

# Textverarbeitung mit $\LaTeX$

Prof. Dr. Jürgen Dix

Institut für Informatik  
TU Clausthal  
WS 07/08

## Zeit und Ort:

Vorlesung 7. 12. und 14. 12. HA (IfM), 12-14 Uhr.

## Homepage

<http://zach.in.tu-clausthal.de/teaching/werkzeuge/index.html>

**Regelmäßig besuchen!**

Dort befinden sich wichtige Informationen über die Vorlesung, Dokumente, Übungen et cetera.

**Scheinerwerb: 50% der Übungsaufgaben.**

Erste Übung: 12. Dezember 2007

Zweite Übung: 19. Dezember 2007

## Übersicht

1. Von  $\TeX$  zu  $\LaTeX 2_{\epsilon}$
2. Arbeiten mit  $\LaTeX 2_{\epsilon}$
3. Weiterführendes

## Literatur

- [1] L. Lamport: *Das  $\LaTeX$ -Handbuch*. Addison-Wesley Deutschland (1995), ISBN 3-89319-826-1 .
- [2] M. Goossens, F. Mittelbach und A. Samarin: *Der  $\LaTeX$ -Begleiter*. Addison Wesley Longman, 2. korr. Nachdruck (1996), ISBN 3-89319-646-3 .
- [3] D. E. Knuth: *Computers & Typesetting, Vol. A: The  $\TeX$  Book*. Addison-Wesley (1991), ISBN 0-201-13447-0 .
- [4] N. Schwarz: *Einführung in  $\TeX$ - incl. Version 3.0*. Oldenbourg, 3. Aufl. (1991), ISBN 3-486-24349-7 .



# Kapitel 1. Von T<sub>E</sub>X zu L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>

## Von T<sub>E</sub>X zu L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>

- 1.1 Eine kurze Geschichte von T<sub>E</sub>X
- 1.2 Was braucht man?
- 1.3 Aufbau eines L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Dokumentes



## Der Inhalt dieses Abschnittes:

- Unterschiede von T<sub>E</sub>X und L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>.
- **Markup-** versus WYSIWYG-Systeme.
- Grundsätzlicher Aufbau eines L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> Dokumentes.



# 1.1 Eine kurze Geschichte von T<sub>E</sub>X



## Woher kommt T<sub>E</sub>X?

- T<sub>E</sub>X**: (sprich „Tech“, geschrieben `\TeX`) ist ein **rechnerunabhängiges, public domain Textsystem** (1977) von **Donald Knuth** [3, 4]. Es dient zum Setzen von Texten und mathematischen Formeln.
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X**: (sprich „Lah-tech“, geschrieben `\LaTeX`) ist ein **Makropaket (1980), das auf T<sub>E</sub>X aufbaut**. Es wurde von **Leslie Lamport** [1, 2] geschrieben.
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>**: (sprich „Lah-tech zwei e“, geschrieben `\LaTeXe`) ist die **aktuelle Variante von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X seit dem 1. Juni 1994**. (Vorherige hieß **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2.09**.)



## Markup vs WYSIWYG

**Autor:** **Sie!** Die **logische Struktur des Textes** muss angegeben werden. **Nicht die Details von Gestaltung und Satz.**

**Designer:** L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>. **Designen ist sehr schwierig!** Man überläßt es besser Leuten, die was davon verstehen.

**Setzer:** T<sub>E</sub>X. Setzen eines Textes ist ebenfalls schwierig. **Da lassen wir ganz die Hände davon.** T<sub>E</sub>X ist eine relativ komplizierte Programmiersprache.



Der typische Ablauf beim Arbeiten mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ist:

- 1 Ein Eingabefile `document.tex` schreiben.
- 2 Dieses File mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> bearbeiten; dabei **wird eine Datei erzeugt**, die den gesetzten Text in einem geräteunabhängigen Format (DVI, PDF, PS) enthält.
- 3 Einen „Probeausdruck“ davon auf dem Bildschirm anzeigen (Preview).
- 4 **Die Eingabe korrigieren** und zurück zu Schritt 2.
- 5 Die Ausgabedatei drucken.

Texteditor und Preview-Programme sind oft aufeinander abgestimmt.



## 1.2 Was braucht man?



### Editor, T<sub>E</sub>X-System, Previewer

**Editor:** Zum Beispiel **WinEdt**, **vi**, **XEmacs**, **edit**, **kedit**, **Kile**, **TeXShop**, **TextEdit**. Wichtig ist, daß Dateien als ASCII Dateien gespeichert werden: **keine Steuerzeichen oder andere interne Zeichen.**

**T<sub>E</sub>X-System:** Zum Beispiel **MikTeX** (unter Windows), **TeX** (Linux, Mac).

**Previewer:** Zum Beispiel **xdvi** (dvi-files), **ghostview** (ps-files), **acrobat** (pdf-files).



## 1.3 Aufbau eines L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Dokumentes



### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Dateien

- Eine L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Datei ist eine **ASCII Datei**.
- Man unterscheidet zwischen normalem Text und **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Befehlen**.
- **Jeder String der mit einem „\“ anfängt, ist ein L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X- (oder ein T<sub>E</sub>X-) Befehl.**

```
\documentclass{article}
\begin{document}
  Small is beautiful.
\end{document}
```

Abbildung 1: Eine minimale L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Datei



```
\documentclass[11pt,a4paper]{article}
\date{30. November 2006}
\author{J.~Dix}
\title{"Über Textsysteme"}

\begin{document}
\maketitle
\begin{abstract}
Einige Gedanken          zu aktuellen Textsystemen.
\end{abstract}
\tableofcontents
\section{Start}\label{sect:Start}
Word ist nicht   die Antwort.\\
Word ist die    Frage.\\
Und die Antwort lautet "Nein"! \dots\\
\end{document}
```

Abbildung 2: Aufbau eines Artikels



### Leerzeichen, Absätze

- **Mehrere** Leerzeichen werden wie **ein** Leerzeichen behandelt. „\ “ steht für ein Leerzeichen, das auf jeden Fall gesetzt wird.
- Eine Leerzeile zwischen Textzeilen bedeutet das Ende eines **Absatzes**. **Mehrere** Leerzeilen werden wie **eine** Leerzeile behandelt.
- Ein **Absatz** steht für einen **zusammenhängenden Gedanken** bzw. eine von anderen abgegrenzte Idee.



## Leerzeichen nach L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Befehlen

- `\today` gibt das momentane Datum aus. **Nach einem L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Befehl wird kein Leerzeichen gesetzt** (man muss es explizit anzeigen).

Heute ist der 1. Mai 2006.

Oder: Heute ist der 1. Mai 2006.

Falsch: Am 1. Mai 2006 regnet es.

Richtig: Am 1. Mai 2006 scheint die Sonne.

Oder: Am 1. Mai 2006 schneit es.

Heute ist der `\today`.

Oder: Heute ist der `\today`.

Falsch: Am `\today` regnet es.

Richtig: Am `\today{}` scheint die Sonne.

Oder: Am `\today\` schneit es.



## Kommentare in T<sub>E</sub>X Dateien

- Alles, was hinter einem Prozentzeichen % steht (bis zum Ende der Eingabezeile), wird von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ignoriert. Dies kann für **Notizen** des Autors verwendet werden.

Das ist ein Beispiel.

Das ist ein % dummes

% Besser: ein lehrreiches!

Beispiel.



## Präambel

- Die erste Zeile einer L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Datei:

```
\documentclass[optionen]{klasse}
```

- *klasse* **muss**,

- *optionen* **kann**

vorhanden sein. Siehe Tabelle 1 auf Seite 20 und Tabelle 2 auf Seite 21.

- Alles was jetzt kommt gehört zur **Präambel**.
- Hier hört die Präambel auf:

```
\begin{document}
```

- Die letzte Zeile einer L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Datei:

```
\end{document}
```



Tabelle 1: Dokumentklassen

---

<b>article</b>	für Artikel in wissenschaftlichen Zeitschriften, kürzere Berichte u. v. a.
<b>report</b>	für längere Berichte, die aus mehreren Kapiteln bestehen, Diplomarbeiten, Dissertationen u. ä.
<b>book</b>	für Bücher.
<b>scrartcl, screprpt, scrbook</b>	Die sog. KOMA-Klassen sind Varianten der o. g. Klassen mit besserer Anpassung an DIN-Papierformate und „europäische“ Typographie.
<b>letter</b>	für Briefe.

---

**Tabelle 2:** Klassenoptionen (Mehrere Mögl. sind durch | getrennt)

- 10pt|11pt|12pt:** wählt die normale Schriftgröße des Dokuments aus. 10 pt hohe Schrift ist die Voreinstellung.
- a4paper:** für Papier im DIN A4-Format. Ohne diese Option nimmt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X amerikanisches Papierformat an.
- titlepage|notitlepage:** legt fest, ob Titel und Zusammenfassung auf einer eigenen Seite erscheinen sollen. `titlepage` ist die Voreinstellung für die Klassen `report` und `book`.
- onecolumn|twocolumn:** für ein- oder zweispaltigen Satz. Die Voreinstellung ist immer `onecolumn`. Die Klassen `letter` und `slides` kennen *keinen* zweispaltigen Satz.
- oneside|twoside:** legt fest, ob die Seiten für ein- oder zweiseitigen Druck gestaltet werden sollen. `oneside` ist die Voreinstellung für alle Klassen außer `book`.



## Makropakete (packages)

Mit dem Befehl

```
\usepackage[optionen]{pakete}
```

können in der Präambel **ergänzende Makropakete (packages)** geladen werden. Sie bestimmen das Layout der Dokumentklasse oder stellen zusätzliche Funktionalität bereit. Siehe Tabelle 3 auf Seite 23.

Ein Beispiel:

```
\usepackage{latexsym,alltt,
             graphicx,hyperref}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
```

**Tabelle 3:** Pakete (eine Auswahl)

- alltt** Definiert eine Variante der `verbatim`-Umgebung
- amsmath, amssymb** Mathematischer Formelsatz
- babel** Anpassungen für viele verschiedene Sprachen. Die gewählten Sprachen werden als Optionen angegeben.
- fontenc** Erlaubt die Verwendung von Schriften mit unterschiedlicher Kodierung
- german, ngerman** Anpassungen für die deutsche Sprache in traditioneller und neuer Rechtschreibung.
- graphicx** Einbindung von extern erzeugten Graphiken.
- hyperref** Ermöglicht Hyperlinks.
- inputenc** Deklaration der Zeichenkodierung im Eingabefile.
- latexsym** Erlaubt einige besondere Symbole wie  $\square$ , die mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2.09 standardmäßig verfügbar waren.
- longtable** für Tabellen über mehrere Seiten mit automatischem Seitenumbruch.



## Normale und Sonderzeichen

**Normale Zeichen:** Folgende Zeichen können zur Eingabe von Text verwendet werden:

*a...z A...Z 0...9*  
 . : ; , ? ! ' ' ( ) [ ] - / \* @ +  
 =

**Sonderzeichen:** Die folgenden Zeichen haben für L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X eine **Spezialbedeutung** oder sind nur innerhalb von mathematischen Formeln erlaubt:

\$ & % # \_ { } ~ ^ " \ | < >



## Und was ist mit Umlauten?

Mit `\usepackage[codepage]{inputenc}` kann man auch Sonderzeichen **direkt in das Eingabefile** schreiben.

Mögliche Angaben für `codepage` sind u. a.:

- latin1** Latin-1 (ISO 8859-1), gebräuchlich unter UNIX und VMS
- latin9** Latin-9 (ISO 8859-15), Erweiterung von Latin-1, u. a. mit Eurozeichen
- ansinew** Microsoft Codepage 1252 für Windows
- cp850** IBM Codepage 850, üblich unter OS/2
- applemac** MACINTOSH-Kodierung

Die häßliche Straße muß schöner werden.	Die häßliche Straße muß schöner werden.
--	--



## Darstellbare Zeichen

- Der in der **Ausgabe** darstellbare Zeichenvorrat hängt nicht vom **Eingabe** Zeichenvorrat ab.
- Für jedes überhaupt darstellbare Zeichen – also auch diejenigen, die nicht im Zeichensatz des jeweiligen Betriebssystems enthalten sind – gibt es einen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Befehl oder eine Ersatzdarstellung, die ausschließlich mit ASCII-Zeichen auskommt.



## Kompilieren einer .tex Datei

Der Aufruf von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (PDFL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X) für eine Datei `sample.tex` erzeugt

- .dvi**: eine Datei `sample.dvi` bei Aufruf von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X,
- .pdf**: eine Datei `sample.pdf` bei Aufruf von PDFL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X,
- .aux**: eine Datei `sample.aux`, mit Informationen über die Struktur der Datei,
- .log**: eine Datei `sample.log`, mit Fehlermeldungen etc.



## Kompilieren einer .tex Datei (2)

Nach dem Aufruf von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (PDFL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X) kann die Datei `sample.aux` von weiteren Programmen benutzt werden:

**BIBL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X**: BIBL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X erzeugt (mit entsprechenden Anweisungen in `sample.tex`) Dateien `sample.blg` und `sample.bbl` mit der zitierten Literatur.

**Makeindex**: Makeindex erzeugt Dateien `sample.idx`, `sample.ilg` und `sample.ind`: die letzte stellt den erzeugten Index der ursprünglichen Datei dar.

**Danach muss L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (PDFL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X) noch zweimal aufgerufen werden**, denn die erzeugten Dateien (`sample.bbl` bzw. `sample.idx`) werden berücksichtigt.



## Kapitel 2. Arbeiten mit $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$

### Arbeiten mit $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$

- 2.1 Seitenaufbau
- 2.2 Tabellensatz
- 2.3 Math-Modus
- 2.4 Graphiken
- 2.5 Referenzieren



### Der Inhalt dieses Abschnittes:

- Seitenaufbau und Tabellensatz.
- Wie setzt man **mathematische Formeln** in  $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$  ?
- Graphikeinbindung (pdf, ps, etc) in  $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$  Dokumente.
- **Referenzieren** auf Seiten, Definitionen etc.



## 2.1 Seitenaufbau



- Blocksatz:** Normaler Text wird im **Blocksatz**, d. h. mit Randausgleich gesetzt.  $\text{\LaTeX}$  führt den Zeilen- und Seitenumbruch **automatisch** durch. Dabei wird für jeden **Absatz** die bestmögliche Aufteilung der Wörter auf die Zeilen bestimmt.
- Absatz:** Wie die Absätze gesetzt werden, hängt von der Dokumentklasse ab: Die Klassen `article`, `report` und `book` kennzeichnen Absätze durch **Einrücken** der ersten Zeile; die Klasse `letter` beispielsweise läßt stattdessen zwischen den Absätzen einen **kleinen vertikalen Abstand**.





## Zeilen-, Seitenumbruch

- Für Ausnahmefälle kann man den Umbruch beeinflussen: Der Befehl `\` oder `\newline` bewirkt einen **Zeilenwechsel ohne neuen Absatz**, der Befehl `\*` einen Zeilenwechsel, bei dem kein Seitenwechsel erfolgen darf.
- Der Befehl `\newpage` bewirkt einen **Seitenwechsel**.
- Mit den Befehlen `\linebreak[n]`, `\nolinebreak[n]`, `\pagebreak[n]` und `\nopagebreak[n]` kann man angeben, ob an bestimmten Stellen ein Zeilen- bzw. Seitenwechsel eher günstig oder eher ungünstig ist, wobei  $n$  die Stärke der Beeinflussung angibt (1, 2, 3 oder 4).



**Zeilenumbruch:**  $\text{\LaTeX}$  bemüht sich, den Zeilenumbruch besonders schön zu machen. Eventuell sind Zeilen zu lang (**Fehlermeldung** `overfull hbox`). Insbesondere, wenn keine geeignete Stelle für die Silbentrennung gefunden wird.

**sloppy:** Innerhalb der `sloppypar`-Umgebung ist  $\text{\LaTeX}$  generell weniger streng: Wortabstände werden stärker – notfalls auch unschön – vergrößert.

**Silbentrennung:** Der Befehl `\hyphenation` bewirkt, daß die darin angeführten Wörter jedesmal an den und **nur an den mit - markierten Stellen** abgeteilt werden können. Eignet sich **nur** für Wörter, die **keine** Umlaute, scharfes `s`, Ziffern oder sonstige Sonderzeichen enthalten.



## Trennungen

```
\hyphenation{ Eingabe-file
  Eingabe-files FORTRAN }
```

Der Befehl `\-` innerhalb eines Wortes bewirkt, daß dieses Wort dieses eine Mal nur an den mit `\-` markierten Stellen oder unmittelbar nach einem Bindestrich abgeteilt werden kann. Dieser Befehl eignet sich für **alle** Wörter, auch für solche, die Umlaute, scharfes `s`, Ziffern oder sonstige Sonderzeichen enthalten.

Eingabe,  $\text{\LaTeX}$ -Eingabe-  
file, ein langes Wort, Häß-  
lichkeit

Eingabe,  
 $\text{\LaTeX}$ -Eingabe`\-`file,  
ein langes Wort,  
`H"a\ss{\}\-lich\-`keit



## `\mbox{...}` und `\fbox{...}`

`\mbox{...}` bewirkt, daß das Argument überhaupt nicht abgeteilt werden kann.

Die Nummer ist schon  
lange nicht mehr  
(02 22) 56 36.  
`filename` gibt den Datei-  
namen an.

Die Nummer ist schon  
lange nicht mehr  
`\mbox{(02\,22) 56\,36}`. `\`  
`\fbox{\textit{filename}}`  
gibt den Dateinamen an.

Der Befehl `\fbox{...}` ist wie `\mbox{...}` nur wird ein Rahmen drumherum gesetzt.



## $\backslash\text{makebox}\{\dots\}$ und $\backslash\text{framebox}\{\dots\}$

Der Befehl  $\backslash\text{makebox}[width][position]\{text\}$  ist ähnlich wie  $\backslash\text{mbox}\{\dots\}$ , nur hat die Box eine feste Länge „width“. *position* kann „c“ (centered), „l“ (linksbündig), „r“ (rechtsbündig) oder „s“ (stretch).

Hier kommt eine Box, eine Box, und hier eine zweite Box, und jetzt ist Schluß.

Hier kommt  $\backslash\text{framebox}[3\text{cm}][t]\{eine\ Box,\ eine\ Box,\}$  und  $\backslash\text{framebox}[4\text{cm}][r]\{hier\ eine\ zweite\ Box,\}$  und jetzt ist Schluß.

Der Befehl  $\backslash\text{framebox}\{\dots\}$  ist wie  $\backslash\text{makebox}\{\dots\}$  nur wird ein Rahmen drumherum gesetzt.



## Die minipage Umgebung

Der Befehl  $\backslash\text{begin}\{\text{minipage}\}[position]\{width\}text\backslash\text{end}\{\text{minipage}\}$  erlaubt, im Unterschied zu den boxes auf der vorigen Folie, **beliebig viele Zeilen**, die im Blocksatz gesetzt werden. Die minipage hat eine feste Länge „width“. *position* kann „t“ (top), oder „b“ (bottom) sein.

Hier kommt eine Minipage, eine Minipage, eine und noch eine ... und jetzt ist Schluß.  
 $\backslash\text{begin}\{\text{minipage}\}[t]\{.3\backslash\text{textwidth}\}$  eine Minipage,  
 eine Minipage,  $\dots$   $\backslash\text{end}\{\text{minipage}\}$  und  
 $\backslash\text{begin}\{\text{minipage}\}[b]\{.2\backslash\text{textwidth}\}$  noch eine Minipage, noch  
 eine Minipage,  $\dots$   $\backslash\text{end}\{\text{minipage}\}$  und jetzt ist Schluß.

Hier kommt  $\backslash\text{begin}\{\text{minipage}\}[t]\{.3\backslash\text{textwidth}\}$  eine Minipage,  
 eine Minipage,  $\dots$   $\backslash\text{end}\{\text{minipage}\}$  und  
 $\backslash\text{begin}\{\text{minipage}\}[b]\{.2\backslash\text{textwidth}\}$  noch eine Minipage, noch  
 eine Minipage,  $\dots$   $\backslash\text{end}\{\text{minipage}\}$  und jetzt ist Schluß.



## Abstände

**Variieren:**  $\text{\LaTeX}$  variiert die Leerstellen zwischen den Wörtern. Nach Punkten, Fragezeichen u. a., wird ein etwas größerer Abstand erzeugt.

**Spaces:**  $\text{\LaTeX}$  nimmt an, daß Punkte, die auf einen Großbuchstaben folgen, eine Abkürzung bedeuten. Ausnahmen:

- „\ “: Leerstelle darf nicht verbreitert werden darf.
- „~“: Leerstelle ohne Zeilenwechsel.
- „\,“: kurzer Abstand (z. B. in Abkürzungen).
- „\:“: mittlerer Abstand.
- „\!“: kurzer negativer Abstand.
- „\@“: Wenn ein Punkt einen Satz beendet, obwohl davor ein Großbuchstabe steht.



Das betrifft u. a. auch die wissenschaftl. Mitarbeiter.

Das betrifft u. \, a. \ auch die wissenschaftl. \ Mitarbeiter. \\

Noch immer wohnt Dr. Partl im 1. Stock.

Noch immer wohnt Dr.~Partl im 1.~Stock. \\

Noch immer wohnt Dr. Partl im 1. Stock.

Noch immer wohnt Dr.\ Partl im 1.~Stock. \\

... 5 cm breit.

\dots\ 5\,cm breit. \\

Ich brauche Vitamin C. Du nicht?

Ich brauche Vitamin~C\@. Du nicht?



## Anführungszeichen

- Für Anführungszeichen ist **nicht** das auf Schreibmaschinen übliche Zeichen (") zu verwenden.
- Im Buchdruck werden für öffnende und schließende Anführungszeichen jeweils **verschiedene** Zeichen bzw. Zeichenkombinationen gesetzt.
- Öffnende** Anführungszeichen, wie sie im amerikanischen Englisch üblich sind, erhält man durch Eingabe von **zwei Grave-Akzenten**, **schließende** durch **zwei Apostrophe**.

"No," he said, „I really don't know!"      ‘No,’ he said,  
‘I really don't know!’



Bei Benutzung des Paketes `german` stehen die folgenden Befehle für deutsche Anführungszeichen zur Verfügung:

“ Doublequote und Grave-Akzent,  
” Doublequote und Apostroph,

„Nein,“ log er uns an, „ich weiß nichts!“      "Nein," log er uns an,  
"ich wei\ss{} nichts!"



## Binde-, Gedanken-strich, minus

O-Beine	0-Beine
10–18 Uhr	10--18~Uhr
Paris–Dakar	Paris--Dakar
Schalke 04 – Hertha BSC	Schalke 04 -- Hertha BSC
ja – oder nein?	ja -- oder nein?
yes–or no?	yes---or no?
0, 1 und –1	0, 1 und \$-1\$



## Punkte und Ligaturen

Nicht so ... sondern so:	Nicht so ... sondern so: \\\
Wien, Graz, ...	Wien, Graz, \dots

Nicht Auflage (Au-fl-age)	Nicht Auflage (Au-fl-age) \\\
sondern Auflage (Auf-lage)	sondern Auf\/lage (Auf-lage)



## Sonderzeichen

\$	<code>\\$</code>
&	<code>\&amp;</code>
%	<code>\%</code>
#	<code>\#</code>
_	<code>\_</code>
{	<code>\{</code>
}	<code>\}</code>
~	<code>\textasciitilde</code>
^	<code>\textasciicircum</code>
\	<code>\textbackslash</code>
	<code>\textbar</code>
<	<code>\textless</code>
>	<code>\textgreater</code>

**Tabelle 4:** Akzente und spezielle Buchstaben

ò	<code>\'o</code>	ó	<code>\'o</code>	ô	<code>\^o</code>
õ	<code>\~o</code>	ō	<code>\=o</code>	ò	<code>\.o</code>
ö	<code>\u o</code>	ő	<code>\v o</code>	ó	<code>\H o</code>
ö	<code>\"o</code>	ø	<code>\c o</code>	ø	<code>\d o</code>
o	<code>\b o</code>	õ	<code>\r o</code>	oo	<code>\t oo</code>
œ	<code>\oe</code>	Œ	<code>\OE</code>	æ	<code>\ae</code>
Æ	<code>\AE</code>	å	<code>\aa</code>	Å	<code>\AA</code>
ø	<code>\o</code>	Ø	<code>\O</code>	†	<code>\ </code>
Ł	<code>\L</code>	ı	<code>\i</code>	‡	<code>\j</code>
ß	<code>\ss</code>				

**Tabelle 5:** Symbole

¡	<code>!'</code>	†	<code>\dag</code>	™	<code>\texttrademark</code>
¿	<code>?'</code>	‡	<code>\ddag</code>	·	<code>\textperiodcentered</code>
§	<code>\S</code>	¶	<code>\P</code>	•	<code>\textbullet</code>
£	<code>\pounds</code>	©	<code>\copyright</code>	®	<code>\textregistered</code>



## Textaufbau

Der Beginn eines Kapitels bzw. Unterkapitels und seine Überschrift werden mit Befehlen der Form `\section...` angegeben. Dabei muß die logische Hierarchie eingehalten werden.

Bei der Klasse `article`:

```
\section \subsection \subsubsection
```

Bei den Klassen `report` und `book`:

```
\chapter \section \subsection \subsubsection
```

Artikel können also relativ einfach als Kapitel in ein Buch eingebaut werden. Die Abstände zwischen den Kapiteln, die Numerierung und die Schriftgröße der Überschrift werden von  $\text{\LaTeX}$  automatisch bestimmt.



## Titelseite

**Titelseite:** Die Überschrift des gesamten Artikels bzw. die Titelseite des Schriftstücks wird mit dem Befehl `\maketitle` gesetzt.

**Autor etc.:** Der Inhalt muß vorher mit den Befehlen `\title`, `\author` und `\date` vereinbart werden (vgl. Abbildung 2 auf Seite 15).

**Inhaltsverzeichnis:** Der Befehl `\tableofcontents` bewirkt, daß ein Inhaltsverzeichnis ausgedruckt wird. Es wird dabei eine Datei mit der Endung `.toc` generiert.



## Fußnoten

Fußnoten<sup>1</sup> werden automatisch numeriert und am unteren Ende der Seite ausgedruckt.

`Fu\ssnoten\footnote{Das ist eine Fu\ssnote.}` werden ...

---

<sup>1</sup>Das ist eine Fußnote.



## Hervorhebungen

Werden innerhalb eines hervorgehobenen Textes nochmals Passagen hervorgehoben, so setzt  $\LaTeX$  (beachte  $\LaTeX$ ) diese in einer aufrechten Schrift.

```
\emph{Werden innerhalb eines
hervorgehobenen Textes
\emph{nochmals} Passagen
hervorgehoben, so setzt
\LaTeX{ } (beachte
\emph{\LaTeX}) diese
in einer
\emph{aufrechten} Schrift.}
```



## Hochgestellter Text

Hochgestellten Text in passender Größe generiert folgender Befehl:

```
\textsuperscript{text}
```

le 2<sup>ième</sup> régime

```
le 2\textsuperscript{i\`eme}
r\`egime
```



## Nicht-Blocksatz Umgebungen

Die Kennzeichnung von speziellen Textteilen, die anders als im normalen Blocksatz gesetzt werden sollen, erfolgt mittels sogenannter Umgebungen (environments):

```
\begin{name}
  text
\end{name}
```

Umgebungen sind *Gruppen*. Sie können auch ineinander geschachtelt werden:

```
\begin{aaa}
... \begin{bbb} ... \end{bbb} ...
\end{aaa}
```



## quote-Umgebung

Die quote-Umgebung eignet sich für kürzere Zitate, hervorgehobene Sätze und Beispiele. Der Text wird links und rechts eingerückt.

Eine Faustregel für die Zeilenlänge lautet:  
*Keine Zeile soll mehr als ca. 66 Buchstaben enthalten.*

Daher werden in Zeitungen mehrere Spalten nebeneinander verwendet.

Eine Faustregel für die Zeilenlänge lautet:  
`\begin{quote}`  
Keine Zeile soll mehr als ca. \ 66~Buchstaben enthalten.  
`\end{quote}`  
Daher werden in Zeitungen mehrere Spalten nebeneinander verwendet.



## Listen

- |  |   |
|--|---|
| ■ Bei itemize werden die Elemente durch Punkte/Symbole gekennzeichnet. | <code>\begin{itemize}</code>            |
| ■ Listen kann man auch verschachteln:                                  | <code>\item Bei \texttt{itemize}</code> |
| ■ Maximale Tiefe ist 4.  | <code>\item Listen kann man</code>      |
| ■ Bezeichnung und Einrückung wechseln automatisch.                     | <code>\begin{itemize}</code>            |
| ■ usw.   | <code>\item Die maximale ...</code>     |
|  | <code>\item Bezeichnung und ...</code>  |
|  | <code>\end{itemize}</code>              |
|  | <code>\item usw.</code>                 |
|  | <code>\end{itemize}</code>              |

Abbildung 3: Beispiel für itemize



## Listen: numeriert

- |   |   |
|---|---|
| 1 Bei enumerate wird numeriert.           | <code>\begin{enumerate}</code>            |
| 2 Numerierung ist automatisch.            | <code>\item Bei \texttt{enumerate}</code> |
| 3 Verschachtelte Listen:                  | <code>\item Numerierung ...</code>        |
| 1 Maximale Tiefe ist 4.                   | <code>\item Verschachtelte Listen:</code> |
| 2 Bezeichnung/Einrückung ist automatisch. | <code>\begin{enumerate}</code>            |
| 4 usw.                                    | <code>\item Die maximale ...</code>       |
|   | <code>\item Bezeichnung und ...</code>    |
|   | <code>\end{enumerate}</code>              |
|   | <code>\item usw.</code>                   |
|   | <code>\end{enumerate}</code>              |

Abbildung 4: Beispiel für enumerate



## description-Umgebung

<p>Kleine Tierkunde:</p> <p><b>Gelse:</b> ein kleines Tier, das</p> <p><b>Gemse:</b> ein großes Tier, das</p> <p><b>Gürteltier:</b> ein mittleres Tier, das</p>	<pre> Kleine Tierkunde: \begin{description} \item[Gelse:] ein kleines Tier, das ... \item[Gemse:] ein gro\sses Tier, das ... \item[G"urteltier:] ein mittleres Tier, das ... \end{description&gt; </pre>
---	--

Abbildung 5: Beispiel für description



## Links, rechts, Mitte

<p>links</p> <p>Backbord</p>	<pre> \begin{flushleft} links \\\ Backbord \end{flushleft&gt; </pre>
<p>rechts</p> <p>Steuerbord</p>	<pre> \begin{flushright} rechts \\\ Steuerbord \end{flushright&gt; </pre>
<p>Im</p> <p>Reich</p> <p>der</p> <p>Mitte</p>	<pre> \begin{center} Im \\\ Reich \\\ der \\\ Mitte \end{center&gt; </pre>



## verbatim und verb

Zwischen `\begin{verbatim}` und `\end{verbatim}` stehende Zeilen werden **genauso ausgedruckt, wie sie eingegeben wurden** (mit allen Leerzeichen, Zeilenwechselln und **ohne Interpretation** von  $\LaTeX$ -Befehlen).

Innerhalb eines Absatzes kann man dies auch mit `\verb|` und `|` tun. Mit diesen Befehlen wurden z. B. alle  $\LaTeX$ -Befehle in der vorliegenden Beschreibung gesetzt.

Der `\dots`-Befehl ...      Der `\verb|\dots|`-Befehl \dots

Die `verbatim`-Umgebung und der Befehl `\verb` dürfen *nicht* innerhalb von Parametern von anderen Befehlen verwendet werden.



In der `tabbing`-Umgebung kann man Tabulatoren setzen. Der Befehl `\=` setzt eine Tabulatorposition, `\kill` bedeutet, daß die „Musterzeile“ nicht ausgedruckt werden soll, `\>` springt zur nächsten Tabulatorposition, und `\&` trennt die Zeilen.

<p>links</p> <p>Es</p> <p>war einmal</p> <p>ein</p>	<p>Mittelteil</p> <p>und ist</p> <p>nicht mehr</p> <p>ausgestopfter</p> <p>Teddybär</p>	<p>rechts</p> <p>\begin{tabbing}</p> <p>war einmal\quad \=</p> <p>Mittelteil\quad \= \kill</p> <p>links \&gt; Mittelteil \&gt; rechts\&amp;</p> <p>Es \&amp;</p> <p>war einmal \&gt; und ist</p> <p>\&gt; nicht mehr\&amp;</p> <p>ein \&gt; \&gt; ausgestopfter\&amp;</p> <p>\&gt; \&gt; Teddyb"ar</p> <p>\end{tabbing}</p>
---	---	---



## Horizontale Abstände

`\hspace{länge}`

- Wenn der Abstand auch am Beginn oder Ende einer Zeile erhalten bleiben soll, muß `\hspace*` statt `\hspace` geschrieben werden.
- Die Längenangabe besteht im einfachsten Fall aus einer Zahl und einer Einheit. Die wichtigsten Einheiten sind in Tabelle 6 angeführt.



Tabelle 6: Einheiten für Längenangaben

---

mm	Millimeter
cm	Zentimeter = 10 mm
in	inch = 25.4 mm
pt	point = (1/72.27) in $\approx$ 0.351 mm
bp	big point = (1/72) in $\approx$ 0.353 mm
em	Geviert (doppelte Breite einer Ziffer der akt. Schrift)
ex	Höhe des Buchstabens x der aktuellen Schrift

---



Die Befehle in Tabelle 7 sind Abkürzungen zum Einfügen besonderer horizontaler Abstände.

Tabelle 7: Befehle für horizontale Abstände

---

<code>\,</code>	ein sehr kleiner Abstand
<code>\enspace</code>	so breit wie eine Ziffer
<code>\quad</code>	so breit, wie ein Buchstabe hoch ist
<code>\qquad</code>	doppelt so breit wie ein <code>\quad</code>
<code>\hfill</code>	Abstand, der sich von 0 bis $\infty$ ausdehnen kann.

---



Der Befehl `\hfill` kann dazu dienen, einen vorgegebenen Platz auszufüllen.

Schafft mir    Raum!  
◀

Schafft  
`mir\hspace{.5cm}Raum! \\  
 \(\triangleleft\)\hfill  
 \(\triangleright\)`





## Vertikale Abstände

`\vspace{länge}`

bewirken. Dieser Befehl sollte immer zwischen zwei Leerzeilen angegeben werden. Wenn der Abstand auch am Beginn oder Ende einer Seite erhalten bleiben soll, muß `\vspace*` statt `\vspace` geschrieben werden. Die Befehle in Tabelle 8 sind Abkürzungen für bestimmte vertikale Abstände.



Tabelle 8: Befehle für vertikale Abstände

<code>\smallskip</code>	etwa $\frac{1}{4}$ Zeile
<code>\medskip</code>	etwa $\frac{1}{2}$ Zeile
<code>\bigskip</code>	etwa 1 Zeile
<code>\vfill</code>	Abstand, der sich von 0 bis $\infty$ ausdehnt



## 2.2 Tabellensatz



Die `tabular`-Umgebung dient zum Setzen von Tabellen. Im **Parameter** des Befehls `\begin{tabular}{...}` wird das **Format der Tabelle** angegeben. Dabei bedeutet

- l eine Spalte mit linksbündigem Text,
- r eine mit rechtsbündigem,
- c eine mit zentriertem Text,
- `p{breite}` eine Spalte der angegebenen Breite mit mehrzeiligem Text,
- | einen senkrechten Strich.

Innerhalb der Tabelle bedeutet

- & den Sprung in die nächste Tabellenspalte,
- \\ trennt die Zeilen,
- `\hline` (an Stelle einer Zeile) setzt einen waagrechten Strich.



7C0	hexa
3700	oktal
11111000000	binär
1984	dezimal

```
\begin{tabular}{|r|l|}
\hline
7C0 & hexa \\
3700 & oktal \\
11111000000 & binär \\
\hline\hline
1984 & dezimal \\
\hline
\end{tabular}
```



## 2.3 Math-Modus



### Math-Modus

Mathematische Textteile innerhalb eines Absatzes werden zwischen  $\backslash($  und  $\backslash)$  oder zwischen  $\$$  und  $\$$  oder zwischen  $\backslashbegin{math}$  und  $\backslashend{math}$  eingeschlossen.

#### Was sind mathematische Texte?

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt  $c^2 = a^2 + b^2$  (Satz des Pythagoras).

Seien  $\backslash(a\backslash)$  und  $\backslash(b\backslash)$  die Katheten und  $\backslash(c\backslash)$  die Hypotenuse, dann gilt  $\backslash(c^{\backslash 2}\backslash=a^{\backslash 2}\backslash+b^{\backslash 2}\backslash)$  (Satz des Pythagoras).

$\text{\TeX}$  spricht man wie  $\tau\epsilon\chi$  aus.

$\backslash\text{\TeX}\backslash$  spricht man wie  $\backslash(\backslash\tau\backslash\epsilon\backslash\chi\backslash)$  aus.  
Mit  $\backslash(\backslash\heartsuit\backslash)$ -lichen Grüßen

Mit  $\heartsuit$ -lichen Grüßen



Größere mathematische Formeln setzt man in eigene Zeilen.

**Mit Gleichungsnummer:** zwischen  $\backslashbegin{equation}$  und  $\backslashend{equation}$ .

**Ohne Gleichungsnummer:** zwischen  $\backslashbegin{displaymath}$  und  $\backslashend{displaymath}$  oder zwischen  $\backslash[$  und  $\backslash]$ .

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} \quad (1)$$

(Satz des Pythagoras).

Seien  $\backslash a\backslash$  und  $\backslash b\backslash$  die Katheten und  $\backslash c\backslash$  die Hypotenuse, dann gilt

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

(Satz des Pythagoras).



Hier einer der kürzesten (Mathematiker-) Witze überhaupt:

$$\varepsilon \leq 0 \quad (2)$$

Aus (2) folgt ...

Hier einer der k"urzesten (Mathematiker-) Witze "uberhaupt:  
 $\begin{equation} \label{eps} \varepsilon \leq 0 \end{equation}$

Aus ( $\ref{eps}$ ) folgt  $\dots$



Das Setzen im mathematischen Modus unterscheidet sich vom Text-Modus vor allem durch folgende Punkte:

- **Leerzeilen sind verboten** (Mathematische Formeln müssen innerhalb eines Absatzes stehen).
- **Leerstellen und Zeilenwechsel haben bei der Eingabe keine Bedeutung**, alle Abstände werden nach der Logik der mathematischen Ausdrücke automatisch bestimmt oder müssen durch spezielle Befehle wie  $\backslash$ , oder  $\backslashquad$  angegeben werden.

$$\forall x \in \mathbb{R} : x^2 \geq 0 \quad (3)$$

```

\begin{equation}
\forall x \in \mathbb{R} : x^2 \geq 0 \quad (3)
\end{equation}

```



- Jeder einzelne Buchstabe wird als Name einer Variablen betrachtet und entsprechend gesetzt (kursiv mit zusätzlichem Abstand). Will man innerhalb eines mathematischen Textes normalen Text (in aufrechter Schrift, mit Wortabständen) setzen, muß man diesen in  $\text{\textnormal{...}}$  einschließen.

$$x^2 \geq 0 \quad \text{für } x \in \mathbb{R} \quad (4)$$

```

\begin{equation}
x^2 \geq 0 \quad \text{\textnormal{für } } x \in \mathbb{R} \quad (4)
\end{equation}

```



Kleine **griechische Buchstaben** werden als  $\backslash\alpha$ ,  $\backslash\beta$ ,  $\backslash\gamma$ ,  $\backslash\delta$ , usw. eingegeben, große griechische Buchstaben als  $\backslash\Gamma$ ,  $\backslash\Delta$ , usw.

$$\lambda, \xi, \pi, \mu, \Phi, \Omega$$

```

\(\lambda, \xi, \pi, \mu, \Phi, \Omega\)

```

Es gibt eine Fülle von **mathematischen Symbolen**: von  $\in$  über  $\Rightarrow$  bis  $\infty$ .



Neben der voreingestellten Kursivschrift für die Variablen bietet  $\LaTeX$  eine Auswahl von mathematischen **Alphabeten** an:

ABCabc	<code>\(\mathrm{ABCabc}\)</code>
<b>ABCabc</b>	<code>\(\mathbf{ABCabc}\)</code>
ABCabc	<code>\(\mathsf{ABCabc}\)</code>
ABCabc	<code>\(\mathtt{ABCabc}\)</code>
<i>ABC</i>	<code>\(\mathcal{ABC}\)</code>

Die kalligraphischen Buchstaben (`\mathcal`) gibt es nur als Großbuchstaben. Mit dem Paket `amsymb` stehen auch Alphabete für Mengenzeichen und Frakturschrift zur Verfügung.



**Exponenten und Indizes** können mit den Zeichen `^` und `_` hoch- bzw. tiefgestellt werden.

$a_1$	$x^2$	$e^{-\alpha t}$	$a_{ij}^3$	<code>\(a_{1}\)</code>	<code>\quad</code>	<code>\(x^{2}\)</code>
				<code>\quad</code>		<code>\(e^{-\alpha t}\)</code>
				<code>\quad</code>		<code>\(a^{3}_{ij}\)</code>

Das **Wurzelzeichen** wird mit `\sqrt`,  $n$ -te Wurzeln werden mit `\sqrt[n]` eingegeben. Die Größe des Wurzelzeichens wird von  $\LaTeX$  automatisch gewählt.

$\sqrt{x}$	$\sqrt{x^2 + y}$	$\sqrt[3]{2}$	<code>\(\sqrt{x}\)</code>	<code>\quad</code>	<code>\(\sqrt{x^2 + \sqrt{y}}\)</code>
			<code>\quad</code>		<code>\(\sqrt[3]{2}\)</code>



Die Befehle `\overline` und `\underline` bewirken **waagrechte Striche** direkt über bzw. unter einem Ausdruck.

$\overline{m+n}$	<code>\(\overline{m+n}\)</code>
------------------	---------------------------------

Die Befehle `\overbrace` und `\underbrace` bewirken **waagrechte Klammern** über bzw. unter einem Ausdruck.

$\underbrace{a+b+\dots+z}_{26}$	<code>\(\underbrace{a+b+\dots+z}_{26}\)</code>
---------------------------------	--



Tabelle 9: Klammern

(	(	)	)	[	\lceil	]	\rceil
<	\langle	>	\rangle	[	\lfloor	]	\rfloor
[	[	]	]	{	{	}	}
			\	\	\		



Um mathematische **Akzente** wie Pfeile oder Schlangen auf Variablen zu setzen, gibt es die in Tabelle 10 auf Seite 82 angeführten Befehle. Längere Tilden und Dacherln, die sich über mehrere (bis zu 3) Zeichen erstrecken können, erhält man mit `\widetilde` bzw. `\widehat`.  
Ableitungszeichen werden mit ' (Apostroph) eingegeben.

$y = x^2$	$y' = 2x$	$y'' = 2$	<code>\begin{displaymath}</code>
			<code>y=x^{2} \quad y'=2x</code>
			<code>\quad y''=2</code>
			<code>\end{displaymath}</code>



Tabelle 10: Mathematische Akzente

$\hat{a}$	<code>\hat a</code>	$\dot{a}$	<code>\dot a</code>	$\check{a}$	<code>\check a</code>
$\tilde{a}$	<code>\tilde a</code>	$\ddot{a}$	<code>\ddot a</code>	$\breve{a}$	<code>\breve a</code>
$\vec{a}$	<code>\vec a</code>	$\acute{a}$	<code>\acute a</code>	$\mathring{a}$	<code>\mathring a</code>
$\bar{a}$	<code>\bar a</code>	$\grave{a}$	<code>\grave a</code>		

Tabelle 11: Sonstige Symbole (\* benötigt Paket `latexsym`)

$\aleph$	<code>\aleph</code>	$\prime$	<code>\prime</code>	$\forall$	<code>\forall</code>
$\hbar$	<code>\hbar</code>	$\emptyset$	<code>\emptyset</code>	$\exists$	<code>\exists</code>
$\imath$	<code>\imath</code>	$\nabla$	<code>\nabla</code>	$\neg$	<code>\neg</code>
$\jmath$	<code>\jmath</code>	$\surd$	<code>\surd</code>	$\flat$	<code>\flat</code>
$\ell$	<code>\ell</code>	$\top$	<code>\top</code>	$\natural$	<code>\natural</code>
$\wp$	<code>\wp</code>	$\perp$	<code>\perp</code>	$\sharp$	<code>\sharp</code>
$\Re$	<code>\Re</code>	$\diamond$	<code>\Diamond*</code>	$\clubsuit$	<code>\clubsuit</code>
$\Im$	<code>\Im</code>	$\square$	<code>\Box*</code>	$\diamondsuit$	<code>\diamondsuit</code>
$\partial$	<code>\partial</code>	$\triangle$	<code>\triangle</code>	$\heartsuit$	<code>\heartsuit</code>
$\infty$	<code>\infty</code>	$\angle$	<code>\angle</code>	$\spadesuit$	<code>\spadesuit</code>
$\mho$	<code>\mho*</code>				



Mathematische **Funktionen** werden nicht kursiv (wie die Namen von Variablen), sondern in „normaler“ Schrift dargestellt. In  $\LaTeX$  gibt es folgende Befehle:

<code>\arccos</code>	<code>\cos</code>	<code>\csc</code>	<code>\exp</code>	<code>\ker</code>	<code>\limsup</code>	<code>\min</code>
<code>\sinh</code>	<code>\arcsin</code>	<code>\cosh</code>	<code>\deg</code>	<code>\gcd</code>	<code>\lg</code>	<code>\ln</code>
<code>\Pr</code>	<code>\sup</code>	<code>\arctan</code>	<code>\cot</code>	<code>\det</code>	<code>\hom</code>	<code>\lim</code>
<code>\log</code>	<code>\sec</code>	<code>\tan</code>	<code>\arg</code>	<code>\coth</code>	<code>\dim</code>	
<code>\inf</code>	<code>\liminf</code>	<code>\max</code>	<code>\sin</code>	<code>\tanh</code>		



Für die Modulo-Funktion gibt es zwei verschiedene Befehle: `\bmod` für den binären Operator  $a \bmod b$  und `\pmod{...}` für die Angabe in der Form  $x \equiv a \pmod{b}$ .

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

```
\begin{displaymath}
\lim_{x \to 0}
\frac{\sin x}{x} = 1
\end{displaymath}
```



Ein **Bruch** (fraction) wird mit dem Befehl `\frac{...}{...}` gesetzt. Für einfache Brüche kann man aber auch den Operator `\/` verwenden.

1 $\frac{1}{2}$  Stunden

$$\frac{x^2}{k+1} \quad x^{\frac{2}{k+1}} \quad x^{1/2}$$

```
\(1\frac{1}{2}\)~Stunden
\begin{displaymath}
\frac{x^2}{k+1} \quad \quad
x^{\frac{2}{k+1}} \quad \quad
x^{1/2}
\end{displaymath}
```



**Binomial-Koeffizienten** können in der Form `{... \choose ...}` gesetzt werden. Mit dem Befehl `\atop` erhält man das Gleiche ohne Klammern.

$$\binom{n}{k} \quad \frac{x}{y+2}$$

```
\begin{displaymath}
{ n \choose k } \quad \quad
{ x \atop y+2 }
\end{displaymath}
```



## Summen, Integrale

$$\sum_{i=1}^n \int_0^{\frac{\pi}{2}} \int_{-\infty}^{+\infty}$$

```
\begin{displaymath}
\sum_{i=1}^n \quad \quad
\int_0^{\frac{\pi}{2}} \quad \quad
\int_{-\infty}^{+\infty}
\end{displaymath}
```



## Klammern

Runde und eckige Klammern können mit den entsprechenden Tasten eingegeben werden, geschwungene mit `\{`.

Setzt man den Befehl `\left` vor öffnende Klammern und den Befehl `\right` vor schließende, so wird automatisch die richtige Größe gewählt.

$$1 + \left( \frac{1}{1-x^2} \right)^3$$

```
\begin{displaymath}
1+\left( \frac{1}{1-x^{2}}
\right) ^3
\end{displaymath}
```



In manchen Fällen möchte man die Größe der Klammern lieber selbst festlegen, dazu sind die Befehle `\bigl`, `\Bigl`, `\biggl` und `\Biggl` anstelle von `\left` und analog `\bigr` etc. anstelle von `\right` anzugeben.

$$\left( (x+1)(x-1) \right)^2$$

```
\begin{displaymath}
\Bigl( (x+1)(x-1) \Bigr)^{2}
\end{displaymath}
```



Um in Formeln **3 Punkte** (z. B. für  $1, 2, \dots, n$ ) auszugeben, gibt es die Befehle `\ldots` und `\cdots`. `\ldots` setzt die Punkte auf die Grundlinie (low), `\cdots` setzt sie in die Mitte der Zeilenhöhe (centered). Außerdem gibt es die Befehle `\vdots` für vertikal und `\ddots` für diagonal angeordnete Punkte.

$$x_1, \dots, x_n \quad x_1 + \cdots + x_n$$

```
\begin{displaymath}
x_{1}, \ldots, x_{n} \quad \quad
x_{1}+\cdots+x_{n}
\end{displaymath}
```



Für **Matrizen** u. ä. gibt es die `array`-Umgebung, die ähnlich wie die `tabular`-Umgebung funktioniert. Der Befehl `\` trennt die Zeilen.

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots \\ x_{21} & x_{22} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{pmatrix}$$

```
\begin{displaymath}
\mathbf{X} = \left(
\begin{array}{ccc}
x_{11} & x_{12} & \ldots \\
x_{21} & x_{22} & \ldots \\
\vdots & \vdots & \ddots
\end{array}
\right)
\end{displaymath}
```

## Zu lange Formeln

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots \quad (5)$$

```

\begin{eqnarray}
\sin x & = & x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots \\
& & \nonumber \\
& & \& \{ \} - \frac{x^7}{7!} + \dots \\
\end{eqnarray}

```

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots \quad (6)$$


```

\begin{eqnarray}
\left. \cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots \right. \\
& & \nonumber \\
& & \& \{ \} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots \\
\end{eqnarray}


```

## 2.4 Graphiken

- Lädt man im Vorspann des Dokuments das Paket `graphicx`, dann kann man Bilder, die mit einem anderen Programm erzeugt wurden, mit dem Befehl `\includegraphics` in das Dokument einfügen.
- Der Dateiname ist als Argument des Befehls anzugeben. Welche Dateiformate verarbeitet werden können, hängt vom jeweiligen  $\TeX$ -System ab und muß in dessen Dokumentation beschrieben sein.

Hier ist ein Bild: . Hier ist ein Bild: `\includegraphics[width=1cm]{a.pdf}`.

Wird das Paket `graphicx` mit der Option `[draft]` geladen, dann erscheint anstelle des Bildes nur ein Rahmen entsprechend der tatsächlichen Bildgröße mit dem Namen des Grafikfiles (Probeausdrucke).

Hier ist ein Bild: . Hier ist ein Bild: `\includegraphics[width=1cm]{a.pdf}`.





## 2.5 Referenzieren



**Label:** Mit den Befehlen `\label` und `\ref` ist es möglich, die von  $\LaTeX$  automatisch vergebenen Kapitelnummern im Text anzusprechen.

```
\section{Algorithmen}
... Der Beweis findet sich
in Abschnitt~\ref{bew}.
```

·  
·  
·

```
\section{Beweise} \label{bew}
...
```



**Label:** Mit den Befehlen `\label` und `\pageref` ist es möglich, die von  $\LaTeX$  automatisch vergebenen Seitenzahlen im Text anzusprechen.

```
\section{Algorithmen}
... Der Beweis findet sich auf
Seite~\pageref{bew} ...
```

·  
·  
·

```
\section{Beweise} \label{bew}
...
```



- Große Bilder und lange Tabellen lassen sich nicht immer genau dort unterbringen, wo sie inhaltlich hingehören, weil sie nicht mehr vollständig auf die aktuelle Seite passen, aber auch nicht durch einen Seitenwechsel zerrissen werden sollen.
- Um solche Strukturen automatisch an eine geeignete Stelle „gleiten“ zu lassen, kennt  $\LaTeX$  die beiden Umgebungen `figure` und `table`.



## figure

Diese Umgebung ist für die Behandlung von **Abbildungen** gedacht: Alles, was zwischen `\begin{figure}` und `\end{figure}` steht, wird automatisch an eine Stelle gesetzt, wo es komplett hinpaßt, ohne durch einen Seitenwechsel zerrissen zu werden.



- Mit `\caption{...}` setzt man die Bezeichnung der Abbildung. Dabei ist nur der Text anzugeben, das Wort „Abbildung“ und die fortlaufende Nummer werden von  $\LaTeX$  hinzugefügt.
- Bei Abbildungen ist es allgemein üblich, die Bezeichnung *unter* das Bild zu setzen.
- Mit `\label` und `\ref` kann man die Nummer der Abbildung im Text ansprechen, mit `\pageref` ihre Seitenzahl.
- Der Befehl `\label` muß dabei *nach* dem `\caption`-Befehl stehen, sonst stimmt die Numerierung nicht!



Im folgenden Beispiel wird einfach mit dem Befehl `\vspace` leerer Raum für ein später einzusetzendes Bild gelassen:

Abbildung 7 auf S. 103 zeigt ein Beispiel aus der Minimal art.

```
Abbildung~\ref{weiss} auf
S.~\pageref{weiss} zeigt
ein Beispiel
aus der Minimal art.
\begin{figure}[tb]
\vspace{2cm}
\caption{Im Nebel}
\label{weiss}
\end{figure}
```

Abbildung 6: Im Nebel



- $\LaTeX$  kann eine Abbildung nach verschiedenen Kriterien plazieren: `h` „here“ (hier), `t` „top“ (oben auf der Seite), `b` „bottom“ (unten auf der Seite) oder `p` „page“ (eigene Seite für Abbildungen).
- Die optionalen Parameter, dienen dazu, die Platzierung der Abbildung auf die angegebenen Orte *einzu*schranken .
- Durch Angabe von z. B. `tb` wird  $\LaTeX$  angewiesen, nur eine Platzierung oben oder unten auf der Seite zu versuchen, je nachdem, wo *zuerst* eine passende Stelle gefunden wird.
- Werden keine Parameter (und keine eckigen Klammern!) angegeben, ist die Voreinstellung `tbp`, also ohne `h`.



## Kapitel 3. Weiterführendes

### Weiterführendes

- 3.1 Schriften
- 3.2 usepackages
- 3.3 Index
- 3.4 BibTeX
- 3.5 BeamerTeX



### Der Inhalt dieses Abschnittes:

- **Schriften und Fonts.**
- usepackages: ein kurzer Überblick.
- Erstellen eines Index.
- Zitieren von Literatur: BibTeX
- Folienvorträge mit BeamerTeX.



## 3.1 Schriften



Normalerweise wählt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X die Größe und den Stil der Schrift aufgrund der Befehle aus, die die logische Struktur des Textes angeben:

- Überschriften,
- Fußnoten,
- Hervorhebungen usw.

**Im folgenden werden Befehle und Makropakete beschrieben, mit denen die Schrift auch explizit beeinflußt werden kann.**



Tabelle 12: Schriftgrößen

<code>\tiny</code>	winzig kleine Schrift
<code>\scriptsize</code>	sehr kleine Schrift (wie Indizes)
<code>\footnotesize</code>	kleine Schrift (wie Fußnoten)
<code>\small</code>	kleine Schrift
<code>\normalsize</code>	normale Schrift
<code>\large</code>	große Schrift
<code>\Large</code>	größere Schrift
<code>\LARGE</code>	sehr große Schrift
<code>\huge</code>	riesig groß
<code>\Huge</code>	gigantisch



Die Größen-Befehle verändern auch die Zeilenabstände auf die jeweils passenden Werte – aber nur, **wenn die Leerzeile, die den Absatz beendet, innerhalb des Gültigkeitsbereichs des Größen-Befehls liegt:**

zu enger Abstand  $\{\backslash Large\ zu\ enger\ \backslash\ Abstand\}\backslash par$

richtiger Abstand  $\{\backslash Large\ richtiger\ \backslash\ Abstand\}\backslash par$

Für korrekte Zeilenabstände darf die schließende geschwungene Klammer also nicht zu früh kommen, sondern erst nach einem Absatzende.



## Schriftstil

**Familie** Standardmäßig stehen 3 Familien zur Wahl: „roman“ (Antiqua), „sans serif“ (Serifenlose) und „typewriter“ (Schreibmaschinenschrift).

**Serie** Die Serie gibt Stärke und Laufweite der Schrift an: „medium“ (normale Schrift), „boldface extended“ (fett und breiter).

**Form** Die Form der Buchstaben: „upright“ (aufrecht), „slanted“ (geneigt), „italic“ (kursiv), „caps and small caps“ (Kapitälchen).

Tabelle 13 zeigt die Befehle, mit denen diese Attribute explizit beeinflusst werden können. Die Befehle der Form `\text{...}` setzen nur ihr Argument im gewünschten Stil.

Tabelle 13: Schriftstile

<code>\textrm{<i>text</i>}</code>	<code>\rmfamily</code>	Antiqua
<code>\textsf{<i>text</i>}</code>	<code>\sffamily</code>	Serifenlose
<code>\texttt{<i>text</i>}</code>	<code>\ttfamily</code>	Maschinenschrift
<code>\textmd{<i>text</i>}</code>	<code>\mdseries</code>	normal
<code>\textbf{<i>text</i>}</code>	<code>\bfseries</code>	<b>fett, breiter laufend</b>
<code>\textup{<i>text</i>}</code>	<code>\upshape</code>	aufrecht
<code>\textsl{<i>text</i>}</code>	<code>\slshape</code>	<i>geneigt</i>
<code>\textit{<i>text</i>}</code>	<code>\itshape</code>	<i>kursiv</i>
<code>\textsc{<i>text</i>}</code>	<code>\scshape</code>	KAPITÄLCHEN
<code>\textnormal{<i>text</i>}</code>	<code>\normalfont</code>	Die Grundschrift des



Die Befehle für Familie, Serie und Form können untereinander und mit den Größen-Befehlen kombiniert werden; allerdings muß nicht jede mögliche Kombination tatsächlich als reale Schrift (Font) zur Verfügung stehen.

Die kleinen **fetten** Römer beherrschten das ganze große *Italien*.

*plakativ*

```
{\small Die kleinen
\textbf{fetten} R"omer
beherrschten }{\large
das ganze gro"se
\textit{Italien}.}\[6ex]
{\Large\sffamily\slshape
plakativ}
```



**Mit den bisher eingeführten Befehlen kann man nicht beeinflussen, welche Schriftfamilien tatsächlich als Antiqua, Serifenlose und Maschinenschrift benutzt werden.**

- $\LaTeX$  verwendet als Voreinstellung die sog. Computer-Modern-Schriftfamilien (CM), siehe Tabelle 14; der Stil der mathematischen Zeichensätze paßt dabei zu CM Roman.
- Will man andere Schriften benutzen, dann ist der einfachste Weg das **Laden eines Pakets**, das eine oder mehrere dieser Schriftfamilien komplett ersetzt. Tabelle 14 führt einige derartige Pakete auf.



**Tabelle 14:** Pakete für alternative Schriftfamilien (Eine leere Tabellenspalte bedeutet, daß das Paket die betreffende Schriftfamilie nicht verändert; \* kennzeichnet die jeweils als Grundschrift eingestellte Familie.)

Paket	Antiqua	Serifenlose	Schreibmaschine	math. Formeln
(keines)	CM Roman *	CM Sans Serif	CM Typewriter	≈ CM Roman
ccfonts	Concrete *			≈ Concrete
cmbright		CM Bright *	CM Typewriter Light	≈ CM Bright
mathptmx	Times *			≈ Times
mathpazo	Palatino *			≈ Palatino
helvet		Helvetica		
courier			Courier	



## Fragile Befehle

- Manche  $\LaTeX$ -Befehle „verfrachten“ ihre Argumente an eine andere Stelle im Text (Argument von `\section` kann auch im Inhaltsverzeichnis auftauchen).
- Bestimmte Befehle „überstehen“ diesen Transport nicht. Sie heißen „**zerbrechlich**“ („**fragile**“).
- Damit sie dennoch innerhalb von Argumenten benutzt werden dürfen, muß man `\protect` voranstellen.
- Zerbrechlich sind alle Befehle, die ein optionales Argument kennen, also auch `\(sic!)`, außerdem die Befehle `\(, \)` und `\footnote`.
- Bewegliche Argumente erlauben, neben den Gliederungsbefehlen, auch den Befehl `\caption`.



## 3.2 usepackages



## Leerzeichen nach $\LaTeX$ 2<sub>ε</sub>-Befehlen (2)

- Dies wurde schon auf Folie 17 besprochen. Alternativ kann man auch das `xspace`-package benutzen und entsprechende Makros definieren.

```
\newcommand{\GB}{\textit{Great Britain}\xspace}
```

*Great Britain* ist sehr groß.      \GB ist sehr gro\ss.  
*Great Britain* funktioniert.      \$\GB\$ funktioniert.

```
Nun \newcommand{\GB}{\textit{Great Britain}}
```

*Great Britain*ist sehr groß.      \GB ist sehr gro\ss.  
*Great Britain* funktioniert.      \$\GB\$ funktioniert.



## 3.3 Index



Wörter oder Begriffe die in den **Index** sollen, können durch den Befehl `\index` festgelegt werden.

`\index{action}`: „action“ wird alphabetisch einsortiert.

`\index{action|textbf}`: Die Seite auf der dieser Befehl vorkommt, wird **fett** gesetzt.

`\index{action! of an agent}`: Hier wird „of an agent“ als **Untereintrag** zu „action“ einsortiert.

`\index{$\pi$-closure}`: Dies wird ganz am Anfang, noch vor dem Buchstaben „A“ **einsortiert**.

`\index{$\pi$-closure@Closure|textbf}`: Dies wird dort einsortiert, wo auch „Closure“ einsortiert werden würde (und die Seite fett gesetzt).

`\index{IMPACT!reasoning!temporal|textbf}`:  
**Unter-unter-Einträge** gehen auch.



Hier ein Beispiel eines Index, der die Einträge auf der letzten Folie benutzt.

- $\pi$  closure, 23
- action, 9, 13
  - of an agent, 15, 16
- Closure, 15
- $\pi$ -closure, 23
- IMPACT*
  - reasoning
    - probabilistic, 4, 15
    - temporal, 4, 10, 16



## 3.4 Bib $\TeX$



## Manuelles Schreiben

- Mit der `thebibliography`-Umgebung kann man ein Literaturverzeichnis erzeugen.
- Darin beginnt jede Literaturangabe mit `\bibitem`. Als Parameter wird ein Name vereinbart, unter dem die Literaturstelle im Text zitiert werden kann, und dann folgt der Text der Literaturangabe.
- Die Numerierung erfolgt automatisch.
- Der Parameter bei `\begin{thebibliography}` gibt die maximale Breite dieser Nummernangabe an, also z. B. `{99}` für maximal zweistellige Nummern.



Im Text zitiert man die Literaturstelle dann mit dem Befehl `\cite` und dem vereinbarten Namen als Argument.

Partl [1] hat vorgeschla-  
gen, daß ...

Partl $\sim$ `\cite{pa}` hat  
vorgeschlagen, ...

[1] H. Partl: *German  $\TeX$* ,  
Vol. 9, No. 1 (1988)

```
\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{pa}
H.~Partl:
  \textit{German \TeX},
  Vol.~9, No.~1 (1988)
\end{thebibliography}
```



## .bib-Dateien

Bei der Methode oben muß der bibliography-Teil **explizit** eingegeben werden.

Mit BibTeX geht das automatisch.

BibTeX arbeitet auf der generierten .aux Datei und generiert die dort vorkommenden, mit \cite gekennzeichneten Literaturangaben, aus einer weiteren Datei: der **.bib Datei**.



Die .tex Datei muß Befehle der Art

```
\bibliographystyle{style} % style
\bibliography{name.bib} % bib-file
```

enthalten.

*style*: dieser Eintrag bestimmt die Art und Weise, wie zitiert wird: alphabetisch, nach Nummern, abgekürzte Namen etc.

*name.bib*: dies ist der Name der Datei, die alle zitierten Angaben enthält.

Die folgenden Folien zeigen Einträge wie sie in *name.bib* vorkommen können.



```
@BOOK{dixetal05,
  title   = {Programming Multi Agent Systems:
             Languages, Platforms and Applications},
  editor  = {R.~Bordini, M.~Dastani, J.~Dix,
             A.~El~Fallah~Segrouchni},
  publisher= {Springer},
  series  = {Multiagent Systems, Artificial Societies
             and Simulated Organizations},
  volume  = 15,
  year    = 2005,
  isbn    = {0-387-24568-5},
  url     = {http://www.springer.com/sgw/cda/
             frontpage/0,,5-40109-22-
             53996849-0,00.html},
  address = {Berlin},
}
```



```
@ARTICLE{dixkrasub06,
  author   = {J\{"u}rgen Dix and Sarit Kraus
             and V.~S.~Subrahmanian},
  title    = {Heterogenous {T}emporal
             {P}robabilistic {A}gents},
  journal  = {ACM Transactions of
             Computational Logic},
  year     = 2006,
  volume   = 7,
  number   = 1,
  pages    = {151--198},
  address  = {New York},
  publisher = {ACM Press},
}
```





## 3.5 BeamerT<sub>E</sub>X



- Diese Folien sind mit `BEAMERTEX` gesetzt. Das template `BeamerTemplate.tex` dient Ihnen als Übungsfile.
- Es gibt mittlerweile viele verschiedene styles die Sie benutzen können. Diese Folien verwenden einen style in unserem offiziellen **TUC Corporate Design**:

```
\documentclass[envcountsect,handout]{beamer}
```

```
\mode<presentation> {
  \usetheme{ifilecture}
  % SNIP
  \title{Textverarbeitung mit \LaTeX}
  \author{Prof. Dr. J\"urgen Dix}
  \institute[Institut für Informatik, TU Clausthal]
    {Institut für Informatik\\TU Clausthal}
  \date{Werkzeuge der Informatik, WS 06/07}
  %SNIP
  \begin{document}
  %SNIP
```



- **Hervorhebungen** werden in `\alert{...}` eingeschlossen.
- Die Struktur einer Folie sieht wie folgt aus

```
\begin{frame}
\frametitle{Ein Beispiel}
\begin{itemize}
  \item<1-> Das kommt zuerst.
  \item<2-> Dann das.
  \item<3-> Und dann dies.
\end{itemize}
\end{frame}
```

- Es kann ein **Handout ohne Animationen** generiert werden.
- Auf der nächsten Folie sehen Sie den Code der Titelfolie dieser Vorlesung



```
\begin{frame}
\Large \textbf{Zeit und Ort:}\
Vorlesung 1.~12. und 8.~12.~in HA (IfM), 10-12 Uhr.
\bigskip
\begin{block}{Homepage}
\begin{center}
  {\bf Regeln\~a\ss{}ig besuchen!}
\end{center}
Dort befinden sich wichtige Informationen \~"uber die
Vorlesung, Dokumente, \~"Ubungen et cetera.
\end{block}
\medskip

\textbf{Scheinerwerb:} \alert{\bf 50\%
                        der \~"Ubungsaufgaben}.\
Erste \~"Ubung: 6.~Dezember 2006\
Zweite \~"Ubung: 13.~Dezember 2006
\end{frame}
```



### Beamer-Userguide

Der sehr ausführliche `beameruserguide.pdf` (in `[TeXMF]\doc\latex\beamer\doc\`) hilft Ihnen, Präsentationen zu entwickeln, die deutlich schöner und professioneller sind als Powerpoint oder ähnliches Zeug.

Siehe

<https://sourceforge.net/projects/latex-beamer/>

### Welches Textsystem sollte man denn nun benutzen?

Denken Sie an den Aphorismus von Karl Kraus:

*Im Zweifelsfall entscheide man sich für das Richtige.*