese Werten werden im Kontext erklärt.

Die Nummer am Rand eines Listing sind die Zeilennummer. Man darf sie nicht in der  $\text{\LaTeX}$ -Datei eingeben. Sie werden zur Referenzierung im Text verwendet.

## Konfigurationen

Im Kurs wird folgenden Konfiguration verwendet. Details über die Konfiguration kann man im letzten Kapitel lesen.

### Für Konsole Anwender

Der  $\text{\LaTeX}$  Compiler Befehl um von Latex Datei lautet:

```
lualatex -shell-escape -synctex=1 -interaction=nonstopmode <mein-dokument.tex>
```

Der Befehl um Literaturverzeichnis zu erstellen lautet:

```
biber <mein-dokument>
```

Wobei  $\langle \text{mein-dokument} \rangle$  ist der Dateiname und muss von Benutzer durch den richtigen Dateiname ersetzt werden.

### Für Texmaker-Anwender

1. Option → Texmaker Konfigurieren
2. Befehle →
  - a) PdfLaTeX: `lualatex -shell-escape -synctex=1 -interaction=nonstopmode %.tex`
  - b) Bib(la)tex: `biber %`
3. Schnelles Übersetzen → PdfLaTeX + PDF anzeigen

### Für TexShop-Anwender

1. TexShop → TexShop Preference
2. Typesetting → Command Listed Below: LuaLaTeX

3. Engine → BibTeX Engine: biber

Einstellung für weitere Anwendungen kann man im letzten Kapitel finden.

# 1. Grundbegriffe

Der unterstehende  $\text{\LaTeX}$ -Code-Auszug ist ein Beispiel für einen minimalen deutschen Artikel.

```
\documentclass[paper=a4]{scrartcl}

% * Anpassung für deutschsprachige Dokumenten
\usepackage{fontspec}           % UNICODE für Umlauten
\usepackage{polyglossia}        % Anpassung für Kapitäl-Name,
                                % Abschnitte-Name, Silbentrennung ect.

\setdefaultlanguage[
  variant=german,               % german für dt. oder austrian für Öst. Rechtschreibung
  spelling=new,                 % neue Rechtschreibung
  babelshorthands=true]{german}
\begin{document}
Test: deutsche Buchstaben
und Quote ``ä Ä ö Ö ü Ü ß''.
\end{document}
```

Anhand dieses Beispiel werden die Grundbegriffe erklärt.

## 1.1. $\text{\LaTeX}$ -Klasse

Ein  $\text{\LaTeX}$ -Dokument wird immer zu einer Klasse zugeordnet. Der Befehl

```
\documentclass[<option>]{<classname>}
```

definiert die Klasse des Dokuments. Ein  $\text{\LaTeX}$ -Dokument fängt in der Regel mit diesem Befehl an. Die Optionen in der eckigen Klammer steuern das Verhalten der Klasse. Sie können weg lassen, dann können auch die eckigen Klammer wegfallen. Die Table 1.1 zeigt einige Klassen.

EU-Konform (KOMA-Klass)	US-Konform	Type des Dokument
scrartcl	article	kurze Artikel bis gegen 20 Seiten
scrreprt	report	klein Booklet von 20 Seiten bis 100 Seiten
scrbook	book	Bücher, lange Druckwerk ab 70 Seiten

**Tab. 1.1.:** Dokument-Klassen in  $\text{\LaTeX}$

Es ist zu empfehlen, die EU-Konform Klassen statt der US-Konform-Klassen zu verwenden, auch wenn man in Englisch schreiben will. Diese Klassen bieten vielen Optionen um die Gestaltung des Dokument zu kontrollieren. Z.B man möchte eine Ausarbeitung für das Thema „Der rekursive Satz,“ schreiben. Die Ausarbeitung ist nicht so lang, etwa 15 A4 Seiten. Er möchte die Ausarbeitung zweiseitig ausdrucken. So kann er die Klasse scrartcl wie folgt wählen:

```
\documentclass[paper=a4,twoside]{scrartcl}
```

## 1. Grundbegriffe

Die vollständige Liste von Optionen mit detaillierten Erklärungen kann man in (Markus Kohm, Jens-Uwe Morawski 2018) nachlesen.

### 1.2. Befehle

Der gesamte Aufbau eines Dokumentes wird in  $\LaTeX$  mittels Befehlen gesteuert. Befehle haben allgemein die Syntax `\<name>[<option>]{<argument>}`.

Mit dem Befehl `\documentclass[<Optionen>]{Klassen}` wird –wie oben beschrieben– der allgemeine Dokumentenaufbau (z.B. A4 doppelseitig mit passender Nummerierung etc.) gewählt.

Durch den Befehl `\usepackage{<paketname>}` kann sich zahlreiche weitere Einstellungen laden. Der Befehl `\usepackage{fontspec}` lädt das Paket `fontspec`. Dieses Paket ermöglicht es, die Umlaute direkt aus Tastatur einzugeben.

Der Befehl `\setdefaultlanguage` stellt die Sprache vom gesamte Dokument ein. Dadurch kann man zum Beispiel die Wörter für Inhaltsverzeichnis, Kapitel, und so weiter automatisch in deutscher Sprache anpassen.

Die Annotation `"`` und `''` erzeugen die deutschen Anführungszeichen („und“). Diese Annotationen werden von dem Paket `polyglossia` mit dem Option `babelshorthands=true` zur Verfügung gestellt, welches zuvor geladen wurde. Weitere Einstellungen für Sprache kann man in (Charette und Reutenauer 2014) entgegennehmen.

### 1.3. Umgebung

Umgebungen werden mittels `\begin{<Umgebungsname>}` und `\end{<Umgebungsname>}` definiert. Jedes  $\LaTeX$ -Dokument hat die Umgebung `document`. Der Inhalt des Dokuments befindet sich in dieser Umgebung. Umgebungen können verschachtelt werden.

### 1.4. Kommentar

Kommentaren in  $\LaTeX$  fangen mit einem `%`-Zeichen an und enden am Ende der Zeile. Sie werden von  $\LaTeX$  ignoriert.

### 1.5. Sonderzeichen

Diese Zeichen haben besondere Bedeutungen in  $\LaTeX$ -Source und können nicht direkt eingegeben werden. Sie in der Tabelle 1.2 aufgelistet.

Name	Ausgabe	Eingabe	Name	Ausgabe	Eingabe
Unterstrich	_	\_	kaufmanisches Und	&	\&
Backslash	\	\textbackslash	Raute	#	\#
linke spize Klammer	<	\textless	Prozentzeichen	%	\%
rechte spize Klammer	>	\textgreater	Tilde	~	\textasciitilde
Geschweifte Klammern	{ }	\{ \}	Dollar	\$	\\$

**Tab. 1.2.:** *Sonderzeichen*

## 2. Die Titelei

Die klassischen Klassen `article`, `report` und `book` stellen drei Befehle zur Verfügung, um die Titelei eines Dokumentes zu definieren:

`\author{<Name>}` definiert den Autor-Name des Dokument.

`\title{<Titel>}` definiert den Titel des Dokuments.

`\date{<Datum>}` definiert das Datum des Dokuments.

Um die Titelei auszugeben muss man den Befehl `\maketitle` in der Umgebung `document` schreiben. Beim Datum kann man den Befehl `\today` verwenden um das aktuelle Datum zu setzen.

Die KOMA-Klassen bieten außerdem noch weitere Befehle an:

`\titlehead{<Titel>}` Header-Zeile der Titel-Seite, hier kann man z.B die Fakultät und Hochschule schreiben, etwa Fakultät für Ingenieurwissenschaften HTW Saar.

`\subject{<Titel>}` Art des Dokumentes, etwa Diplomarbeit, Masterarbeit, etc.

`\title{<Titel>}` Titel des Dokuments.

`\subtitle{<Titel>}` Untertitel des Dokuments.

`\author{<Name>}` Autor des Dokuments.

`\date{<Datum>}` Datum des Dokuments.

`\dedication{<Text>}` die Danksagung, oder auch die Widmung des Dokuments.

`\publishers{<Verlage>}` der Verlage, für Abschlußarbeiten kann alternativ an dieser Stelle aber auch der Betreuer angegeben werden.

Für zweiseitige Dokument kann man noch die Befehle `\uppertitleback{<Text>}` und `\lowertitleback{<Text>}` benutzen, um die Texte auf die Rückseite der Titel-Seite zu setzen.

Man kann auch Befehle zur Text-Formatierung (Siehe Kapitel Text-Formatierung auf der Seite 13) in den Argumenten dieser Befehle verwenden um den Text selbst zu gestalten.

Das unterstehenden Listing zeigt eine Titel-Seite einer Masterarbeit.

```
\documentclass[a4paper,BCOR=1cm]{scrreprt}
\usepackage{fontspec}
\usepackage[ngerman]{babel} %!!!! Veraltet!

\titlehead{HTW Saar \hfill Fakultät für Ingenieurwissenschaften}
\subject{Masterarbeit}
```



```

\title{Ein Beispiel Title}
\subtitle{ein Beispiel Untertitle}
\author{Max Mustermann}
\date{30.\,September\,2013}

\publishers{
  \begin{tabular}{r@{\,:\,}\l}
Erster Betreuer & Dr.\~Prof.\~Vorname Name \\
Zweiter Betreuer & Dr.\~Prof.\~Vorname Name \\
  \end{tabular}
}

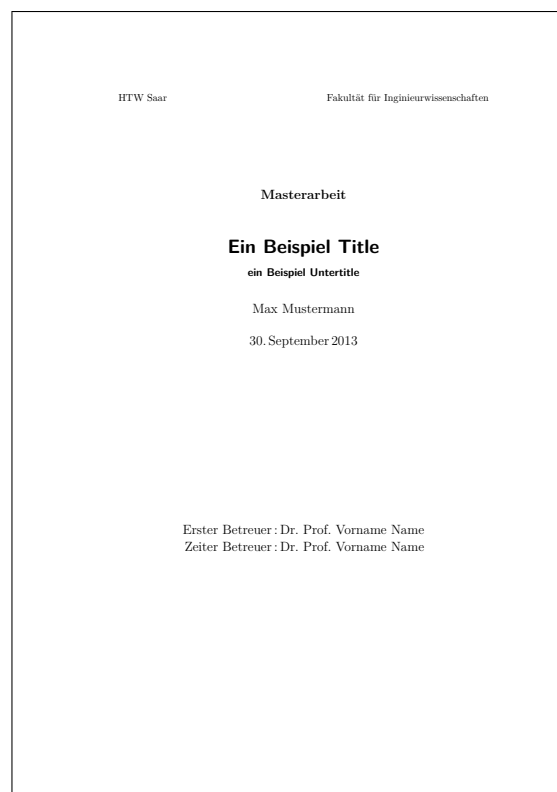
\begin{document}

\maketitle

\end{document}

```

Das Ergebnis wird in Abb. 2.1 gezeigt.



**Abb. 2.1.:** *Titel-Seite einer Masterarbeit*

### 3. Logische Aufteilung des Dokuments

Die Tabelle 3.1 zeigt die Befehle um das Dokument zu strukturieren.

Der Befehl `\part{}` steht nur in der Klasse `book` bzw. `scrbook` zur Verfügung. Der Befehl `\chapter{}` steht nur in der Klassen `book` und `report` bzw. `scrbook` und `scrrept` zur Verfügung.  $\TeX$  nummeriert die Gliederungen automatisch. In einem Dokument soll man allerdings die Gliederung nicht tiefer als drei Ebenen nummerieren.

Mit dem Befehl `\setcounter{secnumdepth}{<Nummer>}` kann man die Tiefe der Nummerierung steuern. Das Argument `Nummer` ist der Wert in der Spalte Ebene-Nummer in der Tabelle 3.1. Z. B. mit dem Befehl `\setcounter{secnumdepth}{5}` lässt man  $\TeX$  auch Paragraphen nummerieren.

Um das Inhaltsverzeichnis auszudrucken verwendet man den Befehl `\tableofcontents`. In der Regel schreibt man diesen Befehl direkt nach dem Befehl `\maketitle`.

Mit dem Befehl `\setcounter{tocdepth}{<Nummer>}` kann man die Tiefe der eingetragenen Gliederung in dem Inhaltsverzeichnis steuern. Er funktioniert ähnlich wie der Befehl `\setcounter{secnumdepth}{<Nummer>}`.

In kurzen Artikeln kann man das Inhaltsverzeichnis zweispaltig setzen. Dazu braucht man das Paket `multitoc`. Konkret muss man den Befehl `\usepackage[toc]{multitoc}` in den Vorspann schreiben.

Die Formatierung von Einträgen im Inhaltsverzeichnis sowie Titel von Kapiteln und Abschnitten wird in der Kapitel 10 erklärt.

Befehl	Ebene	Ebene-Nummer
<code>\part{}</code>	Teil	0
<code>\chapter{}</code>	Kapitel	1
<code>\section{}</code>	Abschnitt	2
<code>\subsection{}</code>	Unterabschnitt	3
<code>\subsubsection{}</code>	Unter-Unterabschnitt	4
<code>\paragraph{}</code>		5
<code>\subparagraph{}</code>		6

**Tab. 3.1.:** *Befehle zur Gliederung*

## 4. Maß und Einheiten in Typographie

### 4.1. Einheiten

Die Tabelle 4.1 zeigt die absolute Einheiten in Typographie. Sie werden um Abstände zu definieren. Diese Einheiten heißen absolute, da sie nicht von Schriftgröße abhängig sind.

pt	Punkt; 1 pt = 0,351 mm	cm	Zentimeter; 2,54 cm = 1 in
pc	Pica; 1 pc = 12 pt	mm	Millimeter; 10 mm = 1 cm
in	Inch; 1 in = 72,27 pt	dd	Didot-Punkt; 1 dd = 0,376 mm
bp	Big Point; 72 bp = 1 in	cc	Cicero; 1 cc = 12 dd
sp	Skaliertpunkt; 65536 sp = 1 pt		

**Tab. 4.1.:** *Maß in Typographie, (Berndt 2008)*

Neben absolute Einheiten gibt es noch die relativen Einheiten, die von Schriftgröße abhängig sind, in Typographie. Sie sind ex und em. Ein ex ist die Höhe eines kleinen „x“ in der aktuellen Schriftart, ein em ist die Breite eines großen „M“ in der aktuellen Schriftart.

### 4.2. Gängige horizontale Abstände

- Name Abbkürzung  
M. Mustermann M. Mustermann
- Abkürzungen des Wortes  
bzw.\ kann man... bzw. kann man
- Abstände und keine neue Zeileumbruch  
Prof.~Dr.~ Allerwissener Prof. Dr. Allerwissener
- Einheit, Datum  
3\,cm 3 cm  
1.\,Oktober~2013 1. Oktober 2013

### 4.3. Weitere Abstand-Befehlen in Text-Modus

`\hspace{3cm}` erzeugt ein Abstand von 3 cm: | `|\hspace` und `\vspace` haben die „Stern“-Form: `\vspace*` und `\hspace*` Sie erzeugen selbst nach einem Seitenumbruch den gewünschten vertikalen bzw. Horizontalen Abstand.

#### 4. Maß und Einheiten in Typographie

<code>\enspace</code>	0,5 em
<code>\quad</code>	Ein horizontaler Abstand von 1 em
<code>\qqquad</code>	Ein horizontaler Abstand von 2 em
<code>\smallskip</code>	Ein vertikaler Abstand von 3.0pt plus 1.0pt minus 1.0pt
<code>\medskip</code>	Ein vertikaler Abstand von 6.0pt plus 2.0pt minus 2.0pt
<code>\bigskip</code>	Ein vertikaler Abstand von 12.0pt plus 4.0pt minus 4.0pt
<code>\hspace{&lt;len&gt;}</code>	Horizontale Abstand der Länge <len>
<code>\vspace{&lt;len&gt;}</code>	Vertikale Abstand der Länge <len>

#### 4.4. Dynamische Abstand

`\hfill{}` füllt eine horizontale Abstand bis zum End der Zeil. `\hrulefill{}`—Ebenso, aber mit einer Gerade.  
`\dotfill{}` ..... Ebenso, aber mit Punkten. `\vfill` füllt

ein vertikalen Abstand bis zum Ende der Seite.

## 5. Text-Formatierung

In  $\text{\LaTeX}$ -Dokument kann man mittels der Befehle in der Tabellen 5.1 und 5.2 den Text formatieren. Diese Befehle kann man ineinander verschachteln, um die gewünschte Formatierung zu erhalten. Zum Beispiel um einen kursiven fett gedruckten Text groß zu formatieren schreibt man:

```
{\Large\textit{\textbf{Formatierter Text}}}
```

Das Ergebnis ist: ***Formatierter Text***.

Der Befehl `\emph{<Text>}` hebt den Text hervor, indem er den Text kursiv ausdrückt. Verschachtelt man diesen Befehl, alterniert er den Effekt. Beispiel:

```
Normaler Text \emph{hervorgehobener Text \emph{wieder hervorgehobenen Text}}
Normaler Text}
```

erzeugt „Normaler Text *hervorgehobener Text* wieder hervorgehobenen Text *Normaler Text* Normaler Text“.

### 5.1. Schriftstil

Der Stil eines Text kann man durch drei Attributen festlegen: Die Schrift-Familie legt den Name der Schrift fest, etwa Times New Roman, Arial. Die Standard Schrift-Familie in  $\text{\LaTeX}$  Dokument ist Computer Modern. In einer Schrift-Familie gibt es unterschiedlichen Series und Shape. Series definiert die Ausprägung der Text: ob der Text fett (*Bold*) normal (*Regular*) oder halbfett (*Semibold*). Eine Schrift-Familie kann mehrere Series oder nur ein Series haben. Der Shape definiert die Form der Schrift: Es gibt aufrecht-Shape (*upright*), kursiv-Shape (*italic*), geneigt-Shape (*slant*) und Kapitälchen-Shape (*Smallcap*). Nicht jede Schrift Familie verfügt alle Shapes. Die Stil vom in einem Schrift-Familie gesetzten Texten ist eine Kombination eine Series und eine Shape der Schrift-Familie. Die Tabelle 5.1 zeigt die Befehle für die Einstellung von Schriftstil.

Mit Argument	unärer Befehl	Schrift
<code>\textrm{text}</code>	<code>{\rmfamily text}</code>	Antiqua / Roman
<code>\textsf{text}</code>	<code>{\sffamily text}</code>	Grotesk / Sans
<code>\texttt{text}</code>	<code>{\ttfamily text}</code>	Schreibmaschine
<code>\textbf{text}</code>	<code>{\bfseries text}</code>	<b>fett, breit laufend</b>
<code>\textmd{text}</code>	<code>{\mdseries text}</code>	normale laufend
<code>\textup{text}</code>	<code>{\upshape text}</code>	aufrecht
<code>\textsl{text}</code>	<code>{\slshape text}</code>	<i>geneigt</i>
<code>\textit{text}</code>	<code>{\itshape text}</code>	<i>krursiv</i>
<code>\textsc{text}</code>	<code>{\scshape text}</code>	KAPITÄLCHEN
<code>\textnormal{text}</code>	<code>{\normalfont}</code>	Brotschrift

**Tab. 5.1.:** *Schriftstil, (Marco Daniel u. a. 2012)*

In einem  $\text{\LaTeX}$  Dokument stellt immer eine Schriftart für Roman Familie, eine Schriftart für den Sans Familie, und eine Schriftart für Schreibmaschine.

Benutzt man den Compiler `lualatex`, kann man das Paket `fontspec` benutzen um Schriftarten in System in  $\text{\LaTeX}$  Datei zu nutzen. Das Thema wird in der Veranstaltung besprochen.

## 5.2. Schriftgröße

In  $\text{\LaTeX}$  kann man die Schriftgröße in Stufen festlegen. Die Größe von normale Schriften in der Klasse-Option festlegen. Die Stufen sind in der Tabellen 5.2 aufgelistet.

Befehl	Schrift
<code>{\tiny winzig kleine Schrift}</code>	winzig kleine Schrift
<code>{\scriptsize sehr klein}</code>	sehr klein
<code>{\footnotesize klein wie Fußnote}</code>	klein wie Fußnote
<code>{\small kleine Schrift}</code>	kleine Schrift
<code>{\normalsize normale Schrift}</code>	normale Schrift
<code>{\large große Schrift}</code>	große Schrift
<code>{\Large größere Schrift}</code>	größere Schrift
<code>{\LARGE sehr große Schrift}</code>	sehr groß
<code>{\huge riesig groß}</code>	riesig groß
<code>{\Huge gigantisch}</code>	gigantisch

**Tab. 5.2.:** *Schriftgröße, (Marco Daniel u. a. 2012)*

## 6. Weitere Text-Strukturen

Neben der Gliederung bietet  $\text{\LaTeX}$  noch einige Text-Strukturen um Text zu gestalten. Man braucht keine zusätzlichen Paketen um diese Text-Strukturen zu benutzen.

### 6.1. Beschreibung

Wenn man einige Begriffe im einem Zusammenhang kurz beschreiben möchte, kann man die `description`-Umgebung benutzen. Der unterstehende Code zeigt einen Anwendungsfall dafür.

```
\documentclass{scrartcl}
\usepackage{fontspec}
\pagestyle{empty}
\begin{document}
\begin{description}
  \item[Tiere] sind Lebewesen, die sich bewegen können.
    \begin{description}
      \item[Fisch] sind Tiere, die im Wasser leben.
      \item[Amphibien] sind Tiere, die im Wasser und auf dem Land leben.
    \end{description}
  \item[Pflanzen] sind Lebewesen, die  $\text{CO}_2$  in  $\text{O}_2$  umwandeln können.
\end{description}
\end{document}
```

Das Ergebnis wird in der Abbildung 6.1 gezeigt.

**Tiere** sind Lebewesen, die sich bewegen können.

**Fisch** sind Tiere, die im Wasser leben.

**Amphibien** sind Tiere, die im Wasser und auf dem Land leben.

**Pflanzen** sind Lebewesen, die  $\text{CO}_2$  in  $\text{O}_2$  umwandeln können.

**Abb. 6.1.:** *Die description-Umgebung*

Man kann diese Umgebung ineinander verschachteln, das Ergebnis sieht aber nicht schön. Wenn die Beschreibung größer ist, sie also über einen Absatz ausstreckt, verwendet man statt der `description`-Umgebung die `labeling`-Umgebung. Die `labeling`-Umgebung ist ein wenig komplexer als die `description`-Umgebung.

Das folgende Beispiel zeigt die Anwendung der `labeling`-Umgebung:

```
\begin{labeling}[~:]{Pflanzen}
  \item[Tiere] sind nach biologischem Verständnis eukaryotische
    Lebewesen, die ihre Energie nicht durch Photosynthese gewinnen und
    Sauerstoff zur Atmung benötigen, aber keine Pilze sind.
  \begin{labeling}{Amphibien}
```

```

\item [Fische] (Pisces) (von lateinisch piscis „Fisch“) sind
    aquatisch lebende Wirbeltiere, die mit Kiemen atmen. In der
    zoologischen Systematik bilden die Fische keine natürliche Einheit
    (Monophylon),\ldots
\item [Amphibien] Die Amphibien oder Lurche (Amphibia) sind die
    stammesgeschichtlich älteste Klasse der Landwirbeltiere (Tetrapoda).
    Viele Arten verbringen zunächst ein Larvenstadium im Wasser und gehen
    nach einer Metamorphose zum Leben an Land über. \ldots
\end{labeling}
\item [Pflanzen] Die Pflanzen (Plantae) bilden ein eigenes Reich innerhalb der
    Domäne der Lebewesen mit Zellkern und Zellmembran, also der Domäne
    Eukaryoten. Nach heutigen Schätzungen existieren auf der Erde zwischen
    rund 320.000 und 500.000 Pflanzenarten,\ldots
\end{labeling}

```

Das Ergebnis wird in der Abbildung 6.2 gezeigt.

Tiere	: sind nach biologischem Verständnis eukaryotische Lebewesen, die ihre Energie nicht durch Photosynthese gewinnen und Sauerstoff zur Atmung benötigen, aber keine Pilze sind.
Fische	(Pisces) (von lateinisch piscis „Fisch“) sind aquatisch lebende Wirbeltiere, die mit Kiemen atmen. In der zoologischen Systematik bilden die Fische keine natürliche Einheit (Monophylon),...
Amphibien	Die Amphibien oder Lurche (Amphibia) sind die stammesgeschichtlich älteste Klasse der Landwirbeltiere (Tetrapoda). Viele Arten verbringen zunächst ein Larvenstadium im Wasser und gehen nach einer Metamorphose zum Leben an Land über. ...
Pflanzen	: Die Pflanzen (Plantae) bilden ein eigenes Reich innerhalb der Domäne der Lebewesen mit Zellkern und Zellmembran, also der Domäne Eukaryoten. Nach heutigen Schätzungen existieren auf der Erde zwischen rund 320.000 und 500.000 Pflanzenarten,...

**Abb. 6.2.:** Die *labeling*-Umgebung

Wir betrachten den Befehl `\begin{labeling}[~:]{Pflanzen}`. Das erste Argument `{labeling}` ist die Umgebung. Das zweite Argument `[~:]` stellt die Trennung zwischen dem Begriff und seiner Definition. Hier ist also einer geschützter Leerraum (`~`) gefolgt von einem Doppelpunkt als Trennung angegeben. Das dritte Argument `{Pflanzen}` ist der längsten Begriff in der aktuellen *labeling*-Umgebung. An ihm erfolgt die Ausrichtung in der Darstellung.

## 6.2. Nummerierung

Eine Nummerierung wird mit der Umgebung `enumerate` gesetzt. Jeder Punkt wird nummeriert. Der unterstehende Code zeigt ein Beispiel dafür.

```

\begin{enumerate}% Stufe 1
  \item Punkt 1
    \begin{enumerate}% Stufe 2
      \item Unterpunkt 1
        \begin{enumerate}
          \item Unterpunkt, Ebene 2
          \item Unterpunkt, Ebene 2
        \end{enumerate}
      \item Unterpunkt 1
    \end{enumerate}
  \item Punkt 2
\end{enumerate}

```



```

\begin{enumerate}
  \item Unterpunkt 1
  \item
\end{enumerate}
\item Punkt 3
\end{enumerate}

```

Das Ergebnis wird in der Abbildung 6.3 gezeigt.

1. Punkt 1
  - a) Unterpunkt 1
    - i. Unterpunkt, Ebene 2
    - ii. Unterpunkt, Ebene 2
  - b) Unterpunkt 1
2. Punkt 2
  - a) Unterpunkt 1
  - b)
3. Punkt 3

**Abb. 6.3.:** *Die enumerate-Umgebung*

Die enumerate-Umgebung kann bis zu drei Ebenen in einander verschachtelt werden.

## 6.3. Aufzählung

Um eine Liste von Punkten ohne Nummerierung aufzuzählen, verwendet man die itemize-Umgebung. Der Beispiel-Code wird im untenstehenden Listing gezeigt.

```

\begin{itemize}% Stufe 1
  \item Punkt 1
  \begin{itemize}% Stufe 2
    \item Unterpunkt 1
    \item Unterpunkt 2
  \end{itemize}
  \item Punkt 2
  \begin{itemize}
    \item Unterpunkt 1
    \item Unterpunkt 2
    \item Unterpunkt 3
  \end{itemize}
  \item Punkt 3
\end{itemize}

```

- Punkt 1
  - Unterpunkt 1
  - Unterpunkt 2
- Punkt 2
  - Unterpunkt 1
  - Unterpunkt 2
  - Unterpunkt 3
- Punkt 3

**Abb. 6.4.:** *Die enumerate-Umgebung*

Das Ergebnis in die der Abbildung 6.4 gezeigt.

## 6.4. Flexible Listen mit `enumitem`

Um flexible Listen zu verwenden, muss man das Paket `enumitem` in Vorspann laden `\usepackage{enumitem}`.

Um die Standardaufzählungszeichen `•` durch z.B ein Dreieck zu ersetzen, setzt man die Liste wie folgt:

```
\begin{itemize}[label=$\triangleright$]  
  \item Punkt 1  
  \item Punkt 2  
\end{itemize}
```

- ▷ Punkt 1
- ▷ Punkt 2

**Abb. 6.5.:** *Dreieck als Aufzählungszeichen*

Das Ergebnis wird in der Abb. 6.5 dargestellt.

Wir können auch Listen mit einem Prefix setzen:

```
\begin{enumerate}[label=Punkt \roman*]  
  \item Das ist der Punkt Nummer 1 mit römische Zahl.  
  \item Und das ist der Punkt Nummer 2, auch mit römische Zahl.  
\end{enumerate}
```

Punkt i Das ist der Punkt Nummer 1 mit römische Zahl.

Punkt ii Und das ist der Punkt Nummer 2, auch mit römische Zahl.

**Abb. 6.6.:** *List mit Prefix*

Die Abb. 6.6 zeigt das Ergebnis.

Zu beachten bei der Option `[label=Punkt \roman*]` ist das Sternchen hinter dem Befehl `\roman`. Das Sternchen referenziert auf die aktuelle Ebene der Liste. Neben den Befehlen um die Aufzählung auszugeben kann man auch die Befehle in der Tabellen in dem Abschnitt 5 verwenden, um Text zu formatieren. Hier ist zu beachten, dass man die *unäre*-Form verwenden muss.

Der Befehl `\roman` erzeugt die Aufzählung als römische Zahl. Neben `\roman` kann man `\alph` für alphabetische Nummerierung und `\arabic` für arabische Nummerierung. Mehr Information über das Paket `enumitem` kann man in (Bezos 2009) finden.

## 6.5. Fußnote und Randnotizen

Fußnoten werden mit dem Befehl `\footnote{<Text>}` erzeugt. Bei einige Zitationsstilen werden die Referenzen als Fußnote geschrieben. Allerdings sie werden in  $\text{\LaTeX}$  automatisch gesetzt. Der mit dem Befehl <sup>1</sup> gesetzt Text soll nur für richtige Fußnote verwendet.

Mit dem Befehl `\marginpar{<Text>}` kann man Randnotizen setzen (Siehe Rand).

Text

---

<sup>1</sup>`\footnote{}`

## 7. Graphik in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Man braucht das Paket `graphicx` in dem Vorspann zu laden und diversen Bild-Formaten in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X einzubinden. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X kann mit PDF, PNG, GIF, JPEG, JPG umgehen.

Um ein Bild in einem Dokument einzubinden verwendet man den Befehl `\includegraphics{<path/bildname>}`. Wobei `path` ist der relative Pfad zum L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokument. z.B Man hat in dem aktuellen Ordner den Unter-Ordner `img`. In diesen Ordner befindet sich das Bild `Lenna.png`, die man in dem Dokument einbinden möchte, dann schreibt man so: `\includegraphics{img/Lenna.png}` Um die Unter-Ordner zu trennen benutzt man das Symbol `/`.

Damit man auch die Abbildungen im Dokument referenzieren kann, muss man den Befehl `\includegraphics{}` in der Umgebung `figure` platzieren. Die Umgebung `figure` bietet einige Optionen um die Position der Abbildung zu platzieren:

- t Die Abbildung wird an dem oberen Kannten der Seite platziert.
- b Die Abbildung wird an dem unteren Kannten der Seite platziert.
- h L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X versucht, die Abbildung so nahe wie möglich an der Position zu platzieren, wo man in Quelltext sie platziert.
- p L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X platziert die Abbildung in einer separaten Seite.

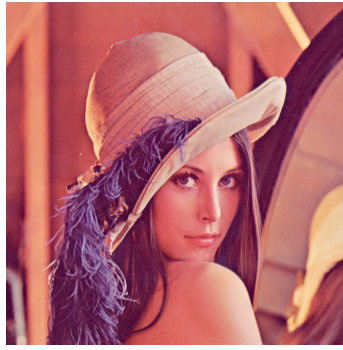
Wenn man das Paket `float` im Vorspann lädt, kann man noch die Option `H` benutzen. Diese Option erzwingt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, die Abbildung genau an der Position zu platzieren, wo man sie auch in Quelltext schreibt.

Man kann mit dem Befehl `\caption` den Titel der Abbildung angeben. Weiter kann man *direkt* nach dem Befehl `\caption` einen `\label` vergeben, damit man später im Text die Abbildung referenzieren kann.

Damit das Bild auch zentriert gesetzt wird, benutzt man noch den Befehl `\centering`. Das gesamte Code sieht dann so aus:

```
\usepackage{graphicx}
%....
\begin{document}
  \begin{figure}
    \centering
    \includegraphics[scale=0.25]{img/Lenna.png}
    \caption{Lena, ein sehr bekannte Bild in \textit{Image processing}}
    \label{fig:lenna-one-img}
  \end{figure}
%...
\end{document}
```

Das Ergebnis wird in der Abbildung 7.1 dargestellt.



**Abb. 7.1.:** *Lenna, ein sehr bekannte Bild in Image processing*

Die Positionierung von Bilder kann man mit zusätzlichen Paketen feiner gestalten. In dem nächsten Abschnitte werden wir diesen Paketen kennenlernen.

## 7.1. Bilder neben Bilder

Damit man in einer figure-Umgebung mehrere Bilder neben einander platzieren und referenzieren kann, braucht man die Paketen subcaption und caption im Vorspann zu laden. Wo man die Bilder platzieren möchte, kann man wie folgendes schreiben:

```
\begin{figure}
  \centering
  \begin{subfigure}{0.45\textwidth}
    \includegraphics[scale=0.20]{img/Lenna.png}
    \caption{Ohne Rotation}
    \label{fig:lenna-ohne-rotation}
  \end{subfigure}
  \begin{subfigure}{0.45\textwidth}
    \includegraphics[scale=0.20,angle=45]{img/Lenna.png}
    \caption{Mit Rotation}
    \label{fig:lenna-mit-rotation}
  \end{subfigure}
  \caption{Lenna}\label{fig:lenna}
\end{figure}
```

Das Ergebnis sieht so aus:



(a) Ohne Rotation



(b) Mit Rotation

Abb. 7.2.: Lenna

## 7.2. Text um die Bilder

Man kann in  $\text{\LaTeX}$  die Abbildung neben dem Text platzieren, indem man die Abbildung in der Umgebung `wrapfigure` statt der Umgebung `figure` schreibt. Das Paket `wrapfig` stellt diese Umgebung zur Verfügung. Man muss deshalb auch dieses Paket im Vorspann laden. Die Syntax der Umgebung `wrapfigure` sieht wie Folgendes aus:

```
\begin{wrapfigure}[<Zeile>]{<Position>}{<Abstand>}{<Breite>}
% Befehlen wie in der Umgebung "figure" kann man hier benutzen.
% Z.B \centering, \includegraphics, \caption, \label
%...
\end{wrapfigure}
```



Abb. 7.3.: Der  $\text{\LaTeX}$ -Löwe

Die Umgebung benötigt zwei pflichten Argumenten und zwei optionalen Argumenten.

**Zeile** Anzahl der Zeile, die neben der Abbildung gesetzt werden.

**Position** Die Position der Abbildung. Möglichen Werten sind:

- l (left) Die Abbildung wird an der linken Seite vom Text gesetzt.
- r (right) Die Abbildung wird an der rechten Seite vom Text gesetzt.
- i (in) Die Abbildung wird an der innen Seite vom zweiseitig gesetzten Text gesetzt.
- o (out) Die Abbildung wird an der außen Seite vom zweiseitig gesetzten Text gesetzt.

**Abstand** Die willkürlichen Abstand zwischen Text und der Abbildung. Es muss eine Länge sein, D.h. Es muss eine Zahl gefolgt von einem Länge-Einheit wie cm, mm, pt, und so weiter.

**Breite** Die Breite, die für die Abbildung reserviert wird, unabhängig von der Größe der Abbildung.

Beispiel:

```
\begin{wrapfigure}[3]{r}[5pt]{4.5cm}
\centering
```

```
\includegraphics[scale=0.35]{img/ctan_lion_350x350.png}  
\caption{Der \LaTeX-Löwe}\label{fig:wrap-fig}  
\end{wrapfigure}
```

Das Ergebnis vom obigen Code wird in der Abbildung 7.3 gezeigt.

## 8. Tabelle in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

### 8.1. Grundlage

- table-Umgebung definiert ein Gleitobjekt.
- tabular-Umgebung definiert die eigentliche Tabelle.
- Syntax: `\begin{tabular}{<Spaltendefinition>}`

Die Argument <Spaltendefinition> können ein oder mehrere dieser Werte enthalten:

c	Center zentriert
l	Left linksbündig
r	Right rechtsbündig
p{Breite}	paragraph feste Breite, Zeilenumbrüche möglich
	vertikale Linie
@{Text}	Text in jeder Zeile (ohne Spaltenabstand)
*{n}{def}	wiederholt def n-mal.

In der Umgebung tabular kann man diesen Befehlen benutzen um die Zeilen und Spalten in der Tabelle abzugrenzen.

&	Spaltentrennung
\\	Zeilentrennung
\hline	Horizontale Linie (ganze Breite)
\cline{n-m}	Horizontale Line Spalten n bis m

Beispiel: Das folgende Code

```
\begin{table}[H]
\centering
\begin{tabular}{|c|p{2cm}lr|}\hline
Zeitrierte Spalte & Lange Abschnitte mit Umbrüche (2\,cm Breite)
& Linksbündige Spalten
& Rechtsbündige Spalten \\ \hline
aaa                & bbbbbb
& ccccc
& ddddd \\ \hline
```



```

\end{tabular}
\caption{Meine erste Tabelle}
\label{tab:mein-tab}
\end{table}

```

erzeugt diese Tabelle 8.1.

Zeitrierte Spalte	Lange Ab- schnitte mit Umbrüche (2 cm Breite)	Linksbündige Spalten	Rechtebündige Spalten
aaa	bbbb	cccc	dddd

**Tab. 8.1.:** *Meine erste Tabelle*

3 €

4 €

5 €

**Tab. 8.2.:** *Wiederholenden Text mit @{...}*

## 8.2. Tabelle mit ästhetischer Typography

Wir können die Gestaltung von Tabelle in  $\text{\LaTeX}$  verbessern, indem wir das Paket `booktabs` verwenden. Das Paket bittet einige neue Features:

- keine vertikale Linien
- keine doppelten Linien
- etwas mehr Abstand über dem Text
- führt neue Befehle ein:

<code>\toprule</code>	Linien über dem Kopf
<code>\midrule</code>	Linien in der Tabellen
<code>\bottomrule</code>	Linien am Ende der Tabellen
<code>\cmidrule{n-m}</code>	ersetzt <code>\cline</code>

Um lange Tabllen zu setzen können wir das Paket `longtable` benutzen. Das Dokument kann man in (Carlisle 2004) finden. Um eine lange Tabele auf mehrere Seiten zu setzen benutzt man die Umgebung `longtable` statt der Umgebung `tabular`. Man setzt ausserdem diese Umgebung nicht in der Umgebung `table`.

## 9. Zitat mit biblatex

Sinn und Zweck der biblatex ist es, den Inhalt des Literaturverzeichnis von der Darstellung zu trennen. Dadurch kann man

- Die Literaturdatenbank wiederverwenden, und
- Den Stil der Zitate einheitlich ändern, ohne das gesamte Dokument von Hand anzupassen.

### 9.1. Aufbau eines L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokument mit dem Paket biblatex

Der Aufbau eines L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokument mit biblatex sieht so aus:

```
\documentclass[paper=a4,fontsize=10pt]{scrartcl}
\usepackage{polyglossia} % Anpassung für Kapitel-Name,
                        % Abschnitte-Name, Silbentrennung ect.
\setdefaultlanguage[
  variant=german,
  spelling=new,
  babelshorthands=true]{german}
\usepackage[
  backend=biber           % standard backend
  ,style=authoryear-comp % Zitat und Literatur Style
  ,minnames=3,maxnames=6 % mindestens werden 3 Autor-Namen und maximal 6 Autor-Namen ausgegeben
  ,date=iso8601           % Die Formatierung des Datums ist dd. mm. yyyy
  ,autocite=footnote      % Der Befehl \autocite erzeugt Zitat als Footnote.
  ]{biblatex}             % bindet das Paket im Dokument ein.
\usepackage{hyperref}     % erzeugt interaktiven Linken im Dokument
\bibliography{literatur}  % benutzt die Datei literatur.bib als Literatur-Datenbank.
\begin{document}
\autocite{<literatur-key>} % erzeugt die Zitate
\printbibliography        % erzeugt das Literaturverzeichnis
\end{document}
```

### 9.2. Aufbau einer bibtex-Datei

Die bibtex-Datei dient als eine „Datenbank“. In dieser Datei wird die Information der zitierten Literatur strukturiert beschrieben. Eine Literatur hat diese allgemeine Struktur:

```
@<literatur-type>{key,
  Attribute2 = {Wert1},
  Attribute2 = {Wert2}
}
```

Die bibtex-Literatur-Typen und die Attributen im Literatur-Eintrag sind in (Schlosser 2011) gut beschrieben. Einen Aufzug vom Buch findet man in Anhang B.

## 9.3. Zitaten

Wenn man eine Literatur aus einer .bib-Datei zitieren möchte, schreibt man einfach an der Stellen in Text den Befehl `\autocite`. Die Syntax des Befehls ist:

```
\autocite[Verweistext][Seitenbereich]{Key}
```

**Verweistext** kann z.B. Vgl., oder Siehe sein.

**Seitenbereich** kann eine Nummer oder ein Intervall sein, z.B 12 oder 12-13.

Zum Beispiel wenn man in der Datei `literatur.bib` den Eintrag

```
@book{Schlosser:2011,
  author={Joachim Schlosser Dr.},
  title={Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit \LaTeX},
  subtitle={Leitfaden für Einsteiger},
  year = {2011},
  publisher={mitp},
  edition={4}
}
```

kann man dann so zitieren: `\autocite[Vgl.][187]{Schlosser:2011}`. Neben dem Befehl `\autocite` hat man noch andere „low level“ Befehle. Mehr Info dazu kann man in (Schlosser 2011, S. 187; Lehman u. a. 2013, S. 79) finden.

Die Datei `literatur.bib` muss sich in dem gleichen Ordner wie die  $\LaTeX$ -Datei befinden. Man muss auch darauf achten, dass man diese Datei richtig in der  $\LaTeX$ -Datei mit dem Befehl `\bibliography{literatur}` einbindet. Man darf hierbei kein Extension .bib angeben.

## 9.4. Erzeugen von Literaturverzeichnissen

Mit dem Befehl `\printbibliography` erzeugt man das Literaturverzeichnis. Man muss die  $\LaTeX$ -Datei mehrmal kompilieren. Am bestens konfiguriert man das TexnicCenter damit es automatisch die nötigen Befehlen ausführt. Falls man TexnicCenter oder ein sonstiges Programm nicht nutzen will, kann man aus (Linux)-Konsole die  $\LaTeX$ -Datei so compilieren:

```
$ lualatex document.tex
$ biber document
$ lualatex document.tex
$ lualatex document.tex
```

## 9.5. Zitaten- und Literaturverzeichnis-Stile

In diesem Abschnitt gehe ich davon aus, dass die .bib-Datei den Inhalt wie im Anhang ?? die Zitaten sind wie folgt:

```
Hier ist ein Zitat von mehreren Autoren:~\autocite[Vgl.][3]{Daniel:Latex2e:2012}
Hier ist ein Zitat von einem Autor:~\autocites[][3]{Berndt:latex:2008}[][15]{Berndt:latex:2008}
Hier ist ein Zitat in einer Collection:~\autocite{Schwefel:opt:1978}
```

## 9. Zitat mit biblatex

Hier ist ein Zitat im Internet:~\autocite{wikibook:latex}  
Hier ist ein Zitat aus einer Collection mit Quer-Referenz:~\autocite{notfound:alonglongtime:2006}  
Hier ist eine Weihnachtslied mit einer alten Melodie~\autocite[20]{Bach}, und da ist eine Lied  
mit einer nicht so alten Melodie \autocite[36]{Ebel}

Mit unterschiedlichen Stil-Angaben kann man unterschiedliches Aussehen des Dokumentes erreichen. Die unten stehenden Bilder zeigen diese unterschiedlichen Zitat-Stile:

### 9.5.1. Authoryear mit Footnote

```
\usepackage[  
  backend=biber % standard backend  
  ,style=authoryear-comp  
  ,minnames=3,maxnames=6  
  ,date=iso8601,autocite=footnote  
{biblatex}
```

Hier ist ein Zitat von mehreren Autoren:<sup>1</sup> Hier ist ein Zitat von einem Autor:<sup>2</sup> Hier ist ein Zitat in einer Collection:<sup>3</sup> Hier ist ein Zitat im Internet.<sup>4</sup> Hier ist ein Zitat aus einer Collection mit Quer-Referenz:<sup>5</sup> Hier ist eine Weihnachtslied mit einer alten Melodie,<sup>6</sup> und da ist eine Lied mit einer nicht so alten Melodie<sup>7</sup>

#### Literatur

Berndt, Tobias (2008). *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Der typographische Einstieg*.  
Ebel, Eduard (2013). „Leise rieselt der Schnee“. In: *Singen im gemeinfreies Advent*. Hrsg. von Musikpiraten e.V. 3. Aufl. URL: [http://data.musikpiraten-ev.de/public/singen-im-advent/Singen\\_im\\_Advent\\_-\\_Auflage\\_3.pdf](http://data.musikpiraten-ev.de/public/singen-im-advent/Singen_im_Advent_-_Auflage_3.pdf).  
Marco Daniel, Patrick Grundlach, Walter Schmidt, Jörg Knappen, Hubert Partl und Irene Hyna (1. Juli 2012). *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> Kurzbeschreibung*. Es gibt auch eine englische Version. URL: <http://mirrors.ctan.org/info/lshort/german/l2kurz.pdf>.  
Nicht gefunden via google (2006). „A long long time“. In: *Der Bettelmusikant*. Hrsg. von Reinhold Brumberger, Claus Scheifele und Karl Maderner. Ernst Voggenreiter. ISBN: 3-8024-0086-0.  
Paul Gerhardt (Text) und Johann Sebastian Bach (Melodie) (2013). „Ich steh an deiner Krippe hier“. In: *Singen im gemeinfreies Advent*. Hrsg. von Musikpiraten e.V. 3. Aufl. URL: [http://data.musikpiraten-ev.de/public/singen-im-advent/Singen\\_im\\_Advent\\_-\\_Auflage\\_3.pdf](http://data.musikpiraten-ev.de/public/singen-im-advent/Singen_im_Advent_-_Auflage_3.pdf).  
Schwefel, H.-P. (1978). „Optimierung von Simulationsmodellen mit der Evolutionsstrategie“. In: *Simulationsmethoden in der Medizin und Biologie*. Hrsg. von B. Schneider und U. Ranft. Berlin: Springer.  
WikiBook (2. Dez. 2013). *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Wörterbuch: Silbentrennung*. URL: [http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-W%C3%83%C2%B6rterbuch:\\_Silbentrennung#Globale\\_Silbentrennungsanweisung](http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-W%C3%83%C2%B6rterbuch:_Silbentrennung#Globale_Silbentrennungsanweisung) (besucht am 02.12.2013).

<sup>1</sup>Vgl. Marco Daniel, Patrick Grundlach, Walter Schmidt, Jörg Knappen, Hubert Partl und Irene Hyna 2012, S. 3.

<sup>2</sup>Berndt 2008, S. 3, 2008, S. 15.

<sup>3</sup>Schwefel 1978.

<sup>4</sup>WikiBook 2013.

<sup>5</sup>Nicht gefunden via google 2006.

<sup>6</sup>Paul Gerhardt (Text) und Johann Sebastian Bach (Melodie) 2013, S. 20.

<sup>7</sup>Ebel 2013, S. 36.

### 9.5.2. Authoryear

```
\usepackage[
  backend=biber % standard backend
, style=authoryear-comp
, minnames=3, maxnames=6
, date=iso8601
]{biblatex}
```

Hier ist ein Zitat von mehreren Autoren: (Vgl. Marco Daniel, Patrick Grundlach, Walter Schmidt, Jörg Knappen, Hubert Partl und Irene Hyna 2012, S. 3) Hier ist ein Zitat von einem Autor: (Berndt 2008, S. 3, 2008, S. 15) Hier ist ein Zitat in einer Collection: (Schwefel 1978) Hier ist ein Zitat im Internet. (WikiBook 2013) Hier ist ein Zitat aus einer Collection mit Quer-Referenz: (Nicht gefunden via google 2006) Hier ist eine Weihnachtslied mit einer alten Melodie (Paul Gerhardt (Text) und Johann Sebastian Bach (Melodie) 2013, S. 20), und da ist eine Lied mit einer nicht so alten Melodie (Ebel 2013, S. 36)

#### Literatur

Berndt, Tobias (2008). *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Der typographische Einstieg*.  
 Ebel, Eduard (2013). „Leise rieselt der Schnee“. In: *Singen im gemeinfreies Advent*. Hrsg. von Musikpiraten e.V. 3. Aufl. URL: [http://data.musikpiraten-ev.de/public/singen-im-advent/Singen\\_im\\_Advent\\_-\\_Auflage\\_3.pdf](http://data.musikpiraten-ev.de/public/singen-im-advent/Singen_im_Advent_-_Auflage_3.pdf).  
 Marco Daniel, Patrick Grundlach, Walter Schmidt, Jörg Knappen, Hubert Partl und Irene Hyna (1. Juli 2012). *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>Kurzbeschreibung*. Es gibt auch eine englische Version. URL: <http://mirrors.ctan.org/info/lshort/german/l2kurz.pdf>.  
 Nicht gefunden via google (2006). „A long long time“. In: *Der Bettelmusikant*. Hrsg. von Reinhold Brumberger, Claus Scheifele und Karl Maderner. Ernst Voggenreiter. ISBN: 3-8024-0086-0.  
 Paul Gerhardt (Text) und Johann Sebastian Bach (Melodie) (2013). „Ich steh an deiner Krippe hier“. In: *Singen im gemeinfreies Advent*. Hrsg. von Musikpiraten e.V. 3. Aufl. URL: [http://data.musikpiraten-ev.de/public/singen-im-advent/Singen\\_im\\_Advent\\_-\\_Auflage\\_3.pdf](http://data.musikpiraten-ev.de/public/singen-im-advent/Singen_im_Advent_-_Auflage_3.pdf).  
 Schwefel, H.-P. (1978). „Optimierung von Simulationsmodellen mit der Evolutionsstrategie“. In: *Simulationmethoden in der Medizin und Biologie*. Hrsg. von B. Schneider und U. Ranft. Berlin: Springer.  
 WikiBook (2. Dez. 2013). *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Wörterbuch: Silbentrennung*. URL: [http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-W%C3%83%C2%B6rterbuch:\\_Silbentrennung#Globale\\_Silbentrennungsanweisung](http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-W%C3%83%C2%B6rterbuch:_Silbentrennung#Globale_Silbentrennungsanweisung) (besucht am 02.12.2013).

### 9.5.3. Numeric

```
\usepackage[
  backend=biber % standard backend
, style=numeric
, minnames=3, maxnames=6
, date=iso8601
]{biblatex}
```

Hier ist ein Zitat von mehreren Autoren: [Vgl. 3, S. 3] Hier ist ein Zitat von einem Autor: [1, S. 3, 1, S. 15] Hier ist ein Zitat in einer Collection: [7] Hier ist ein Zitat im Internet. [8] Hier ist ein Zitat aus einer Collection mit Quer-Referenz: [5] Hier ist eine Weihnachtslied mit einer alten Melodie [6, S. 20], und da ist eine Lied mit einer nicht so alten Melodie [2, S. 36]

## Literatur

- [1] Tobias Berndt. *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Der typographische Einstieg*. 2008.
- [2] Eduard Ebel. „Leise rieselt der Schnee“. In: *Singen im gemeinfreies Advent*. Hrsg. von Musikpiraten e.V. 3. Aufl. 2013. URL: [http://data.musikpiraten-ev.de/public/singen-im-advent/Singen\\_im\\_Advent\\_-\\_Auflage\\_3.pdf](http://data.musikpiraten-ev.de/public/singen-im-advent/Singen_im_Advent_-_Auflage_3.pdf).
- [3] Marco Daniel, Patrick Grundlach, Walter Schmidt, Jörg Knappen, Hubert Partl und Irene Hyna. *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> Kurzbeschreibung*. Es gibt auch eine englische Version. 2012-07-01. URL: <http://mirrors.ctan.org/info/lshort/german/l2kurz.pdf>.
- [5] Nicht gefunden via google. „A long long time“. In: *Der Bettelmusikant*. Hrsg. von Reinhold Brumberger, Claus Scheifele und Karl Maderner. Ernst Voggenreiter, 2006. ISBN: 3-8024-0086-0.
- [6] Paul Gerhardt (Text) und Johann Sebastian Bach (Melodie). „Ich steh an deiner Krippe hier“. In: *Singen im gemeinfreies Advent*. Hrsg. von Musikpiraten e.V. 3. Aufl. 2013. URL: [http://data.musikpiraten-ev.de/public/singen-im-advent/Singen\\_im\\_Advent\\_-\\_Auflage\\_3.pdf](http://data.musikpiraten-ev.de/public/singen-im-advent/Singen_im_Advent_-_Auflage_3.pdf).
- [7] H.-P. Schwefel. „Optimierung von Simulationsmodellen mit der Evolutionsstrategie“. In: *Simulationsmethoden in der Medizin und Biologie*. Hrsg. von B. Schneider und U. Ranft. Berlin: Springer, 1978.
- [8] WikiBook. *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Wörterbuch: Silbentrennung*. URL: [http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-W%C3%83%C2%B6rterbuch:\\_Silbentrennung#Globale\\_Silbentrennungsanweisung](http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-W%C3%83%C2%B6rterbuch:_Silbentrennung#Globale_Silbentrennungsanweisung) (besucht am 02.12.2013).

## 10. Formatierung von Text-Elementen

Die meisten Text-Elementen wie Kapitel, Abschnitt-Title, die Begriffe in description-Umgebung, ect. kann man durch

```
\setkomafont{Element}{Befehle}  
\addtokomafont{Element}{Befehle}  
\usekomafont{Element}
```

steuern.

Wobei Element sind die Text-Elementen und Befehle sind  $\text{\TeX}$ -Befehle um Text-Element zu formatieren. Die Liste der änderbare Elementen kann man in (Markus Kohm, Jens-Uwe Morawski 2018, Tabelle 3.2) finden.

Im Folgenden passen wir die Formatierung der Abschnitt-Namen und Unterabschnitt-Namen an. Die obigen Befehle werden in der Regel im Präambel eines Dokumentes platziert, somit man die Formatierung an eine zentrale Stelle für das gesamte Dokument steuern kann.

```
\setkomafont{section}{\Large\ttfamily\itshape}
```

Das Ergebnis wird in Abbildung 10.1 angezeigt:

### *1 Ein Abschnitt in Retrokook*

Damals gab es weder Word noch  $\text{\LaTeX}$ . Der junge Student schreibt seine Diplomarbeit noch mit einer Schreibmaschine.

### *2 Weiterer auffälliger Abschnitt*

Wenn er mathematische Formel schreiben mochtet, hatte er immer ein Tipp-Ex dabei. Das half aber auch nicht so viel....

**Abb. 10.1.:** Änderung der Format von Abschnitt-Name

Nun möchten wir die Einstellungen von Abschnitt-Name für die Unter-Abschnitt übernehmen, nur die Größe soll etwa kleiner sein. Wir benutzen dafür den Befehl `\usekomafont`:

```
\setkomafont{section}{\Large\ttfamily\itshape}  
\setkomafont{subsection}{%  
  \usekomafont{section} % Die Einstellung von section übernehmen  
  \large % die Größe von Unterabschnitt ist kleiner als Abschnitt  
}
```

Die Abbildung 10.2 zeigt das Ergebnis des obigen Code an:

## 1 Ein Abschnitt in Retrolook

Damals gab es weder Word noch L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Der junge Student schreibt seine Diplomarbeit noch mit einer Schreibmaschine.

### 1.1 Unter-Abschnitt ist auch in Retrolook

**Abb. 10.2.:** Die Einstellung von `section` wird auch für `subsection` übernommen.

In Kombination mit dem Paket `xcolor` kann man auch die Abschnitt-Namen in Farbe formatieren. Man soll aber sparsam mit Farbe sein, denn es geht in einer wissenschaftlicher Arbeit mehr um Inhalt als um Formatierung. Der Code

```
\usepackage[dvipsnames]{xcolor} % Option dvipsname definiert einige Farbe
\setkomafont{section}{\Large\ttfamily\itshape\color{Bittersweet}}
\pagestyle{empty}
```

formatiert den Abschnitt-Name wie in der Abbildung 10.3.

## 1 Ein Abschnitt in Retrokook

Damals gab es weder Word noch L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Der junge Student schreibt seine Diplomarbeit noch mit einer Schreibmaschine.

## 2 Weiterer auffälliger Abschnitt

Wenn er mathematische Formel schreiben mochtet, hatte er immer ein Tipp-Ex dabei. Das half aber auch nicht so viel....

**Abb. 10.3.:** Farbe in Abschnitt-Name

Farbe kann als Dekoration in Header bzw. Footer verwendet werden. Im Fließendtext soll man Farbe sparsam benutzen.



# 11. Silbentrennung

Das Paket babel kennt meist Silbentrennung. Es gibt aber Fälle, in denen man selbst die Trennung übernehmen muss. In diesen Einzelfällen kann man diese Notationen verwenden (Verweyen o.D.):

- Bindestrich, der andere Trennungen unterdrückt:

Mess-Ergebnis ergibt Mess-  
Ergebnis.

- "= Bindestrich, der andere Trennungen erlaubt:

Mess"=Ergebnis<sup>1</sup> ergibt Mess-Ergeb-  
nis.

- "~ Bindestrich, an dem nicht getrennt werden darf:

Mess"~, Schätz"~ und andere Ergebnisse ergibt Mess-, Schätz- und andere Ergebnis-  
se.

- \- Trennmöglichkeit, die andere Trennungen ausschließt:

Ur\-instinkt ergibt Ur-  
instinkt.

- "- Trennmöglichkeit, die andere Trennungen nicht ausschließt, wenn T<sub>E</sub>X mal was nicht findet: Am"-nestie (das ist übrigens inzwischen behoben).

- "" Trennmöglichkeit, bei der kein Trennstrich benötigt wird:

(Messer"~)""Gabel ergibt (Mes-  
ser-)  
Gabel.

Verwendet man ein Wort sehr häufig, kann man dieses Word im Vorspann mit dem Befehl \hyphenation{} deklarieren (WikiBook 2013):

```
\hyphenation{Staats-ver-trag Stau-be-cken}
```

Diese Wörtern dürfen keine Umlauten bzw. ß, und Sonderzeichen enthalten. Man kann damit umgehen indem man einen Befehlen definieren:

```
\usepackage{xspace}
% ...
\begin{document}
\newcommand{\dreiDStrahlung}{3D"=Strah-lung\xspace}
```

Das Ergebnis ist: 3D-  
Strah-  
lung. Der selbst-definierte Befehl muss nach dem \begin{document} platziert werden.

<sup>1</sup>Das kann man mal so machen, besser ist es aber, eine Trennung zu nah am Divis zu vermeiden: Mess-Ergeb"-nis

## 12. Mathematische Formeln

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X kann schon sehr gut mathematische Formeln setzen. Dennoch muss man für einige Strukturen und Symbolen zusätzlichen Pakete laden.

Eines der bekanntesten Pakete ist das Paket `amsmath`. AMS steht für *American Mathematical Society*. Sein Nachfolger ist das Paket `mathtools`. Man kann beide benutzen. Das Paket `mathtools` lädt intern auch das Paket `amsmath`. Es gibt zwei *Modus* um mathematische Formel zu setzen:

**inline-Modus** ist für die Formel in Fließtext geeignet. Man setzt die Formel zwischen zwei `$`-Zeichen. Z.B.  $\sqrt{9} = 3$  wird durch `$\sqrt{9} = 3$` gesetzt.

**display-Modus** ist für Formeln, die in einem eigenen Absatz gesetzt werden und ggf. noch referenziert werden. Man setzt die Formel bei dem `display`-Modus in die Umgebung `align` ggf. `align*` oder `\[<Math. Formel>\]`. Die Umgebungen `displaymath`, `eqnarray`, `eqnarray*` sollte man nicht benutzen. Sie führen dazu, dass die Abstände inkonsistent sind.

### 12.1. Display-Modus

Die Umgebung `align` setzt die mathematische Formel in einem neuen Absatz und vergibt automatisch die Nummerierung der Formel. Die Umgebung `align*` dagegen vergibt keine Nummerierung. Wenn man das Paket `mathtools` benutzt, dann die `\[ \]` ist die Abkürzung für `align*`, Beispiele:

Um die Formel zu nummerieren benutzt man die Umgebung `align`. Der Code

```
\begin{align}
a^2 &= b^2 + c^2 \\
\sin(x)^2 + \cos(x)^2 &= 1
\end{align}
```

erzeugt:

$$\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 \\ \sin(x)^2 + \cos(x)^2 &= 1 \\ a_1 + a_2 + \cdots + a_n &= \sum_{i=1}^n a_i \end{aligned}$$

Wenn man die Gleichung referenzieren möchte, markiert man die Gleichung mit dem Befehl `\label` und kann sie dann später im Text mittels `\ref` referenzieren. Der Code

```
\begin{align}
\varphi(x) &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} x^2} \\
\label{eq:normalverteilung}
\end{align}
```

Die Dichtefunktion der Standardnormalverteilung wird in der Gleich~\ref{eq:normalverteilung} dargestellt.

erzeugt

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2} \quad (12.1)$$

Die Dichtefunktion der Standardnormalverteilung wird in der Gleich 12.1 dargestellt.

Man kann mehrere Gleichungen in der Umgebung align setzen. Jede Gleichung bekommt eine Nummer. Mit dem Befehl \notag schaltet man die Nummerierung von individuellen Gleichung ab. Beispiel: Die Gleichungen

$$a = b \quad (12.2)$$

$$b = c$$

$$\Rightarrow a = c \quad (12.3)$$

werden durch diesen Code erzeugt:

```
\begin{align}
  a &= b \quad \text{\label{eq:a-b}}\\
  b &= c \quad \text{\notag}\\
\text{\Rightarrow} a &= c \quad \text{\label{eq:a-c}}
\end{align}
```

Man kann ebenfalls die 12.2. Gleichung und die 12.3. Gleichung durch \ref{eq:a-b} und \ref{eq:a-c} referenzieren.

Möchte man die Gleichungen linksbündig setzen, kann man das Paket mathtools mit der Option [fleqn] aufrufen. Die Abb. 12.1 zeigt den Effekt der Option.

Die Transitivität-Gesetz lautet:	
$a = b$	(1)
$b = c$	(2)
$\Rightarrow a = c$	(3)

**Abb. 12.1.:** Linksbündige Gleichung

## 12.2. Brüche

Brüche werden durch \frac{Zähler}{Nenner} erzeugt. Sie können beliebig verschachtelt werden:

Im Inline-Modus wird \frac{a}{b} so dargestellt:  $\frac{a}{b}$  während er im Display Modus wie in der „Gleichung“ 12.4 dargestellt wird:

$$\frac{a}{b} \quad (12.4)$$

Oft möchte man Brüche wie diese setzen:  $\frac{1}{2}$ . Dazu braucht man das Paket `nicefrac` und setzt die Bruch mit dem Befehl `\nicefrac{1}{2}`.

### 12.3. Indizes und Exponenten

Indizes werden durch `_` gesetzt: `$a_b$` ergibt  $a_b$ . Exponenten werden durch `^` gesetzt: `$a^b$` ergibt  $a^b$ . Die beiden Operator können kombiniert und verschachtelt werden:

- `$a_{1}^1 + a_{2}^2$`  $\longrightarrow a_1^1 + a_2^2$
- `$a_{i^1} + a_{i^2} + a_{i^3}$`  $\longrightarrow a_{i^1} + a_{i^2} + a_{i^3}$

### 12.4. Wurzeln

Wurzeln werden durch `\sqrt[<basis>]{argument}` gesetzt. Beispiel:  $\sqrt[3]{8} = 2$ . Bei langen Exponenten sieht es so aus: `$\sqrt[\frac{1}{3}]{8} = 8^{\nicefrac{3}{1}} = 8^3 \longrightarrow \sqrt[3]{8} = 8^{3/1} = 8^3$`

Möchtet man den Abstand zwischen 3 und dem Wurzel-Zeichen vergrößern, kann man die folgendermaßen tun: `$\sqrt[\leftroot{-3}\uproot{3}]{\frac{1}{3}}{8} \longrightarrow \sqrt[3]{8}`

**\leftroot** ist der horizontale Abstand zwischen der Wurzel und dem Exponent, *von rechts nach links*.

**\uproot** ist der vertikale Abstand zwischen der Wurzel und dem Exponent, *von unten nach oben*.

Die Argumente für diese Befehle sind ganzen Zahlen, die Einheit sind Point. Alternativ kann man den Befehl `\nicefrac` verwenden:  $\sqrt[1/3]{8}$ .

### 12.5. Operatoren

Operatoren sind bekannten Funktionen, die aufrecht gesetzt werden (müssen). Zum Beispiel: Die Funktion Sinus wird als `\sin(x)` (`$\sin(x)$`) gesetzt, gängigsten Funktionen sind:

- Cosinus `\cos(x)`  $\cos(x)$ , Tangenz `\tan(x)`  $\tan(x)$ , Kotangenz `\cot(x)`  $\cot(x)$
- Natürlicher Logarithmus `\ln(x)`  $\ln(x)$ , Logarithmus zur Basis  $n$  `\log_n(x)`  $\log_n(x)$
- Real-Teil und Imaginär-Teil: `\Re(z)`  $\Re(z)$  und `\Im(z)`  $\Im(z)$

### 12.6. Matrizen

Matrizen werden folgendermaßen erstellt:

```
\begin{align}
A &= \left[
\begin{array}{ccr}
\end{array}
\right]
```

```

a & b & c \\
d & f & 2 \\
\sin(x)& \cos(x) & \log_{\nicefrac{1}{3}}(x)
\end{array}
\right]
\end{align}

```

erzeugt:

$$A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & f & 2 \\ \sin(x) & \cos(x) & \log_{1/3}(x) \end{bmatrix} \quad (12.5)$$

Die Zeichen `\\` und `&` erzeugen Zeilen und Spalten in der Matrix.

Die Befehle `\left[` und `\right]` erzeugen die linke und rechte rechteckige Klammer. Die Größe wird dabei automatisch an den Inhalt angepasst. Um runde Klammer zu setzen, kann man also `\left(` und `\right)` verwenden.

Die Umgebung `array` kann verschachtelt werden. Um Matrixmultiplikation zu setzen kann man beispielsweise so setzen:

```

\begin{align}
\text{Matrixmultiplikation } A &=
\begin{array}{c}
\begin{array}{c}
& \left( \begin{array}{cc}
a & b \\
c & d
\end{array} \right) \\
\%
\left( \begin{array}{cc}
x & y \\
u & v
\end{array} \right)
& \left( \begin{array}{cc}
ax + cy & bx + dy \\
au + cv & bu + dv
\end{array} \right)
\end{array}
\end{array}
\end{align}

```

Das Ergebnis wird dann in der unterstehenden Gleichung angezeigt.

$$\text{Matrixmultiplikation } A = \begin{pmatrix} x & y \\ u & v \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ax + cy & bx + dy \\ au + cv & bu + dv \end{pmatrix} \quad (12.6)$$

Die Umgebung `array` funktioniert so wie die Umgebung `tabular`. Jedoch sie darf nur im Math-Modus verwendet werden. Alternativ kann man die Umgebung `matrix` verwenden, dann muss man kein Spalten-Definition angeben. Z. B:

```

\begin{align}\left(
\begin{matrix}
\end{matrix}
\right)

```

```

\phantom{-} a      & b & c \\
\phantom{-} d      & f & 2 \\
-1                & r & 3 \\
\end{matrix}
\right)
\end{align}

```

erzeugt

$$\begin{pmatrix} a & b & c \\ d & f & 2 \\ -1 & r & 3 \end{pmatrix} \quad (12.7)$$

Man kann auch die Arten der Klammern kombinieren.

## 12.7. Integral und Summe

```

\begin{align*}
\int_{-1}^1 \cos(x) \, \mathrm{d}x &= \\
\int \cos(x) \, dx &= \sin(x) + C
\end{align*}

```

erzeugt

$$\int_{-1}^1 \cos(x) dx =$$

$$\int \cos(x) dx = \sin(x) + C$$

Während

```

\begin{align*}
\sum_{i=0}^{\infty} i^2 &= 1 + 1 + 4 + 8 + \cdots
\end{align*}

```

erzeugt

$$\sum_{i=0}^{\infty} i^2 = 1 + 1 + 4 + 8 + \cdots$$

Die Grenzen in der Summe- und Integral-Formel werden automatisch angepasst. Alternativ kann man den Befehl `\limits` benutzen:

```

\begin{align*}
\int\limits_{-1}^1 \cos(x) \, \mathrm{d}x &=
\end{align*}

```

erzeugt

$$\int_{-1}^1 \cos(x) dx =$$

# A. $\text{\LaTeX}$ im Detail

## A.1. Post-Installation von $\text{\TeX}$ Live in Linux

Nach der Installation muss man den PATH-Variable anpassen: In der Datei `$HOME/.profile` folgendes ergänzen:

```
TEX_HOME="/usr/local/texlive/2018"
if [ -d $TEX_HOME ] ; then
    PATH=$TEX_HOME/bin/x86_64-linux:$PATH
    MANPATH="${TEX_HOME}/texmf/doc/man":$MAN_PATH
    INFOPATH="${TEX_HOME}/texmf/doc/info":$INFOPATH
    export PATH
    export MANPATH
    export INFOPATH
fi
```

Wobei die Variable `$TEX_HOME` ist der Ordner wo die  $\text{\TeX}$ Live installiert sind. Die Abbildung A.1 zeigt den Inhalt des Ordner `$TEX_HOME`.

$\text{\TeX}$ Live bietet ein sehr detailliertes Dokument-System. Um die Dokumentation eines Paket aufzurufen muss man nur den Befehl

```
texdoc <paket-name>
```

in der Konsole oder Termin absetzen. Zum Beispiel: Der Befehl

```
texdoc biblatex
```

zeigt die Anleitung der Paket `biblatex` an. Der Befehl `texdoc` funktioniert zuverlässig in Linux und MacOS. In Windows weiß ich leider nicht.

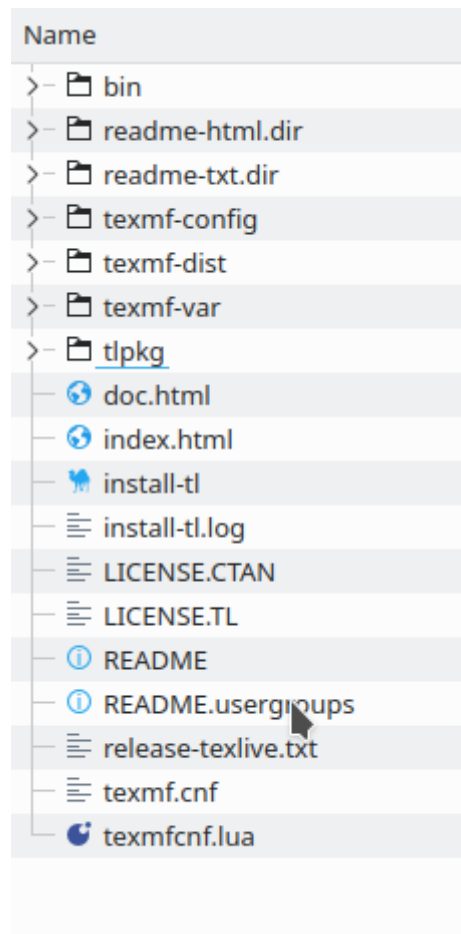
## A.2. Code Auszug

Code Auszug spielt in Dokumentation in der Informatik eine wichtige Rolle. In  $\text{\LaTeX}$  hat man viel Möglichkeiten, Code Auszug zu setzen. Das einfachste Möglichkeit ist, die eingebaute Umgebung verbatim zu nutzen. Diese Umgebung druckt den Inhalt wie die Source Code in PDF Ausgabe:

Hier Ist der Code Auszüge!!!

Ein weitere Möglichkeit ist das Paket `listings`. Das Paket `listings` in vollständig in  $\text{\TeX}$ implementiert. Es bedeutet dass man kein zusätzliche Software braucht um das Paket zu benutzen. Der Nachteil ist, das Paket `listings` bietet eine sehr überschaubares Anzahl von Lexer. Die Seite (WikiBooks 2018) bietet eine gutes Tutorium im Bezug auf das Paket `listings` an.



Abb. A.1.: Ordner-Struktur von  $\text{\TeX}$ Live Installation

Im Gegensatz zum Paket listings benutzt das Paket minted der external Lexer-Programm Pygmentize um die Token in Code-Auszug zu klassifizieren. Das Paket minted setzt voraus, dass das Lexer-Programm Pygmentize bereits in System installiert sind. Das Programm Pygmentize kann man in <http://pygments.org/> finden. Da das Programm in Python geschrieben ist, muss man den Python-Interpreter auch im System installieren. In Linux kann man die Installation in einem Befehl erledigen:

```
sudo aptitude install python-pygments
```

In Windows muss man zuerst den Python-Interpreter installieren, dann das Python-Paket Pygments installieren.

### A.3. Makefile

Man kann das Programm make benutzen um den Compilierungsprozess von  $\text{\LaTeX}$ -Dateien, die Bib-Dateien in PDF-Datei zu automatisieren. Ein Makefile Template sieht etwa so aus:

```
#latex compiler
LATEX = lualatex
LATEX_OPT :=-shell-escape -interaction=nonstopmode --synctex=1

#bibtex
BIBTEX := biber
```

```

BIBTEX_OPT :=

# latexmk setting
LATEXMK = latexmk
LATEXMK_OPT :=
LATEXMK_INTERACTIVE_OPT := -pvc

# interactive TARGET
INTERACTIVE_TARGET = zusammenfassung.pdf

#####
# file variables
pdf = zusammenfassung.pdf
main_tex = zusammenfassung.tex
chapter = $(wildcard chap/*.tex)

.PHONY: all
all: $(pdf)

$(pdf): $(main_tex)
    $(LATEX) $(LATEX_OPT) $<
    $(BIBTEX) $(BIBTEX_OPT) $(<:.tex=)
    $(LATEX) $(LATEX_OPT) $<
    $(LATEX) $(LATEX_OPT) $<

$(main_tex): $(chapter)
    touch $@

.PHONY: interactive
interactive: $(INTERACTIVE_TARGET)
    $(LATEXMK) $(LATEXMK_INTERACTIVE_OPT) $(<:.pdf=.tex)

.PHONY: mostlyclean clean
mostlyclean:
    rm -fv *.aux *.out *.bbl *.blg *.pytxcode *.toc *.nav
    rm -rf *.bcf *.log *.run.xml *.snm *.vrb *.synctex.gz
    rm -fv chap/*.aux

clean:
    make mostlyclean
    rm -fv *.pdf
    rm -rfv pythontex-files-*
    rm -rfv _minted-*
    rm -rf *.fdb_latexmk *.fls

```

Der Makefile-Template geht davon aus, dass die Hauptdatei `zusammenfassung.tex` ist, die einzelnen Kapitel werden im Unter-Ordner `chap`.

# B. Wichtige Literatur Typen und Attributen

## B.1. Typen

**article** Ein Artikel eines `author` (Autor) in einer Zeitschrift, einem Journal oder einem `journaltitle` (Magazin mit dem Titel).

Optionale Felder: `volume` (Jahrgang) oder `number`, `series` (Reihe), `editor` (Herausgeber), `pages` (Seitenangabe), `issuetitle` (Titel der Ausgabe).

Beispiel: Ein einzelner Beitrag in einer Zeitschrift wie „Der Spiegel“. Der Autor ist also der Autor des Artikels.

**book** Ein verlegtes Buch eines Autors (`author`).

Optionale Felder: `volume` oder `number`, `series`, `editor`, `publisher`, `location`, `edition`, `isbn`, `chapter`, `pages`.

Beispiel: Dieses Buch (Schlosser 2011).

**inbook** Ein in sich abgeschlossener Teil eines Autors (`author`) in einem Buch (`booktitle`), wie beispielsweise ein Kapitel in einem Fachbuch verschiedener Autoren.

Optionale Felder: `editor`, `chapter` und/oder `pages`, `publisher`, `volume` oder `number`, `series`, `type`, `edition`.  
(...)

**booklet** Ein gedrucktes Werk, das jedoch nicht offiziell verlegt wurde. Benötigtes Feld: `author`.

Optionale Felder: `howpublished` sollte unbedingt gefüllt werden.

Beispiel: Ein kleiner Gedichtband oder eine Formelsammlung, die Sie selbst gedruckt oder direkt an eine Druckerei gegeben haben. Die Werke haben keine ISBN und sind keiner Institution zugehörig.

**collection** Ein Buch mit mehreren in sich geschlossenen Beiträgen verschiedener Autoren. Das Buch selbst hat keinen Autor, sondern einen Herausgeber (`editor`).

Optionale Felder: `foreword`, `edition`, `translator`, `volume`, `series`, `volumes`, `publisher`.

**incollection** Ein Teil eines Buches mit eigenem Titel, der im Vergleich `collection` zusätzlich einen `author` und einen Buchtitel (`booktitle`) benötigt.

Optionale Felder wie bei `collection`.

Beispiel: Das Kapitel über Speicherbausteine eines Professors in Buch über Rechnerarchitekturen, das verschiedene Kapitel verschiedener Autoren aufweist.

**manual** Technische Dokumentation mit einem Autor (`author`) oder Herausgeber (`editor`).

Optionale Felder: subtitle, organization, location, edition.

Beispiel: Jedes Handbuch oder jede Onlinehilfe, wie eine Dokumentation zu einem bestimmten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Paket.

**misc** Wenn nichts anderes passt, passt misc. Benötigt author oder editor.

Das optionale Feld howpublished sollten Sie unbedingt befüllen für die Art der Veröffentlichung. Beispiel: „Eigenverlag“ eines Buches.

**online** Alles, was ausschließlich im Web verfügbar ist, also Webseiten ebenso wie nicht näher spezifizierte Dokumente zum Herunterladen. online kommt auch ohne author oder editor aus, weil es bei Webseiten eben oft keinen identifizierbaren Autor gibt. Neben dem Titel (title) sind die Angabe des URL (url), also der Internetadresse und des Datums (year/date) unbedingt notwendig. Schreiben Sie als Datum das Ihres letzten Zugriffs auf die Webseite.

(...)

**patent** Ein Patent oder ein Patentantrag, mit der Antragsnummer oder der Patentnummer in number und einem Autor (author). Dazu kommen noch die optionalen Felder für den Halter des Patents (holder), die Art (type), Ort (location) und den Zustand des Patents (pubstate).

**periodical** Ein ganzes Heft eines regelmäßig erscheinenden Journals oder Magazins mit dem Titel title. Ein eventueller Sondertitel der Ausgabe kommt in issuetitle. Der Herausgeber (editor) kann entfallen. Ansonsten wie der Eintragstyp article.

**proceedings** Ein Konferenzband. Wie collection, zusätzlich mit Feld organization für den Veranstalter der Konferenz.

**inproceedings** Ein Beitrag in einem Konferenzband. Ähnlich dem vorigen: Wie incollection, zusätzlich mit Feld organization für den Veranstalter der Konferenz.

**report** Ein technischer Bericht oder Whitepaper eines Autors (author) einer Universität oder anderen Institution (institution). Im Normalfall hat ein technischer Bericht eine fortlaufende Nummer (number) in einer Schriftenreihe eines Typs (type). Zusätzlich können Sie einen Ort (location) angeben.

Beispiel: Der technische Bericht mit der Nummer TUM–IO614 der TU München mit dem Titel „A Literature Survey of the Software Quality Economics of Defect-Detection Techniques“ von Stefan Wagner.

**techreport** Ein Alias für report, bei dem type auf „Technischer Bericht“ gesetzt wird.

**thesis** Eine Abschlussarbeit eines Autors (author) an einer Bildungseinrichtung (institution). Die Art der Abschlussarbeit wird in type angegeben, beispielsweise „Diplomarbeit“. Optional können Sie auf einzelne Kapitel (chapter) oder Seiten (pages) verweisen, und einen DOI<sup>1</sup> (doi), einen Ort (location) oder einen Publikationsstatus (pubstate) angeben.

**mastersthesis** Ein Alias für thesis, bei dem type auf „Masterarbeit“ bzw. die jeweils übersetzte Entsprechung gesetzt ist.

**phdthesis** Ein Alias für thesis, bei dem der type auf „Dissertation“ bzw. die jeweils nach language übersetzte Entsprechung gesetzt ist.

**unpublished** Ein Dokument mit Autor und Titel, das aber nicht formal publiziert wurde. Die Abgrenzung zu booklet ist manchmal schwierig.

Benötigte Felder: author, title, note.

---

<sup>1</sup>Digital Object Identifier

Optionale Felder: month

Beispiel: Ein interner Bericht, den Sie in einer Firma angefertigt haben. Dieser wird natürlich nicht veröffentlicht, vielleicht verwenden Sie aber trotzdem Material daraus. Fragen Sie aber vorher um Erlaubnis!

## B.2. Attributen

**title** Der Titel des Werkes.

Bei englischsprachigen Literaturverzeichnissen wird der Titel automatisch in Kleinbuchstaben mit nur dem allerersten Zeichen als Großbuchstaben gewandelt. Treten etwa spezielle Namen im Titel auf, fassen Sie diese in geschweifte Klammern ein, um das Umwandeln „zu verhindern“.

Beispiel: {The {GNU} Project wird im Verzeichnis zu „The GNU project“ ohne geschweifte Klammern zu „The gnu project“.

**subtitle** Die meisten Eintragstypen verarbeiten auch einen Untertitel. In der Regel können Sie diesen jedoch weglassen.

**year/date** Das Datum der Publikation im Format yy-mm-dd, wobei Sie Monat und Tag auch weglassen können. Alternativ geben Sie nur das Feld year mit der Jahreszahl an, da dies das im traditionellen BibTeX übliche Feld war.

**author** Der Autor bzw. die Autoren. Geben Sie Autoren in der Form Vorname Mittelname Nachname an. Mehrere Autoren trennen Sie mit dem Word and. Wenn Sie sehr viele Autoren haben und nicht alle auflisten wollen, beenden Sie die Liste mit and others. Beispiel:

```
author={John Wolfgang von Goethe and Fritz Schiller and others}
```

Ist der Autor eine Firma oder Organisation, packen Sie diese nochmals extra in geschweifte Klammern, um zu verhindern, dass BibTeX diese als Vor- und Nachnamen zu interpretieren versucht. Geben Sie dann zusätzlich shortauthor<sup>2</sup> an:

```
author = {{Deutsche Gesellschaft für Luft- und Ramfahrt}},
shortauthor = {DGLR},
```

Selbes gilt auch für den Herausgeber in editor. Natürlich können Sie in beiden Organisationen und Personen auch mischen.

**url** Die Internetadresse oder URL für online verfügbare Publikationen und Websites. Geben Sie die vollständige Adresse inklusive http:// ein.

**urldate** Das Datum Ihres letzten Zugriffs auf die in url angegebene Adresse. Da sich Dokumente im Internet fortlaufend ändern können, sollten Sie diese Angabe stets treffen.

**location** Der Ort des Verlags oder der Institution. Bei größeren Verlagen kann diese entfallen, bei kleineren Verlagen erleichtert die Angabe dem Leser die Suche.

**pubstate** Wie weit ist die Veröffentlichung gediehen, ist sie schon „im Druck“ oder erst „eingereicht“?

**doi. isbn, issn** Die jeweilige Nummer des Werkes. Für Bücher die ISBN- Nummer, die ISSN-Nummer von Journalen, Zeitschriften, der DOI als der Digitale Objekt-Identifikator, den mehr und mehr Journale als Ersatz für den URL verwenden.

---

<sup>2</sup>shortauthor ist auch wieder eine Namenliste.

**eprint, eprinttype** Der eprint ist die elektronische ID, die viele Online- Zeitschriften als Ersatz für die Seitenzahl verwenden. Bei Letzterem sollten Sie dann zusätzlich auch eprinttype angeben, damit klar ist, was das für ein Identifikator ist.

**annotate** Eine Anmerkung. Sie wird von den meisten Verzeichnisstilen nicht verwendet. Sie können dieses Feld für Ihre eigenen Notizen zu einem Werk nutzen. Achten Sie darauf, ob Sie einen Stil verwenden, der das Feld dennoch nutzt.

**edition** Die Auflage eines Buches. Geben Sie den Wert dieses Feldes entweder rein numerisch an als {2} und überlassen Sie biblatex den Rest oder explizit als Zweite überarbeitete Auflage oder ähnlich an.

**editor** Der Herausgeber eines Werkes. Bei Büchern existiert manchmal nur ein Herausgeber, nicht jedoch ein Autor. Bei Konferenzbänden oder Ähnlichem gibt es sowohl Autor als auch Herausgeber. Der Herausgeber wird im Literaturverzeichnis entsprechend gekennzeichnet, im Deutschen mit „Hrsg“.

Weitere Felder:

**abstract** Einige wenige Verzeichnisstile verwenden dieses Feld für den Abdruck einer Zusammenfassung.

**address** Ein Alias für location, der früher verwendet wurde.

**afterword/foreword/introduction** Gibt den Autor eines Nachworts, eines Vorworts oder einer Einführung an, falls sich dieser vom Autor oder Herausgeber des Werkes unterscheidet.

**bookauthor** Wenn der Eintrag Teil eines Gesamtwerkes ist, hat die Sammlung oft einen übergeordneten Autor. Nicht zu verwechseln mit editor.

**booksubtitle** Untertitel eines Gesamtwerkes.

**booktitle** Der Titel eines Buches in den Eintragstypen incollection und inproceedings. Die wenigen Spezialitäten sind bei der Erläuterung des Feldes title zu finden, die auch das richtige für Bücher ist. Beispiel: Der Titel eines Konferenzberichts.

**chapter** Eine Kapitel- oder Abschnittsnummer, auf die referenziert wird. Kommt nur bei inbook oder incollection vor.

**commentator** Der Kommentator eines Werks, der zusätzlich zum Autor aufgeführt ist. Kommt oft bei umstrittenen Werken oder übersetzten Werken aus sehr fremden Kulturen vor.

**eventdate** Das Veranstaltungsdatum einer Konferenz für @proceedings oder @inproceedings. Geben Sie dies so an wie auch date.

**eventtitle** Der Name einer Veranstaltung für @proceedings oder @inproceedings

**indextitle** Der Titel eines Werkes, wie er im Index erscheinen soll, falls die Indizierung des Literaturverzeichnisses aktiviert ist. Vielleicht wolle Sie, dass beispielsweise ein Werk „Eine Übersicht über ...“ im Index als „Übersicht über ..., Eine“ erscheint.

**institution** Gibt die Einrichtung an, die einen technischen Bericht (techreport) veröffentlicht. Beispiel: Technische Universität München.

**journaltitle** Der Name der Fachzeitschrift oder des Magazins, kurz des Journals, in dem ein article veröffentlicht wurde. Für viele solche Publikationen existieren Abkürzungen. Informieren Sie sich über die üblichen Abkürzungen in Ihrem Fachbereich.

**journal** Ein Alias für Journaltitle.

**number** Die fortlaufende Nummer eines technischen Berichts oder der Ausgabe eines Journals. In letzterem Fall tritt sie meist zusammen mit dem volume auf, der Jahrgangsnummer. Beispiel: Die Computerzeitschrift Heise c't erscheint zweiwöchentlich, Mitte August beispielsweise die Nummer 18.

**organization** Die Organisation, die eine Konferenz ausrichtet oder ein Handbuch ([manual]) veröffentlicht. Beispiel: Der Firmenname bei einem Softwarehandbuch.

**publisher** Der Name des Verlags. Achten Sie darauf, dass Sie einen Verlag konsistent angeben, nutzen Sie eventuell das @STRING-Konstrukt, das weiter hinten erläutert wird.

**school** Ein Alias für institution. Der Name der Schule oder Hochschule, an der eine mastersthesis oder phdthesis verfasst wurde.

**shortauthor** Die Kurzfassung für die Autoren, so wie sie im Zitat erscheinen soll. Dies ist gegebenenfalls für Organisationen als Autor interessant. Siehe oben bei author.

**year** Das Jahr der Veröffentlichung eines Werkes. Für nicht offiziell veröffentlichte Werke ist es der Monat der Fertigstellung. Generell sollten Sie hier nur vierstellige Jahreszahlen verwenden. Wenn das Jahr nicht genau ermittelt werden kann, funktioniert bei den meisten Verzeichnisstilen auch etwas in der Art (um 1884).

**crossref** Haben Sie ein Sammelwerk bereits als Ganzes zitiert und wollen nun auch ein besonderes Kapitel aufführen, verweisen Sie mit crosaref auf den logischen Name eines Eintrags in derselben BibTFX-Datei und sparen sich dadurch das Kopieren der ganzen Angaben. (...)

**indexsorttitle** Wenn title oder indextitle Zeichen enthalten, die den Sortieralgorithmus der Indizierung durcheinanderbringen, sollten Sie indexsorttitle angeben. Ich entnehme das Beispiel aus der Paketdokumentation:

```
title = {The \LaTeX\ Coupanion},
indextitle = {\LaTeX\ Companion, The},
indexsorttitle = {LATEX Companion},
```

# Literatur

- Berndt, Tobias (2008). *LATEX: Der typographische Einstieg*. Open source library. München [u.a.]: Addison-Wesley. ISBN: 3827326591.
- Bezos, Javier (2009). *Customizing lists with the enumitem package*. URL: <http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/enumitem>.
- Carlisle, David (2004). *The longtable package*. URL: <http://www.ctan.org/pkg/longtable>.
- Charette, François und Arthur Reutenauer (2014). *Polyglossia: A Babel replacement for XeLaTeX and LuaLaTeX*. Hrsg. von CTAN. URL: <http://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/polyglossia/polyglossia.pdf>.
- Lehman, Philipp u. a. (14. Juli 2013). *The biblatex Package*.
- Marco Daniel u. a. (1. Juli 2012). *ℒ<sub>TeX</sub> 2<sub>ε</sub>Kurzbeschreibung*. Es gibt auch eine englische Version. URL: <http://mirrors.ctan.org/info/lshort/german/l2kurz.pdf>.
- Markus Kohm, Jens-Uwe Morawski (2018). *KOMA-Script: ein wandelbares LATEX 2<sub>ε</sub>-Paket*. URL: <http://mirrors.ctan.org/macros/latex/contrib/koma-script/doc/scrguide.pdf>.
- Schlosser, Joachim (2011). *Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit ℒ<sub>TeX</sub>. Leitfaden für Einsteiger*. 4. Aufl. mitp.
- Verweyen, Georg (o.D.). *Silbentrennung & Co*. URL: <http://homepage.ruhr-uni-bochum.de/georg.verweyen/silbentrennung.html>.
- WikiBook (2013). *ℒ<sub>TeX</sub>Wörterbuch: Silbentrennung*. URL: [http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-W%C3%B6rterbuch:\\_Silbentrennung#Globale\\_Silbentrennungsanweisung](http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-W%C3%B6rterbuch:_Silbentrennung#Globale_Silbentrennungsanweisung) (besucht am 02. 12. 2013).
- WikiBooks (15. Okt. 2018). *LaTeX/Source Code Listings*. URL: [https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Source\\_Code\\_Listings](https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Source_Code_Listings).