

# Kurze Einführung in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>

Der vorliegende Text basiert auf der “L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> Kurzbeschreibung“ von Jörg Knappen, Hubert Partl, Elisabeth Schlegl und Irene Hyna. \*

Überarbeitet von Andrea Dziubek und Guido Hoff †

10. November 2004

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ist ein Textsatzsystem, das sich insbesondere für die „druckreife“ Erstellung von wissenschaftlichen Dokumentationen eignet, die mathematische Formeln enthalten. Es kann aber auch für viele andere Arten von Schriftstücken verwendet werden, von einfachen Briefen bis zu kompletten Büchern. Diese “Kurze Einführung“ soll es euch ermöglichen einen Text mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X zu setzen. Es werden dabei nur die grundlegenden Befehle und Pakete behandelt.

Komplette T<sub>E</sub>X Versionen (mit T<sub>E</sub>X, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, BibT<sub>E</sub>X, Metafont und Treiber) werden für Linux, Mac-OS, OS/2, DOS, Windows und weitere Betriebssysteme als *freeware* angeboten. <sup>1</sup>

\*Sie ist für viele Anwendungen von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ausreichend und zu bekommen per ftp vom Server der Deutschsprachigen Anwendervereinigung T<sub>E</sub>X e.V., siehe Abschnitt 5.

<sup>†</sup>Quellen: ppm-soft/cvsroot/Latex2e\_Intro  
Zuletzt bearbeitet: Sylvie Ludig (17.09.2004)

<sup>1</sup>siehe Abschnitt 5.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>4</b>
1.1	The Name of the Game	4
1.2	Grundkonzept	4
1.3	Eingabefile	5
1.4	Vorgehensweise	5
1.5	Layout	6
1.6	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X-Befehle, Spezielle Zeichen, Kommentare	8
<b>2</b>	<b>Setzen von Text</b>	<b>9</b>
2.1	Zeilen- und Seiten-Umbruch	9
2.2	Akzente und spezielle Buchstaben	10
2.3	Abstände	10
2.4	Deutschsprachige Texte	11
2.5	Kapitel und Überschriften	11
2.6	Referenzen und Verweise	12
2.7	Fußnoten	12
2.8	Hervorgehobene Wörter	13
2.9	Umgebungen	13
2.10	Direkte Ausgabe (verbatim, verb)	14
2.11	Abbildungen (figure)	14
2.12	Tabellen (tabular)	15
<b>3</b>	<b>Setzen von mathematischen Formeln</b>	<b>16</b>
3.1	Allgemeines	16
3.2	Elemente in mathematischen Formeln	17
<b>4</b>	<b>Schriftarten und -größen (Fonts)</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>T<sub>E</sub>X im Internet</b>	<b>19</b>
<b>A</b>	<b>Kurze Beschreibung von xfig</b>	<b>20</b>

## Abbildungsverzeichnis

1	Ein kleines L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X 2 <sub>ε</sub> -File	5
2	Erstellen eines L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X Dokuments	6
3	Aufzählungen ( <i>itemize</i> und <i>enumerate</i> )	14
4	Beispielabbildung	15

## Tabellenverzeichnis

1	Document Classes . . . . .	7
2	Document Class Options . . . . .	7
3	Pakete (eine Auswahl) . . . . .	8
4	Akzente und spezielle Buchstaben . . . . .	10
5	Tabelle . . . . .	17
6	Schriftarten . . . . .	18
7	Schriftgrößen . . . . .	18

## 1 Allgemeines

### 1.1 The Name of the Game

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  (sprich „Tech“) ist ein Computer-Programm von Donald E. Knuth. Es dient zum Setzen und Drucken von Texten und mathematischen Formeln.

$\text{\LaTeX}$  (sprich „Lah-tech“) ist ein Makro-Paket von Leslie Lamport [2], das  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  verwendet. Es ermöglicht der Autorin eines Textes, ihr Schriftstück in einfacher Weise unter Verwendung eines der vorgefertigten Layouts in Buchdruck-Qualität zu setzen und auszudrucken.

$\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$  ist die aktuelle Version von  $\text{\LaTeX}$ .

### 1.2 Grundkonzept

#### Autor, Designer und Setzer

Für eine Publikation übergibt der Autor dem Verleger üblicherweise ein maschinengeschriebenes Manuskript. Der Buch-Designer des Verlages entscheidet dann über das Layout des Schriftstücks (Länge einer Zeile, Schriftart, Abstände vor und nach Kapiteln usw.) und schreibt dem Setzer die dafür notwendigen Steuerdaten dazu.  $\text{\LaTeX}$  ist sozusagen der Buch-Designer,  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  ist sein Setzer. Die eingegebenen  $\text{\LaTeX}$ -Befehle werden in um Stufen niedrigere  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Setzbefehle übersetzt.

Ein menschlicher Buch-Designer erkennt die Absichten des Autors (z. B. Kapitel-Überschriften, Zitate, Beispiele, Formeln . . .) meistens auf Grund seines Fachwissens aus dem Inhalt des Manuskripts.  $\text{\LaTeX}$  dagegen ist „nur“ ein Programm und benötigt daher zusätzliche Informationen vom Autor, die die logische Struktur des Textes angeben. Diese Informationen werden in Form von „Befehlen“ innerhalb des Textes angegeben.

Im Gegensatz dazu steht ein optischer Entwurf eines Schriftstückes mit Textverarbeitungsprogrammen wie z. B. MS Word, WordPerfect oder Starwrite. In diesem Fall legt der Autor das Layout des Textes bei der interaktiven Eingabe fest. Dabei sieht er am Bildschirm das, was auch auf der gedruckten Seite stehen wird. Solche Systeme, die optische Entwürfe unterstützen, werden auch WYSIWYG-Systeme („what you see is what you get“) genannt. Solcherart erzeugte Dokumente lassen sich nicht auf ein anderes Betriebssystem portieren.

#### Layout-Design

Typographisches Design ist ein Handwerk, das erlernt werden muß. Fälschlicherweise glauben viele Laien, daß Buchdruck-Design vor allem eine Frage der Ästhetik ist. Da Schriftstücke jedoch gelesen und nicht in einem Museum aufgehängt werden, sind die leichtere Lesbarkeit und bessere Verständlichkeit wichtiger als das schöne Aussehen.

Beispiele: Die Schriftgröße und Numerierung von Überschriften soll so gewählt werden, daß die Struktur der Kapitel und Unterkapitel klar erkennbar ist. Die Zeilenlänge soll so gewählt werden, daß anstrengende Augenbewegungen des Lesers vermieden werden, nicht so, daß der Text das Papier möglichst schön ausfüllt.

Mit interaktiven optischen Entwurfsystemen, also den derzeit sehr beliebten WYSIWYG-Programmen, erzeugen Autoren im allgemeinen ästhetisch schöne, aber schlecht strukturierte Schriftstücke.  $\text{\LaTeX}$  verhindert solche Formatierungsfehler, indem es den Autor dazu zwingt,

die logische Struktur des Textes anzugeben, und dann automatisch das dafür am besten geeignete Layout verwendet.

### 1.3 Eingabefile

Das Eingabefile für L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ist ein unformatierter Text. Es wird mit einem Editor erstellt und enthält sowohl den Text, der gedruckt werden soll, als auch die Befehle, aus denen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X erfährt, wie der Text gesetzt werden soll. Abbildung 1 zeigt ein *kleines* L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>-File.

---

```

\documentclass[11pt,a4paper]{article}
\usepackage{german}
\author{H.~Partl}
\title{"Uber kurz oder lang}

\begin{document}

\maketitle

\tableofcontents

\section{Start}

Hier beginnt mein sch"ones Werk\dots

\section{Ende}

\dots\ und hier endet es.

\end{document}

```

---

Abbildung 1: Ein kleines L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>-File

### 1.4 Vorgehensweise

Abbildung 2 zeigt die grundsätzliche Vorgehensweise beim Erstellen eines Dokuments mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Der eigentliche Text wird mit den Setzbefehlen zusammen editiert und abgespeichert. Dazu kann jeder Texteditor wie z.B. emacs, nedit, usw. verwendet werden. Die Dateien werden mit der Endung *.tex* abgespeichert. Anschließend wird dieses Textfile mit dem Programm *latex* bearbeitet.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X liest den Text ein und setzt das Dokument entsprechend den Setzanweisungen des Benutzers. Hat der Text Fehler so gibt es eine Meldung aus. Sind alle Fehler beseitigt, so erhält man ein File im geräteunabhängigen (*device independent*) Format (Dateiendung *.dvi*), welches auf dem Bildschirm mit dem Previewer *xdvi* betrachtet werden kann.

Gefällt das Ergebnis, so wird aus dieser Datei (*datei.dvi*) mit dem Programm *dvips* eine

Postscriptdatei erzeugt, die dann direkt auf einem Postscriptdrucker oder mittels des Programmes *ghostscript* auf den meisten anderen Druckern ausgedruckt werden kann.

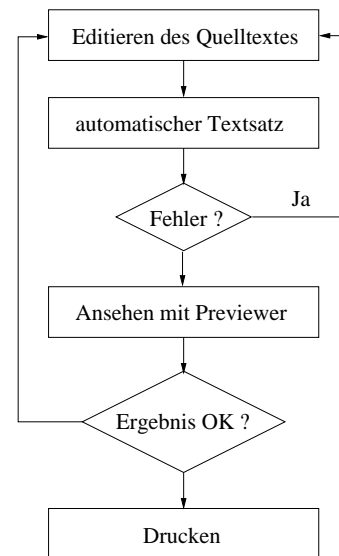


Abbildung 2: Erstellen eines L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Dokuments

### 1.5 Layout

#### Document Class

Zu Beginn des Eingabefiles muß das Layout mit

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

definiert werden. Die Klasse eines Dokumentes (document class) enthält Vereinbarungen über logische Strukturen, z. B. die Gliederungseinheiten (Kapitel etc.), Listen und Umgebungen, die für alle Dokumente dieser Klasse gemeinsam sind. Zwischen den geschwungenen Klammern *muß* eine Document Class angegeben werden. In Tabelle 1 sind Document Classes angeführt, die in jeder L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Installation als Standardklassen existieren. Zwischen den eckigen Klammern *können*, durch Kommata getrennt, eine oder mehrere Optionen für Varianten der Standard-Layouts angegeben werden. Einige Optionen sind in der Tabelle 2 angeführt. Das Eingabefile für diese Beschreibung beginnt z. B. mit

```
\documentclass[11pt,a4paper,twoside]{article}
```

Tabelle 1: Document Classes

---

**article** für Artikel in wissenschaftlichen Zeitschriften, Vorträge, Praktikumsarbeiten, Seminararbeiten, kürzere Berichte, Anträge, Gutachten, Programmbeschreibungen, Einladungen u. v. a.

**book** für Bücher

**letter** für Briefe

**slides** für Folien.

---

Tabelle 2: Document Class Options

---

**11pt** für 11 Punkte hohe Schrift, wie in dieser Beschreibung.

**a4paper** für Papier im DIN A4-Format. Ohne Angabe dieser Option nimmt  $\LaTeX 2_{\epsilon}$  amerikanisches Papierformat an.

**fleqn** für linksbündige statt zentrierte mathematische Gleichungen

**twocolumn** für zweispaltigen Druck

**twoside** für Ausgabe mit unterschiedlichen rechten und linken Seiten.

---

## Pakete

Mit dem Befehl

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

können zusätzliche Pakete (packages) geladen werden. Eine Auswahl von Paketen findet sich in der Tabelle 3.

## Page Style

Das Seitenformat *kann* mit dem Befehl festgelegt werden:

```
\pagestyle{style}
```

Wird kein `\pagestyle` angegeben oder `plain`, steht die Seitennummer in der Fußzeile. Bei `headings` stehen Kapitel-Überschrift und Seitennummer in der Kopfzeile. Bei `empty` sind Kopf- und Fußzeile leer.

Tabelle 3: Pakete (eine Auswahl)

---

**a4** Anpassung an das DIN A4-Papierformat, die über die Option `a4paper` hinausgeht.

**babel** Anpassungen für viele verschiedene Sprachen. Die gewählten Sprachen werden als Optionen angegeben.

**german** Anpassungen für die deutsche Sprache, wie die Eingabe von Umlauten, deutsche Texte in Überschriften, deutsche Trennung, usw.

**graphics** Einbindung von Graphiken und Farbe (falls möglich) für verschiedene Drucker. Die umfangreichen Möglichkeiten dieses Pakets werden in [3] beschrieben.

**latexsym** Stellt die  $\LaTeX$ -Symbole wie  $\square$  zur Verfügung.

**twocolumn** Zweispaltiger Satz mit Kolumnenausgleich.

---

## 1.6 $\LaTeX$ -Befehle, Spezielle Zeichen, Kommentare

Die meisten  $\LaTeX$ -Befehle beginnen mit einem Backslash ( $\backslash$ ) und werden durch ein Leerzeichen beendet.

Manche Befehle haben Parameter, die zwischen geschwungenen oder eckigen Klammern angegeben werden können. Geschwungene Klammern können auch dazu verwendet werden, Gruppen (groups) zu bilden. Groß- und Kleinbuchstaben haben auch in Befehlsnamen eine *unterschiedliche* Bedeutung.

### Leerstellen

„Unsichtbare“ Zeichen wie das Leerzeichen (blank), Tabulatoren (`tab`) und das Zeilenende (carriage return) werden von  $\LaTeX$  einheitlich als Leerzeichen behandelt. *Mehrere* Leerzeichen werden wie *ein* Leerzeichen behandelt. Eine Leerzeile zwischen Textzeilen bedeutet das Ende eines Absatzes.

### Spezielle Zeichen

Folgende Symbole sind reservierte Zeichen, die für  $\LaTeX$  eine Spezialbedeutung haben oder nicht in allen Schriftarten verfügbar sind:

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

Davon können sieben Zeichen durch das Voranstellen des Zeichens  $\backslash$  (Backslash) gedruckt werden:

```
\$ \% \# \_ \{ \}
```

Die übrigen Symbole können mit speziellen Befehlen oder in mathematischen Formeln gedruckt werden.<sup>2</sup>

### Kommentare

Alles, was hinter einem Prozentzeichen (%) steht, wird von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ignoriert.

Das ist ein Beispiel. `Das ist ein % dummes Beispiel.`

## 2 Setzen von Text

### 2.1 Zeilen- und Seiten-Umbruch

#### Blocksatz

Normaler Text wird im Blocksatz, d. h. mit Randausgleich gesetzt. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X führt den Zeilen- und Seitenumbruch automatisch durch. Dabei wird für jeden Absatz die bestmögliche Aufteilung der Wörter auf die Zeilen bestimmt, und – wenn notwendig – werden Wörter automatisch getrennt.

Das Ende von Wörtern und Sätzen wird durch Leerzeichen gekennzeichnet. `Das Ende von W"ortern und S"atzen wird durch Leerzeichen gekennzeichnet.\`

Mit `\` und anschließender Leerzeile wird ein Absatz beendet. `Mit \verb|\| und anschlie"sender Leerzeile wird ein Absatz beendet.`

Wie die Absätze gesetzt werden, hängt von der Document Class ab. In Artikeln, Berichten und Büchern werden Absätze durch das Einrücken der ersten Zeile dargestellt. Möchte man diese Einrückungen unterdrücken, so muß man am Anfang des Dokumentes `\parindent0cm` setzen.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X bemüht sich, den Zeilenumbruch besonders schön zu machen. Falls es keine den strengen Regeln genügende Möglichkeit für einen glatten rechten Rand findet, läßt es eine Zeile zu lang und gibt eine entsprechende Fehlermeldung aus ("overfull hbox"). Dies tritt insbesondere dann auf, wenn es keine geeignete Stelle für die Silbentrennung findet.

<sup>2</sup>siehe auch Abschnitt 3

### Silbentrennung

Der Befehl `\-` innerhalb eines Wortes bewirkt, daß dieses Wort an den und nur an den mit `\-` markierten Stellen abgeteilt werden kann. Eine `~` (Tilde) bedeutet eine Leerstelle, an der kein Zeilenwechsel erfolgen darf.

Eingabefile, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Eingabefile, TU Berlin `Ein\~gabe\~file, \LaTeX-Eingabe\~file, TU~Berlin`

### 2.2 Akzente und spezielle Buchstaben

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ermöglicht die Verwendung von Akzenten und speziellen Buchstaben aus zahlreichen verschiedenen Sprachen (siehe Tabelle 4). Akzente werden darin jeweils am Beispiel des Buchstabens o gezeigt.

Tabelle 4: Akzente und spezielle Buchstaben

Eingabe	Ausgabe	Eingabe	Ausgabe
<code>\'o</code>	ò	<code>\aa</code>	Å
<code>\~o</code>	ô	<code>\oe</code>	œ
<code>\u o</code>	ö	<code>\o</code>	ø
<code>\~o</code>	õ	<code>\L</code>	Ł
<code>!'</code>	ı	<code>?'</code>	ı

### 2.3 Abstände

Um einen glatten rechten Rand zu erreichen, variiert L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X die Leerstellen zwischen den Wörtern etwas. Nach Punkten, Fragezeichen u. a., die einen Satz beenden, wird dabei ein etwas größerer Abstand erzeugt, was die Lesbarkeit des Textes erhöht. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X nimmt an, daß Punkte, die auf einen Großbuchstaben folgen, eine Abkürzung bedeuten, und daß alle anderen Punkte einen Satz beenden.

Ausnahmen von diesen Regeln muß man L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X mit den folgenden Befehlen mitteilen: Ein Backslash (`\`) vor einem Leerzeichen bedeutet, daß diese Leerstelle nicht verbreitert werden darf.

Mit `\`, läßt sich ein kurzer Abstand erzeugen, wie er z. B. in Abkürzungen vorkommt. Der Befehl `\@` vor einem Punkt bedeutet, daß dieser Punkt einen Satz beendet, obwohl davor ein Großbuchstabe steht.

Dazu zählen u. a. auch die Österr. Bundesbahnen. `Dazu z"ahlen u.\,a.\ auch die "Osterr.\ Bundesbahnen. \`

Dr. Partl wohnt im 1. Stock. `Dr.~Partl wohnt im 1.~Stock. \`

... 5 m breit. `\dots\ 5~m breit. \`

Ich brauche Vitamin C. Du nicht? `Ich brauche Vitamin~C@\.`

Du nicht?

## 2.4 Deutschsprachige Texte

Die in diesem Abschnitt angegebenen Befehle entsprechen der beim 6. Treffen der deutschen T<sub>E</sub>X-Interessenten beschlossenen Norm für deutsche T<sub>E</sub>X- und L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Befehle. Sie werden durch den Befehl

```
\usepackage{german}
```

aktiviert, in der aus Amerika stammenden Originalversion von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X stehen sie nicht zur Verfügung.

### Umlaute und scharfes s

In der Originalversion von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X gibt es den Befehl `\` für Umlaute und `\ss` für scharfes s. Wenn man das Paket `german` angibt, stehen zusätzlich die folgenden, Befehle zur Verfügung: Umlaute werden durch Voranstellen von Quotes geschrieben, also z. B. "o für „ö“. Für scharfes s schreibt man "s (ohne Probleme mit nachfolgenden Leerstellen).

Die häßliche Straße muß schöner werden.      Die h"a"sliche Stra"se  
mu"s sch"oner werden.

### Anführungszeichen

„Deutsche Gänsefüßchen“ sehen anders aus als „englische Quotes“. In Original-L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X kann man versuchen, für deutsche Anführungszeichen unten (links) zwei Kommata und oben (rechts) zwei Grave-Akzente einzugeben, das Ergebnis ist aber nicht besonders schön.

Bei Benutzung des Paketes `german` stehen die folgenden Befehle für „richtige“ deutsche Anführungszeichen zur Verfügung: "‘ (Quote und Grave-Akzent) für Anführungszeichen unten, und "’ (Quote und Apostroph) für Anführungszeichen oben.

„Nein,“ sagte er, „ich weiß nichts!“      "‘Nein,"’ sagte er,  
"‘ich wei"s nichts!"’

### Direkte Eingabe von Umlauten

Mit den Paketen `inputenc` und `fontenc` können deutsche Umlaute auch direkt eingegeben werden. Hierzu muß am Anfang des Dokumentes folgendes angegeben werden:

```
\usepackage[latin1]{inputenc}
```

und/oder

```
\usepackage[T1]{fontenc}
```

## 2.5 Kapitel und Überschriften

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

Bei Artikeln:

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

Bei Büchern:

```
\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 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X automatisch bestimmt.

Die Überschrift des gesamten Artikels bzw. die Titelseite des Schriftstücks wird mit dem Befehl `\maketitle` gesetzt. Der Inhalt muß vorher mit den Befehlen `\title`, `\author` und `\date` vereinbart werden (vgl. Abbildung 1 auf Seite 5).

Der Befehl `\tableofcontents` bewirkt, daß ein Inhaltsverzeichnis ausgedruckt wird. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X nimmt dafür immer die Überschriften und Seitennummern von der jeweils letzten vorherigen Verarbeitung des Eingabefiles. Bei einem neu erstellten oder um neue Kapitel erweiterten Schriftstück muß man das Programm L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X also mindestens zweimal aufrufen, damit man die richtigen Angaben erhält.

## 2.6 Referenzen und Verweise

Mit den Befehlen `\label` und `\ref` ist es möglich, die von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X automatisch vergebenen Kapitelnummern im Text anzusprechen. Für `\ref{...}` setzt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X die mit `\label{...}` definierte Nummer ein. Auch hier wird immer die Nummer von der letzten vorherigen Verarbeitung des Eingabefiles genommen. Beispiel:

```
\section{Algorithmen}
...
Der Beweis daf"ur ist in Kapitel~\ref{bew} angegeben.
...
\section{Beweise} \label{bew}
...
```

Des weiteren kann man auch im Text auf eine Formel bezug nehmen (Siehe Abschnitt 3.1).

## 2.7 Fußnoten

```
Fu"snoten\footnote
{Das ist eine Fu"snote.}
werden automatisch ...
```

Fußnoten<sup>3</sup> werden automatisch numeriert und am unteren Ende der Seite ausgedruckt.

---

<sup>3</sup>Das ist eine Fußnote.

## 2.8 Hervorgehobene Wörter

In maschinengeschriebenen Texten werden hervorzuhebende Texte unterstrichen, im Buchdruck werden dafür verschiedene Schriftarten verwendet. Der Befehl `\em` (emphasize) schaltet auf die „hervorstechende“ Schriftart um. Diese Schriftart bleibt bis zum Ende der aktuellen Gruppe eingeschaltet, der Befehl `\em` soll daher stets *innerhalb* von geschwungenen Klammern stehen.

Diese Klammer steht *vor* dem Befehl, *nicht nach* dem Befehl.

Diese Klammer steht `{\em vor}` dem Befehl,  
`{\em nicht nach\}` dem Befehl.

$\LaTeX$  verwendet für den hervorgehobenen Text *kursive* Schrift, in der alle Zeichen schräg nach rechts geneigt sind. Der Befehl `\/` ist notwendig, damit der letzte schräge Buchstabe nicht in den nachfolgenden geraden Text bzw. Abstand hineinragt.

Werden *innerhalb eines hervorgehobenen Textes* nochmals *Wörter hervorgehoben*, so nimmt  $\LaTeX$  dafür eine aufrechte Schrift.

## 2.9 Umgebungen

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

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

Umgebungen können auch ineinander geschachtelt werden, dabei muß aber die richtige Reihenfolge beachtet werden:

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

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

Eine typographische Faustregel für die Zeilenlänge lautet:

Keine Zeile soll mehr als  
66 Buchstaben enthalten.

Deswegen werden in Zeitungen mehrere Spalten nebeneinander verwendet.

Eine typographische Faustregel für die Zeilenlänge lautet:

```
\begin{quote}
Keine Zeile soll mehr als
66~Buchstaben enthalten.
\end{quote}
```

Deswegen werden in Zeitungen mehrere Spalten nebeneinander verwendet.

Die Umgebung `itemize` eignet sich für einfache Listen. Die Umgebung `enumerate` eignet sich für numerierte Aufzählungen.

Listen:	Listen:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei <code>itemize</code> werden die Elemente durch Punkte und andere Symbole gekennzeichnet.</li> </ul>	<pre>\begin{itemize} \item Bei {\tt itemize} werden die Elemente ...</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Listen können auch geschachtelt werden: <ol style="list-style-type: none"> <li>Die maximale Schachteltiefe ist 4.</li> <li>Einrückung und Bezeichnung der Elemente wechseln automatisch.</li> </ol> </li> </ul>	<pre>\item Listen können auch geschachtelt werden: \begin{enumerate} \item Die maximale ... \item Einrückung und ... \end{enumerate} \item usw.</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>usw.</li> </ul>	<pre>\end{itemize}</pre>

Abbildung 3: Aufzählungen (`itemize` und `enumerate`)

## 2.10 Direkte Ausgabe (`verbatim`, `verb`)

Zwischen `\begin{verbatim}` und `\end{verbatim}` stehende Zeilen werden genauso ausgedruckt, wie sie eingegeben wurden, d.h. mit allen Leerzeichen und Zeilenwechslern und ohne Interpretation von Spezialzeichen und  $\LaTeX$ -Befehlen. Dies eignet sich z.B. für das Ausdrucken eines (kurzen) Computer-Programms.

Innerhalb eines Absatzes können einzelne Zeichenkombinationen oder kurze Textstücke ebenso „wörtlich“ ausgedruckt werden, indem man sie zwischen `\verb|` und `|` einschließt. Mit diesen Befehlen wurden z.B. alle  $\LaTeX$ -Befehle in der vorliegenden Beschreibung gesetzt.

Der `\dots`-Befehl ...

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

## 2.11 Abbildungen (`figure`)

Zwischen `\begin{figure}` und `\end{figure}` stehender Text bzw. mit `\includegraphics` eingefügte Grafiken werden automatisch an eine Stelle gesetzt, wo sie komplett hinpassen, ohne durch einen Seitenwechsel zerrissen zu werden. Um mit `includegraphics`<sup>4</sup> Bilder in ein  $\LaTeX$ -Dokument einfügen zu können, muß das Paket `graphics` verwendet 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.

<sup>4</sup>Mit `includegraphics` können ausschließlich Bilder im `*.ps`- oder `*.eps`-Format eingefügt werden.

Abb. 4 zeigt eine Beispielabbildung.

```
Abb. \ref{Beispiel} zeigt eine
Beispielabbildung.
\begin{figure}[h]
\begin{centered}
\includegraphics[width=5cm]{beispiel.eps}
\caption{Beispielabbildung} \label{Beispiel}
\end{centered}
\end{figure}
```

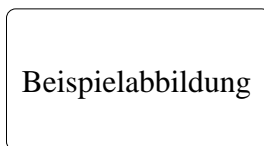


Abbildung 4: Beispielabbildung

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X versucht eine Abbildung immer in folgender festgelegten Reihenfolge auf der Seite zu plazieren: **h** ‘here’ (hier), **t** ‘top’ (oben auf der Seite), **b** ‘bottom’ (unten auf der Seite) oder **p** ‘page’ (eigene Seite für Abbildungen).

Die Parameter in den eckigen Klammern, die wahlweise angegeben werden können, dienen dazu, die Plazierung der Abbildung auf die angegebenen Orte *einzu*schranken. Durch Angabe von z. B. **hbp**, also Weglassen von **t**, kann verhindert werden, daß eine Abbildung oben auf der Seite plaziert wird. Werden keine Parameter (und keine eckigen Klammern!) angegeben, ist die Voreinstellung **tbp** ohne **h**.

Eine Abbildung, die nicht plaziert werden konnte, wird von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X immer weiter nach hinten verschoben, bis ein neues Kapitel beginnt oder das Dokument zu Ende ist.

Die Größe des Bildes kann als absolutes Maß angegeben werden wie im obigen Beispiel, oder mit `[width=0.8\textwidth]` im Verhältnis zur aktuellen Textbreite. Die Höhe des Bildes wird proportional skaliert, falls mit `height=...` nichts anderes angegeben wurde.

Die hier verwendete `centered`-Umgebung sorgt dafür, daß die Abbildung mittig plaziert wird. Zum Erstellen von Bildern steht im Anhang eine kurze Beschreibung des einfachen Zeichenprogramms `xfig`.

## 2.12 Tabellen (tabular)

Das `tabular`-Environment dient zum Setzen von Tabellen, bei denen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X automatisch die benötigte Spaltenbreite bestimmt, und bei der auch spezielle Eigenschaften wie Rechtsbündigkeit und Hilfslinien vereinbart werden können.

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, **l** 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	hexadezimal
3700	oktal
11111000000	binär
1984	dezimal

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

## 3 Setzen von mathematischen Formeln

### 3.1 Allgemeines

Mathematische Textteile innerhalb eines Absatzes werden zwischen `$` und `$` oder zwischen `\begin{math}` und `\end{math}` eingeschlossen. Als mathematische Texte gelten sowohl komplette mathematische Formeln als auch einzelne Variablennamen, die sich auf Formeln beziehen, griechische Buchstaben, das Hoch- und Tiefstellen von Texten und diverse Sonderzeichen.

T<sub>E</sub>X spricht man wie  $\tau\epsilon\chi$  aus.

100 m<sup>2</sup> Nutzfläche

Mit ♡-lichen Grüßen

```
\TeX\ spricht man wie
\tau\epsilon\chi$ aus. \\[6pt]
100~m$^{2}$ Nutzfl"ache \\[6pt]
Mit $\heartsuit$-lichen
Gr"u"sen
```

Größere mathematische Formeln oder Gleichungen setzt man besser in eigene Zeilen. Wenn sie *keine* Gleichungsnummer erhalten sollen, stellt man sie dazu zwischen `\begin{displaymath}` und `\end{displaymath}` oder zwischen `\[` und `\]`; wenn sie eine Gleichungsnummer erhalten sollen, stellt man sie zwischen `\begin{equation}` und `\end{equation}`.

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

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

(Pythagoräischer Lehrsatz).

```
Seien $a$ und $b$ die Katheten
und $c$ die Hypotenuse,
dann gilt
\begin{equation}
c = \sqrt{ a^2+b^2 }
\end{equation}
(Pythagor"aischer Lehrsatz).
```

Mit `\label` und `\ref` kann man die Gleichungsnummern im Text ansprechen.

$$\epsilon > 0 \quad (2)$$

Aus (2) folgt ...

```
\begin{equation}
\label{eps}
\varepsilon > 0
\end{equation}
```

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



Im mathematischen Modus wird jeder einzelne Buchstabe 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 `\textrm{...}` einschließen.

$$x^2 \geq 0 \quad \text{für alle } x \in \mathbf{R} \quad (3)$$

```

\begin{equation}
x^{2} \geq 0 \quad \text{für alle } x \in \mathbf{R} \quad (3)
\end{equation}

```

### 3.2 Elemente in mathematischen Formeln

In der folgenden Tabelle sind einige Symbole angeführt, die standardmäßig im mathematischen Modus verwendet werden können.

Tabelle 5: Tabelle (\* benötigt Paket `latexsym`)

$\check{a}$	<code>\check a</code>	$\hat{a}$	<code>\hat a</code>	$\vec{a}$	<code>\vec a</code>
$\alpha$	<code>\alpha</code>	$\beta$	<code>\beta</code>	$\gamma$	<code>\gamma</code>
$\pi$	<code>\pi</code>	$\Pi$	<code>\Pi</code>	$\Omega$	<code>\Omega</code>
$\partial$	<code>\partial</code>	$\ell$	<code>\ell</code>	$\infty$	<code>\infty</code>
$\forall$	<code>\forall</code>	$\exists$	<code>\exists</code>	$\parallel$	<code>\parallel</code>
$\square$	<code>\square</code>	$\diamond$	<code>\diamond</code>	$\triangle$	<code>\triangle</code>
$\sum$	<code>\sum</code>	$\int$	<code>\int</code>	$\prod$	<code>\prod</code>
$\cdot$	<code>\cdot</code>	$*$	<code>*</code>	$\div$	<code>\div</code>
$\odot$	<code>\odot</code>	$\bullet$	<code>\bullet</code>	$\cap$	<code>\cap</code>
$\leq$	<code>\leq</code>	$\geq$	<code>\geq</code>	$\equiv$	<code>\equiv</code>
$\sim$	<code>\sim</code>	$\simeq$	<code>\simeq</code>	$\approx$	<code>\approx</code>
$\smile$	<code>\smile</code>	$\frown$	<code>\frown</code>	$\in$	<code>\in</code>

Noch viel mehr mathematische Zeichen findet man im Internet, z.B. unter [4]

## 4 Schriftarten und -größen (Fonts)

Normalerweise wählt  $\text{\LaTeX}$  die geeigneten Schriftarten und Schriftgrößen auf Grund der Befehle aus, die die logische Struktur des Textes angeben (Überschriften, `emphasize` usw.). In Spezialfällen kann die Schriftart und -größe auch explizit mit den in den Tabellen 6 und 7 angeführten Befehlen gewechselt werden.

Die kleinen **fetten** Römer beherrschen  
das ganze große *Italian*.  
le 2<sup>ème</sup> régime

```

{\small Die kleinen
\textbf{fetten} R"omer
beherrschen }{\large das
ganze gro"se \textit{Italian}.}
\\
le \scriptsize 2^{\textrm{\scriptsize
i\'eme}}\ r\'egime

```

Tabelle 6: Schriftarten

<code>\textrm</code>	<code>\rm</code>	normale Schrift (roman)
<code>\texttt</code>	<code>\tt</code>	Schreibmaschinenschrift (typewriter)
<code>\textbf</code>	<code>\bf</code>	<b>fette Schrift (boldface)</b>

Je *weniger* verschiedene Schriftarten man verwendet, desto lesbarer und schöner wird das Schriftstück.

Tabelle 7: Schriftgrößen

<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>	sehr große Schrift

## 5 T<sub>E</sub>X im Internet

Die meisten gängigen Distributionen sowie Style-Dateien und Pakete von Benutzern aus aller Welt sind auf den drei CTAN-Servern zusammengetragen (Comprehensive TeX Archive Network). Einen dieser Server verwaltet DANTE, die Deutschsprachige Anwendervereinigung TeX. e. V. in Heidelberg. Auf deren Web-Seiten [www.dante.de](http://www.dante.de) findet man Antworten auf Fragen zur Installation und Bedienung von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Eine ganz besonders gelungene Online-Hilfe ist das L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Kochbuch!

Für allgemeine Probleme mit TeX ist vor allem die Newsgruppe `de.comp.text.tex` interessant. Wer Fragen zu einer der Distributionen hat, kann sich meist an eine speziell dafür eingerichtete Mailingliste wenden. Die Adressen finden sich in der jeweiligen Dokumentation.

## A Kurze Beschreibung von xfig

Das Programm `xfig` ist ein einfaches Zeichenprogramm auf Vektorbasis, d.h. es werden keine Pixel bearbeitet, sondern nur Linien. Auf der linken Seite des Fensters befinden sich die wählbaren Zeichenfunktionen, wobei sich in der oberen Hälfte die sog. *Drawing modes*, also Symbole für das wirkliche Zeichnen befinden (Kreise, Freihandfiguren, Rechtecke, Text,...) und in der unteren Hälfte die *Editing modes*, also jene zur Bearbeitung der Zeichnung (Gruppieren, Auftrennen, Vergrößern, Verschieben, Dublizieren, Löschen, Drehen,...). Bevor eine Handlung ausgeführt werden soll, muss vorher immer das entsprechende Symbol in diesem Menü gewählt werden. Und das auch für Verschieben und Löschen, was im Vergleich zu anderen Zeichenprogrammen etwas gewöhnungsbedürftig ist. Am unteren Fensterrand können die Eigenschaften wie Farbe, Dicke, Schriftart etc. eines ausgewählten Elementes eingestellt werden.

### Maustasten

Ein zentrales Element von `xfig` ist die Anzeige der Maustastenfunktionen **oben rechts**. Die Funktionen der Maustasten ändern sich nämlich ständig, je nach dem welche Zeichen- oder Editierfunktion gerade ausgewählt wurde.

Beispiel: Linie zeichnen

1. Bewegt man die Maus über die Drawing modes, erscheint nur für die linke Maustaste eine Funktion, nämlich `change mode`.
2. Nach der Wahl des Symbols für Polyline (auch durch Eingabe eines `l` wie `line` wählbar), ändern sich die Maustastenbelegungen.
3. Nach dem Setzen des ersten Punktes (linke Maustaste) ändern sich die Tastenfunktionen wiederum!

Es ist also ratsam, immer ein Auge auf die oben rechts angebotenen Möglichkeiten zu werfen, denn das gibt einem schon eine Art kleine Führung durch das Programm.

### Dateien speichern und exportieren

Das Speichern einer Datei geschieht immer im `xfig`-eigenen Format mit der Dateiendung `.fig`. Diese Endung muss beim Speichern mit eingetippt werden! Dateien dieses Formats können aber nicht in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X eingebunden werden. Daher ist es nötig, nach dem Speichern die Grafik außerdem noch in ein von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X lesbares Format zu exportieren. Das geschieht mittels `FILE -j EXPORT`. Dabei kann unter `output file` der gewünschte Dateiname angegeben werden. Das Format muss unter `language` eingestellt werden. Für das Einbinden in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ist das Format `Encapsulated Postscript` gut geeignet. Die entsprechende Dateiendung (`.eps`) muss ebenfalls eingetippt werden. Sie erscheint automatisch im Feld `Filename Mask`.

**Literatur**

- [1] H. Kopka: *LaTeX: Eine Einführung*, Addison-Wesley Deutschland (1992), ISBN 3-89319-434-7.
- [2] L. Lamport: *Das LaTeX-Handbuch*, Addison-Wesley Deutschland (1995), ISBN 3-89319-826-1.
- [3] D. P. Carlisle: *Packages in the 'graphics' Bundle (grfguide.tex)*, Bestandteil des **graphics**-Paketes (1994). In diesem Guide werden Konzept und die Bedienung des **graphics**-Paketes erklärt.
- [4] Unter <http://www-pool.math.tu-berlin.de/doc/> kann man eine Reihe Links zu LaTeX-Dokumentationen finden, unter anderem zu *The Not So Short Introduction to LaTeX 2<sub>ε</sub>* von Thomas Oetiker, Hubert Partl, Elisabeth Schlegl und Irene Hyna und zwei Schnell-Referenz-Karten zum raschen Nachschlagen von Befehlen.