LaTeX-Kurzbeschreibung

Hubert Partl*
Elisabeth Schlegl†
Irene Hyna*

Version 3
17. Mai 1990

LaTeX [1, 2] 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. LaTeX baut auf TeX [4, 5] auf.

Die vorliegende Kurzbeschreibung basiert auf LaTeX Version 2.09 und sollte für die meisten Anwendungen von LaTeX ausreichend sein. Eine vollständige Beschreibung von LaTeX enthält das LaTeX-*Manual* [1].

LaTeX ist an vielen verschiedenen Groß- und Mikro-Computern installiert. Wie der Zugriff auf LaTeX in einer bestimmten Installation erfolgt und welche Komponenten dort verfügbar sind, ist im jeweiligen *Local Guide* [3] beschrieben.

*EDV-Zentrum der Technischen Universität Wien, Abt. Digitalrechenanlage
†EDV-Zentrum der Karl-Franzens-Universität Graz

Diese Beschreibung wurde mit LaTeX *im Document Style für Artikel in deutscher Sprache und mit den* LaTeX*-Befehlen für Titel, Inhaltsverzeichnis, Abbildungen, Tabellen, Literaturangaben u.dgl. erstellt. Sie dient also gleichzeitig als Beispiel für die von* LaTeX *standardmäßig unterstützten Layouts. Die* LaTeX*-Eingabefiles sind am Server* `listserv@dhdurz1.bitnet` *(Heidelberg) verfügbar.*

Handbuch-Nummer am EDV-Zentrum der TU Wien, Abt. Digitalrechenanlage:
H30

Contents

List of Figures

List of Tables

1 Allgemeines

1.1 The Name of the Game

1.1.1 TeX

TeX (sprich „Tech“, kann auch „TeX“ geschrieben werden) ist ein Computer-Progamm von Donald E. Knuth [4, 5]. Es dient zum Setzen und Drucken von Texten und mathematischen Formeln.

1.1.2 LaTeX

LaTeX (sprich „Lah-tech“ oder „Lej-tech“, kann auch „LaTeX“ geschrieben werden) ist ein sogenanntes Macro-Paket von Leslie Lamport [1, 2], das TeX verwendet. Es ermöglicht dem Autor eines Textes, sein Schriftstück in einfacher Weise unter Verwendung eines der vorgefertigten Layouts in Buchdruck-Qualität zu setzen und auszudrucken.

1.2 Grundkonzept

1.2.1 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.

LaTeX ist sozusagen der Buch-Designer, TeX ist sein Setzer. Die eingegebenen LaTeX-Befehle werden in um Stufen niedrigere TeX-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. 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 sogenannten „Befehlen“ innerhalb des Textes angegeben.

Im Gegensatz dazu steht ein optischer Entwurf eines Schriftstückes mit Textverarbeitungsprogrammen wie z.B. WordStar. In diesem Fall legt der Autor das Layout des Textes bei der interaktiven Eingabe fest. Dabei sieht er am Bildschirm genau 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.

Bei LaTeX sieht der Autor beim Schreiben des Eingabefiles in der Regel noch nicht, wie der Text nach dem Formatieren aussehen wird. Er kann aber durch Aufruf des entsprechenden Computer-Programms jederzeit einen Probe-Ausdruck seines Schriftstücks machen und danach sein Eingabefile entsprechend korrigieren und die Arbeit fortsetzen.

1.2.2 Layout-Design

Typographisches Design ist ein Handwerk, das erlernt werden muß. Ungeübte Autoren machen oft gravierende Formatierungsfehler. Fälschlicherweise glauben viele Laien, daß Buchdruck-Design vor allem eine Frage der Ästhetik ist – wenn das Schriftstück vom künstlerischen Standpunkt aus schön aussieht, dann ist es schon gut „designed“. 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 sie das Papier möglichst schön ausfüllt.

Mit interaktiven optischen Entwurfsystemen erzeugen Autoren im allgemeinen ästhetisch schöne, aber schlecht strukturierte Schriftstücke. 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.

1.2.3 Vor- und Nachteile

LaTeX zeichnet sich gegenüber anderen Textverarbeitungsprogrammen vor allem durch die folgenden Vorteile aus:

- Es stehen mehrere professionell gestaltete Layouts zur Verfügung, mit denen die Schriftstücke tatsächlich „wie gedruckt" aussehen.
- Das Setzen von mathematischen Formeln ist besonders gut unterstützt.
- Der Anwender muß nur wenige, leicht verständliche Befehle angeben, die die logische Struktur des Schriftstücks betreffen, und braucht sich um die Details der drucktechnischen Gestaltung (fast) nicht kümmern.
- Auch komplexe Strukturen wie Fußnoten, Literaturangaben, Inhaltsverzeichnisse, Tabellen u.v.a. und sogar einfachere Zeichnungen können ohne großen Aufwand erstellt werden.

LaTeX hat freilich auch Nachteile:

- Der Betriebsmittelverbrauch (Rechenzeit und Speicherplatz) am Computer ist höher als bei primitiveren Textverarbeitungsprogrammen.
- Die Ausgabe der Schriftstücke kann nur an Laser-Printern, Graphik-Bildschirmen und Plottern, nicht aber an billigen, zeilenorientierten Schnelldruckern erfolgen.
- Innerhalb der von LaTeX unterstützten Dokument-Layouts können zwar einzelne Parameter leicht variiert werden, grundlegende Abweichungen von den vorgesehenen Layouts sind aber nur mit größerem Aufwand möglich (Design eines neuen „Document Styles").

1.3 Eingabefile

Der Eingabefile für LaTeX ist ein Textfile. Es wird mit dem Editor erstellt und enthält sowohl den Text, der gedruckt werden soll, als auch die „Befehle", aus denen LaTeX erfährt, wie der Text gesetzt werden soll.

1.3.1 Leerstellen

„Unsichtbare" Zeichen wie das Leerzeichen (blank) 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. *Mehrere* Leerzeilen werden wie *eine* Leerzeile behandelt.

Wenn man andere als die normalen Wort- und Zeilenabstände will, kann man dies also nicht durch die Eingabe von zusätzlichen Leerzeichen oder Leerzeilen erreichen, sondern nur mit entprechenden LaTeX-Befehlen.

1.3.2 Spezielle Zeichen

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

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

Die folgenden sieben Zeichen können durch das Voranstellen des Zeichens `\` (Backslash) gedruckt werden:

$ & % # _ { }

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

Die übrigen Symbole und noch viele andere Sonderzeichen können mit speziellen Befehlen als Akzente oder in mathematischen Formeln gedruckt werden.

1.3.3 LaTeX-Befehle

Die meisten LaTeX-Befehle haben eines der beiden folgenden Formate: Entweder sie beginnen mit einem Backslash (`\`) und haben dann einen nur aus Buchstaben bestehenden Namen, der durch ein oder mehrere Leerzeichen oder durch ein nachfolgendes Sonderzeichen oder eine Ziffer beendet wird; oder sie bestehen aus einem Backslash und genau einem Sonderzeichen oder Ziffer. Groß- und Kleinbuchstaben haben auch in Befehlsnamen *verschiedene* Bedeutung. Wenn man nach einem Befehlsnamen eine Leerstelle erreichen will, muß man `{}` zur Beendigung des Befehlsnamens oder einen eigenen Befehl für die Leerstelle verwenden.

Heute ist der 35. Mai 1987. Oder: Heute ist der 35. Mai 1987. Falsch ist: Am 35. Mai 1987regnet es. Richtig: Am 35. Mai 1987 scheint die Sonne. Oder: Am 35. Mai 1987 schneit es.

```
Heute ist der \today.
Oder: Heute ist der \today .
Falsch ist:
 Am \today regnet es.
Richtig:
 Am \today{} scheint die Sonne.
 Oder: Am \today\ schneit es.
```

Manche Befehle haben Parameter, die zwischen geschwungenen Klammern angegeben werden müssen. Manche Befehle haben Parameter, die weggelassen oder zwischen eckigen Klammern angegeben werden können. Manche Befehle haben Varianten, die durch das Hinzufügen eines Sterns an den Befehlsnamen unterschieden werden.

Geschwungene Klammern können auch dazu verwendet werden, „Gruppen" zu bilden. Die Wirkung von Befehlen, die innerhalb von Gruppen oder von „Environments" angegeben werden, endet immer mit dem Ende der Gruppe bzw. des Environments. Im obigen Beispiel ist `{}` eine leere Gruppe, die außer der Beendigung des Befehlsnamens `today` keine Wirkung hat.

1.3.4 Kommentare

Alles, was hinter einem Prozentzeichen (`%`) steht (bis zum Ende der Eingabezeile), wird von LaTeX ignoriert. Dies kann für Notizen des Autors verwendet werden, die nicht oder noch nicht ausgedruckt werden sollen.

Das ist ein Beispiel.

```
Das ist ein % dummes
% Besser: ein lehrreiches <----
Beispiel.
```

1.3.5 Aufbau

Der erste Befehl in einem LaTeX-Eingabefile muß der Befehl

```
\documentstyle
```

sein (siehe Abschnitt 1.4.1). Danach können weitere Definitionen folgen, die für das gesamte Schriftstück gelten sollen. Mit dem Befehl

```
\begin{document}
```

beginnt das Setzen des Schriftstücks. Nun folgen der Text und alle LaTeX-Befehle, die das Ausdrucken des Schriftstücks bewirken. Die Eingabe muß mit dem Befehl

```
\end{document}
```

beendet werden. Falls nach diesem Befehl noch Eingaben folgen, werden sie von LaTeX ignoriert.

Abb. 1 zeigt ein minimales LaTeX-File. Ein etwas komplizierteres File ist in Abb. 2 skizziert.

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

Figure 1: ein minimales LaTeX-File

1.4 Layout

1.4.1 Document Style

Zu Beginn des Eingabefiles muß das Layout mit

\documentstyle[*options*]{*style*}

definiert werden.

Zwischen den geschwungenen Klammern *muß* einer der in Tab. 1 angeführten Document Styles angegeben werden.

Zwischen den eckigen Klammern *können*, durch Komma getrennt, eine oder mehrere „Options" für Varianten der Standard-Layouts angegeben werden. Die wichtigsten Optionen sind in Tab. 2 angeführt.

Beispiel: Das Eingabefile für diese Beschreibung beginnt mit

```
\documentstyle[11pt,german,twoside]{article}
```

```
\documentstyle[11pt,german]{article}
\author{H.~Partl}
\title{"Uber kurz oder lang}
\setlength{\parindent}{0pt}
\setlength{\parskip}{5pt plus 2pt minus 1pt}
\frenchspacing
\sloppy

\begin{document}
\maketitle
\begin{abstract}
Beispiel f"ur einen wissenschaftlichen Artikel
in deutscher Sprache.
\end{abstract}
\tableofcontents

\section{Start}

Hier beginnt mein sch"ones Werk\dots

\section{Ende}

\dots\ und hier endet es.

\end{document}
```

Figure 2: Aufbau eines Artikels

Table 1: Document Styles

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

`report` für längere Berichte, die aus mehreren Kapiteln bestehen, Diplomarbeiten, Dissertationen, Skripten u.ä.

`book` für Bücher

`letter` für Briefe (Im *Local Guide* [3] ist angegeben, ob Varianten für spezielle Brief-Köpfe zur Verfügung stehen.)

Table 2: Document Style Options

11pt für 11 Punkte hohe Schrift, das ist so wie in dieser Beschreibung.

12pt für 12 Punkte hohe Schrift, das ist etwa die bei Schreibmaschinen übliche Größe.

Wenn keine dieser beiden Optionen angegeben wird, verwendet LaTeX 10 Punkte hohe Schrift, das ist die beim Buchdruck übliche Größe.

fleqn für linksbündige statt zentrierte mathematische Gleichungen

leqno für Gleichungsnummern links statt rechts von jeder Gleichung

titlepage für eine eigene Titelseite (nur beim Document Style `article`)

twocolumn für zweispaltigen Druck

twoside für doppelseitige Kopien (verschiedene linke und rechte Seiten)

german siehe Abschnitt 2.4

1.4.2 Page Style

Das Seitenformat *kann* mit dem Befehl

`\pagestyle{`*style*`}`

festgelegt werden:

Bei `plain` (oder wenn man `\pagestyle` nicht angibt) steht die Seitennummer in der Fußzeile. Bei `headings` stehen Kapitel-Überschrift und Seitennummer in der Kopfzeile. Bei `empty` sind Kopf- und Fußzeile leer.

Im LaTeX-*Manual* [1] ist angegeben, wie man das Seiten-Layout und die Seitennumerierung außerdem mit den Befehlen `\thispagestyle`, `\pagenumbering`, `\twocolumn` und `\onecolumn` beeinflussen kann.

2 Setzen von Text

2.1 Zeilen- und Seiten-Umbruch

2.1.1 Blocksatz

Normaler Text wird im Blocksatz, d.h. mit Randausgleich gesetzt. LaTeX 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 abgeteilt.

Das Ende von Wörtern und Sätzen wird durch Leerzeichen gekennzeichnet. Hierbei spielt es keine Rolle, ob man ein oder 100 Leerzeichen eingibt.
Eine
oder mehrere Leerzeilen kennzeichnen das Ende von Absätzen.

```
Das Ende von W"ortern und
S"atzen wird durch Leerzeichen
gekennzeichnet.
Hierbei spielt es keine Rolle,
ob man ein  oder          100
Leerzeichen eingibt.

Eine oder mehrere Leerzeilen
kennzeichnen das Ende von
Abs"atzen.
```

Wie die Absätze gesetzt werden, hängt vom Document Style ab. In Artikeln, Berichten und Büchern werden Absätze durch das Einrücken der ersten Zeile dargestellt – so wie in allen anderen Kapiteln dieser Beschreibung. In Briefen oder wenn man Definitionen der Form

```
\setlength{\parindent}{0pt}
\setlength{\parskip}{5pt plus 2pt minus 1pt}
```

angibt, werden Absätze durch vertikalen Abstand ohne horizontales Einrücken dargestellt – so wie hier in diesem Abschnitt. Als Nebeneffekt werden dabei auch die Abstände bei den „Environments“ und bei mathematischen Gleichungen verändert.

Mit Hilfe der in Abschnitt 2.8 beschriebenen „Environments“ ist es möglich, spezielle Textteile jeweils anders zu setzen.

Für Ausnahmefälle kann man den Umbruch außerdem mit den folgenden Befehlen 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 oder 3).

LaTeX 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. Wenn man den Befehl `\sloppy` angibt, ist LaTeX generell weniger streng in seinen Ansprüchen und vermeidet solche überlange Zeilen, indem es die Wortabstände stärker – notfalls auch unschön – vergrößert. In diesem Fall werden zwar Warnungen gemeldet ("underfull hbox"), das Ergebnis ist aber meistens durchaus brauchbar.

2.1.2 Silbentrennung

Falls die automatische Silbentrennung in einzelnen Fällen nicht das richtige Ergebnis liefert, kann man diese „Ausnahmen“ mit den folgenden Befehlen richtigstellen. Dies kann insbesondere bei zusammengesetzten oder fremdsprachigen Wörtern notwendig werden.

Der Befehl `\hyphenation` bewirkt, daß die darin angeführten Wörter jedesmal an den und nur an den mit `-` markierten Stellen abgeteilt werden können. Er sollte am Beginn des Eingabefiles stehen und eignet sich *nur* für Wörter, die keine Umlaute, scharfes s, Ziffern oder sonstige Sonderzeichen enthalten. Beispiel:

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

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

Eingabefile, LaTeX-Eingabe-file, Häßlichkeit	`Ein\-gabe\-file,` `\LaTeX-Eingabe\-file,` `H"a"s\-lich\-keit`

Für Spezialfälle gibt es auch noch den Befehl `\discretionary`. Die ersten beiden Parameter geben die Textteile für den Fall der Abteilung an, der dritte den Text ohne Abteilung.[1]

Drucker oder Druk-ker	`Dru\discretionary{k-}{k}{ck}er`

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

Die Telefonnummer ist nicht mehr (0222) 5601-3694. Der Parameter *filename* gibt den Filenamen an.	`Die Telefonnummer ist nicht mehr` `\mbox{(0222) 5601-3694}. \\` `Der Parameter \mbox{\it filename}` `gibt den File\-namen an.`

2.2 spezielle Zeichen

2.2.1 Anführungszeichen

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

“No,” he said, “I don’t know!”	` ``No,'' he said,` ` ``I don't know!''`

Deutsche Anführungszeichen („Gänsefüßchen“) sehen anders aus (siehe Abschnitt 2.4).

[1] Eine bequemere Möglichkeit für die Angabe von „ck“ wird in Abschnitt 2.4 angegeben.

2.2.2 Binde- und Gedankenstriche

Im Buchdruck werden verschiedene Striche für Bindestriche, Gedankenstriche und Minus-Zeichen verwendet. Die verschieden langen Striche werden in LaTeX durch Kombinationen von Minus-Zeichen angegeben:

O-Beine	O-Beine \\
10–18 Uhr	10--18~Uhr \\
ja – oder nein?	ja -- oder nein? \\
yes—or no?	yes---or no? \\
0, 1 und -1	0, 1 und -1

2.2.3 Punkte (dots)

Im Gegensatz zur Schreibmaschine, wo jeder Punkt und jedes Komma mit einem der Buchstabenbreite entsprechenden Abstand versehen ist, werden Punkte und Kommas im Buchdruck eng an das vorangehende Zeichen gesetzt. Für „Fortsetzungspunkte“ (drei Punkte mit geeignetem Abstand) gibt es daher einen eigenen Befehl `\ldots` oder `\dots`.

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

2.2.4 Ligaturen

Im Buchdruck ist es üblich, manche Buchstabenkombinationen anders zu setzen als die Einzelbuchstaben.

ﬀ ﬁ ﬂ AV Te… statt ff fi fl AV Te…

Diese Ligaturen können vermieden werden, indem man zwischen die Buchstaben den Befehl `\/` oder `{\kern0pt}` setzt.[2] Dies sollte immer dann gemacht werden, wenn solche Buchstabenkombinationen nach Vorsilben oder bei zusammengesetzten Wörtern zwischen den Wortteilen auftreten.

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

2.2.5 Akzente und spezielle Buchstaben

LaTeX ermöglicht die Verwendung von Akzenten und speziellen Buchstaben aus zahlreichen verschiedenen Sprachen (siehe Tab. 3). Akzente werden darin jeweils am Beispiel des Buchstabens o gezeigt, können aber prinzipiell auf jeden Buchstaben gesetzt werden. Wenn ein Akzent auf ein i oder j gesetzt werden soll, muß der i-Punkt wegbleiben. Dies erreicht man mit den Befehlen `\i` und `\j`.

Hôtel, naïve, smørebrød.	H\^otel, na\"\i ve,
¡Señorita!	sm\o rebr\o d. \\
	!‘Se\~norita!

[2] siehe auch Abschnitt 2.4.

Table 3: Akzente und spezielle Buchstaben

Eingabe	Ausgabe	Eingabe	Ausgabe
\`o	ò	\'o	ó
\^o	ô	\~o	õ
\=o	ō	\.o	ȯ
\u o	ŏ	\v o	ǒ
\H o	ő	\"o	ö
\c o	o̧	\d o	ọ
\b o	o̲	\t oo	o͡o
\oe	œ	\OE	Œ
\ae	æ	\AE	Æ
\aa	å	\AA	Å
\o	ø	\O	Ø
\l	ł	\L	Ł
\i	ı	\j	ȷ
!`	¡	?`	¿

2.3 Abstände

Um einen glatten rechten Rand zu erreichen, variiert LaTeX 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. LaTeX 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 LaTeX mit den folgenden Befehlen mitteilen: Ein Backslash vor einem Leerzeichen bedeutet, daß diese Leerstelle nicht verbreitert werden darf. Ein ~ (Tilde) bedeutet eine Leerstelle, die nicht verbreitert werden darf und an der auch kein Zeilenwechsel erfolgen darf. 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?`

Außerdem gibt es die Möglichkeit, mit dem Befehl

```
\frenchspacing
```

zu vereinbaren, daß die Abstände an Satzenden nicht anders behandelt werden sollen als die zwischen Wörtern. Diese Konvention ist im nicht-englischen Sprachraum verbreitet. In diesem Fall brauchen die Befehle `\ ` und `\@` nicht angegeben werden.

2.4 deutschsprachige Texte

Die in diesem Abschnitt angegebenen Befehle entsprechen der beim 6. Treffen der deutschen TeX-Interessenten beschlossenen Norm für deutsche TeX- und LaTeX-Befehle [10, 11]. Sie stehen aber in der aus Amerika stammenden Originalversion von

LaTeX nicht zur Verfügung. Die Originalversion unterstützt nur Schriftstücke in englischer Sprache. Im *Local Guide* [3] jeder LaTeX-Installation ist angegeben, welche der in diesem Abschnitt beschriebenen Befehle zur Verfügung stehen bzw. welche anderen Befehle eventuell an ihrer Stelle verwendet werden können.

Beim Austausch von LaTeX-Files mit anderen Installationen, die nicht denselben Befehlssatz verwenden, kann es also notwendig sein, spezielle im Schriftstück verwendete Document Style Files mitzusenden.

2.4.1 Silbentrennung

Beim Aufruf von LaTeX [3] wird festgelegt, ob die Silbentrennung für das gesamte Schriftstück nach englischen oder deutschen Regeln [8] erfolgen soll. Ausnahmen innerhalb des Schriftstücks können mit den in Abschnitt 2.1.2 angeführten Befehlen angegeben werden.

2.4.2 Umlaute und scharfes s

In der Originalversion von LaTeX gibt es den Befehl \" für Umlaute und \ss für scharfes s. Man kann deutsche Texte also in der etwas mühsamen folgenden Form schreiben:

Die häßliche Straße muß schöner werden.

```
Die h\"a\ss liche Stra\ss e
mu\ss{} sch\"oner werden.
```

Wenn man die Document Style Option german [9, 11] angibt, stehen zusätzlich die folgenden, einfacher verwendbaren 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). Man kann also schreiben:

Die häßliche Straße muß schöner werden.

```
Die h"a"sliche Stra"se
mu"s sch"oner werden.
```

2.4.3 Anführungszeichen

„Deutsche Gänsefüßchen“ sehen anders aus als “englische Quotes”. In Original-LaTeX kann man versuchen, für deutsche Anführungszeichen unten (links) zwei Kommas und oben (rechts) zwei Grave-Akzente einzugeben, das Ergebnis ist aber nicht besonders schön. Statt !`` und ?`` muß man !\/`` bzw. ?\/`` schreiben, weil man sonst die spanischen Sonderzeichen erhalten würde.

,,Nein,“ sagte er, ,,ich weiß nichts!“

```
,,Nein,`` sagte er,
,,ich wei"s nichts!\/``
```

Bei Angabe der Document Style Option german [9, 11] 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!"'
```

2.4.4 sonstige Befehle

Die Angabe der Document Style Option german macht auch noch einige weitere Befehle verfügbar. Die wichtigsten von ihnen sind: "ck für „ck“, das als „k-k“ abgeteilt wird, "ff für „ff“, das als „ff-f“ abgeteilt wird (und ebenso für andere Konsonanten), "| für die Vermeidung von Ligaturen.

Table 4: Überschriften

`\contentsname`	Contents	Inhaltsverzeichnis
`\listfigurename`	List of Figures	Abbildungsverzeichnis
`\listtablename`	List of Tables	Tabellenverzeichnis
`\abstractname`	Abstract	Zusammenfassung
`\refname`	References	Literatur
`\bibname`	Bibliography	Literaturverzeichnis
`\indexname`	Index	Index
`\figurename`	Figure	Abbildung
`\tablename`	Table	Tabelle
`\partname`	Part	Teil
`\chaptername`	Chapter	Kapitel
`\appendixname`	Appendix	Anhang

Drucker bzw. Druk-ker	`Dru"cker \\`
Rolladen bzw. Roll-laden	`Ro"lladen \\`
Auflage	`Auf"|lage`

2.4.5 Überschriften und Datumsangaben

In der Originalversion von LaTeX sind die englischen Bezeichnungen für Kapitel, Abbildungen, Tabellen, Inhaltsverzeichnis usw. und für Datumsangaben in den Document Style Files fix vorgegeben. Im nicht-englischen Sprachraum werden stattdessen meist modifizierte Document Style Files installiert, in denen für diese Bezeichnungen Befehlsnamen verwendet werden, die vom Benutzer umdefiniert werden können [6, 7, 10, 11]. In diesem Fall bewirkt z.B. der Befehl

```
\renewcommand{\contentsname}{Inhalt}
```

daß die Überschrift des Inhaltsverzeichnisses aus dem Wort „Inhalt“ besteht. Diese Änderungen werden i.a. nicht direkt in jedem einzelnen LaTeX-Eingabefile angegeben sondern indirekt durch die Angabe einer entsprechenden Document Style Option oder eines Befehls wie z.B.

```
\selectlanguage{\german}
```

Tabelle 4 enthält eine Liste der Befehlsnamen, die in verschiedenen Document Styles verwendet werden, und der Texte, die sie in der englischen Originalversion und bei der Angabe der Document Style Option `german` enthalten.

2.4.6 Layout

Im deutschen Sprachraum sind zum Teil andere Layouts und Konventionen üblich als im englischen, z.B. werden Absätze in Artikeln oft nicht durch horizontales Einrücken sondern durch vertikalen Abstand dargestellt, oder bei geschachtelten Aufzählungen werden auf der innersten Stufe für die Numerierung nicht römische Zahlen sondern griechische Buchstaben verwendet. Solche Änderungen erreicht man durch die Angabe von speziellen Document Styles oder Document Style Options wie z.B. `deutsch` [3, 6, 7].

2.5 Kapitel und Überschriften (section)

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 Berichten und 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 LaTeX 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.

Der Befehl `\tableofcontents` bewirkt, daß ein Inhaltsverzeichnis ausgedruckt wird. LaTeX 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 Programms LaTeX also zweimal aufrufen, damit man die richtigen Angaben erhält.

Es gibt auch Befehle der Form `\section*{...}`, bei denen keine Numerierung und keine Eintragung ins Inhaltsverzeichnis erfolgen.

Beispiele findet man in Abb. 2 auf Seite 8.

Mit den Befehlen `\label` und `\ref` ist es möglich, die von LaTeX automatisch vergebenen Kapitelnummern im Text anzusprechen. Für `\ref{...}` setzt LaTeX 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}
...
```

2.6 Fußnoten (footnote)

Fußnoten[3] werden automatisch numeriert und am unteren Ende der Seite ausgedruckt.

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

2.7 hervorgehobene Wörter (emphasize)

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.

[3] Das ist eine Fußnote

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.

Das *Nacht*lager ist *nicht* brauchbar. Das *Nacht*lager ist *nicht* häßlich.	`Das {\em Nacht}lager` `ist {\em nicht} brauchbar. \\` `Das {\em Nacht\/}lager` `ist {\em nicht\/} h"a"slich.`

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

2.8 Environments

Die Kennzeichnung von speziellen Textteilen, die anders als im normalen Blocksatz gesetzt werden sollen, erfolgt mittels sogenannter „Environments" in der Form

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

Environments sind „Gruppen". Sie können auch ineinander geschachtelt werden, dabei muß aber die richtige Reihenfolge beachtet werden:

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

2.8.1 Zitate (quote, quotation, verse)

Das `quote`-Environment 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` `f"ur die Zeilenl"ange lautet:` `\begin{quote}` `Keine Zeile soll mehr als` `66~Buchstaben enthalten.` `\end{quote}` `Deswegen werden in Zeitungen` `mehrere Spalten nebeneinander` `verwendet.`

Das `quotation`-Environment eignet sich für längere Zitate, die aus mehreren Absätzen bestehen.

Das `verse`-Environment eignet sich für Gedichte und für Beispiele, bei denen die Zeilenaufteilung wesentlich ist. Die Verse (Zeilen) werden durch `\\` getrennt, Strophen durch Leerzeilen.

2.8.2 Listen (itemize, enumerate, description)

Das Environment `itemize` eignet sich für einfache Listen (siehe Abb. 3). Das Environment `enumerate` eignet sich für numerierte Aufzählungen (siehe Abb. 4). Das Environment `description` eignet sich für Beschreibungen (siehe Abb. 5).

Listen:

- Bei `itemize` werden die Elemente durch Punkte und andere Symbole gekennzeichnet.
- Listen können auch geschachtelt werden:
  - Die maximale Schachtelungstiefe ist 4.
  - Einrückung und Bezeichnung der Elemente wechseln automatisch.
- usw.

```
Listen:
\begin{itemize}

\item Bei {\tt itemize} werden
die Elemente ...

\item Listen k"onnen auch
geschachtelt werden:
  \begin{itemize}
  \item Die maximale ...
  \item Einr"uckung und ...
  \end{itemize}

\item usw.

\end{itemize}
```

Figure 3: Beispiel für `itemize`

Aufzählungen:

1. Bei `enumerate` werden die Elemente mit Ziffern oder Buchstaben numeriert.
2. Die Numerierung erfolgt automatisch.
3. Listen können auch geschachtelt werden:
   (a) Die maximale Schachtelungstiefe ist 4.
   (b) Einrückung und Bezeichnung der Elemente wechseln automatisch.
4. usw.

```
Aufz"ahlungen:
\begin{enumerate}

\item Bei {\tt enumerate} werden
die Elemente ...

\item Die Numerierung ...

\item Listen k"onnen auch
geschachtelt werden:
  \begin{enumerate}
  \item Die maximale ...
  \item Einr"uckung und ...
  \end{enumerate}

\item usw.

\end{enumerate}
```

Figure 4: Beispiel für `enumerate`

Kleine Tierkunde:

Gelse: ein kleines Tier, das östlich des Semmering Touristen verjagt.

Gemse: ein großes Tier, das westlich des Semmering von Touristen verjagt wird.

Gürteltier: ein mittelgroßes Tier, das hier nur wegen der Länge seines Namens vorkommt.

```
Kleine Tierkunde:
\begin{description}
\item[Gelse:]
   ein kleines Tier, das ...
\item[Gemse:]
   ein gro"ses Tier, das ...
\item[G"urteltier:]
   ein mittelgro"ses Tier,
   das ...
\end{description}
```

Figure 5: Beispiel für `description`

2.8.3 linksbündig, rechtsbündig, zentriert (flushleft, flushright, center)

Die Environments `flushleft` und `flushright` bewirken links- bzw. rechtsbündigen Satz („Flattersatz", d.h. ohne Randausgleich), `center` setzt den Text in die Mitte der Zeile. Die einzelnen Zeilen werden durch `\\` getrennt. Wenn man `\\` nicht angibt, bestimmt LaTeX automatisch die Zeilenaufteilung.

links
Backbord

```
\begin{flushleft}
links \\
Backbord
\end{flushleft}
```

rechts
Steuerbord

```
\begin{flushright}
rechts  \\
Steuerbord
\end{flushright}
```

Im
Reich
der
Mitte

```
\begin{center}
Im \\ Reich \\ der \\ Mitte
\end{center}
```

2.8.4 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 Zeilenwechseln 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.

Figure 6: R. Black, Ganz in weiß

Der `\dots`-Befehl …

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

Das `verbatim`-Environment und der Befehl `\verb` dürfen *nicht* innerhalb von Parametern von anderen Befehlen und auch nicht innerhalb des `tabular`-Environments verwendet werden.

2.8.5 Abbildungen (figure)

Zwischen `\begin{figure}` und `\end{figure}` stehender Text – bzw. der mit `\vspace` angegebene Platz für das Einkleben eines Bildes – wird automatisch an eine Stelle gesetzt, wo er 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.

Abb. 6 zeigt ein Beispiel aus der Pop-Art.

```
Abb.~\ref{weiss} zeigt ein
Beispiel aus der Pop-Art.
\begin{figure}
\vspace{6cm}
\caption{R.~Black, Ganz
  in wei"s} \label{weiss}
\end{figure}
```

2.8.6 Tabellen (table)

Tabellen werden analog zu Abbildungen zwischen `\begin{table}` und `\end{table}` gesetzt, `\caption`, `\label` und `\ref` wirken analog. Bei Abbildungen sind beide möglichen Konventionen verbreitet: Die Bezeichnung wird entweder immer *über* oder immer *unter* die Tabelle gesetzt.

Für das Zusammensetzen der Tabelle wird meistens das `tabbing`- oder das `tabular`-Environment verwendet, die im folgenden beschrieben werden. Man kann aber auch andere Strukturen (z.B. `enumerate` oder `description`) verwenden. Abb. 7 enthält eine Skizze für eine solche Schachtelung von Environments.

```
\begin{table}
\caption{...} \label{...}
  \begin{center}
    \begin{tabular}{...}
    ...
    \end{tabular}
  \end{center}
\end{table}
```

Figure 7: Aufbau eines `table`-Environments

2.8.7 Tabulatoren (tabbing)

Im `tabbing`-Environment kann man Tabulatoren ähnlich wie an Schreibmaschinen setzen und verwenden. Der Befehl `\=` setzt eine Tabulatorposition, `\kill` bedeutet, daß die „Musterzeile“ nicht ausgedruckt werden soll, `\>` springt zur nächsten Tabulatorposition, und `\\` trennt die Zeilen.

links	Mittelteil	rechts
Es		
war einmal	und ist	nicht mehr
ein		ausgestopfter
		Teddybär

```
\begin{tabbing}
war einmal\quad \=
 Mittelteil\quad \= \kill
links \> Mittelteil \> rechts\\
Es \\
war einmal \> und ist
 \> nicht mehr\\
ein  \>  \> ausgestopfter\\
 \>  \> Teddyb"ar
\end{tabbing}
```

2.8.8 eigentliche Tabellen (tabular)

Das `tabular`-Environment dient zum Setzen von Tabellen, bei denen LaTeX 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, `|` 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}{|rl|}
\hline
7C0 & hexadezimal \\
3700 & oktal \\
11111000000 & bin"ar \\
\hline
1984 & dezimal \\
\hline
\end{tabular}
```

3 Setzen von mathematischen Formeln

3.1 Allgemeines

Mathematische Textteile innerhalb eines Absatzes werden zwischen `\(` und `\)` oder 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.

Seien a und b die Katheten und c die Hypotenuse, dann gilt $c^2 = a^2 + b^2$ (Pythagoräischer Lehrsatz).

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

TEX spricht man wie $\tau\epsilon\chi$ aus.

100 m^2 Nutzfläche

Mit $\heartsuit$-lichen Grüßen

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

Größere mathematische Formeln oder Gleichungen setzt man besser in eigene Zeilen. Dazu werden sie zwischen `\[` und `\]` oder zwischen `\begin{displaymath}` und `\end{displaymath}` gesetzt, wenn sie keine Gleichungsnummer erhalten sollen, bzw. zwischen `\begin{equation}` und `\end{equation}`, wenn sie eine Gleichungsnummer erhalten sollen.

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

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} \tag{1}$$

(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.

$$\epsilon > 0 \tag{2}$$

Aus (2) folgt ...

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

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

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

1. 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 `\,` oder `\qquad` angegeben werden.

$$\forall x \in {\rm R}: \qquad x^2 \geq 0 \tag{3}$$

```
\begin{equation}
\forall x \in {\rm R}:
\qquad x^{2} \geq 0
\end{equation}
```

2. Leerzeilen sind verboten (Mathematischen Formeln müssen innerhalb eines Absatzes stehen).

3. 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 `\mbox{...}` einschließen.

$$x^2 \geq 0 \qquad \mbox{für alle } x \in {\rm R} \qquad (4)$$

```
\begin{equation}
x^{2} \geq 0\qquad
\mbox{f"ur alle }
x \in {\rm R}
\end{equation}
```

3.2 Elemente in mathematischen Formeln

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Elemente, die in mathematischen Formeln verwendet werden, kurz beschrieben. Eine Liste aller verfügbaren Symbole enthält Kapitel 3.5.

Kleine **griechische Buchstaben** werden als `\alpha`, `\beta`, `\gamma`, usw. eingegeben, große griechische Buchstaben als `{\rm A}`, `{\rm B}`, `\Gamma`, `\Delta`, usw.

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

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

Weiters gibt es eine Fülle von **mathematischen Symbolen**: von $\in$ über $\Rightarrow$ bis ∞ (siehe Kapitel 3.5).

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

a_{1} $\qquad$ x^{2} $\qquad$ $e^{-\alpha t}$ $\qquad$ a^{3}_{ij}

```
$a_{1}$ \qquad
$x^{2}$ \qquad
$e^{-\alpha t}$ \qquad
$a^{3}_{ij}$
```

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

$\sqrt{x}$ $\qquad$ $\sqrt{ x^{2}+\sqrt{y} }$ $\qquad$ $\sqrt[3]{2}$

```
$\sqrt{x}$ \qquad
$\sqrt{ x^{2}+\sqrt{y} }$
\qquad $\sqrt[3]{2}$
```

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

$\overline{m+n}$

```
$\overline{m+n}$
```

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

$\underbrace{ a+b+\cdots+z }_{26}$

```
$\underbrace{ a+b+\cdots+z }_{26}$
```

Um mathematische **„Akzente“** wie Pfeile oder Schlangen auf Variablen zu setzen, gibt es die in Tab. 5 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.

$$y = x^2 \qquad y' = 2x \qquad y'' = 2$$

```
\begin{displaymath}
y=x^{2} \qquad
y'=2x   \qquad
y''=2
\end{displaymath}
```

Mathematische **Funktionen** werden in der Literatur üblicherweise nicht kursiv (wie die Namen von Variablen), sondern in „normaler“ Schrift dargestellt. Dazu gibt es die folgenden Befehle:

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

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 $x \equiv a \pmod{b}$.

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

```
\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

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

```
$1\frac{1}{2}$~Stunden
\begin{displaymath}
\frac{ x^{2} }{ k+1 }\qquad
x^{ \frac{2}{k+1} }\qquad
x^{ 1/2 }
\end{displaymath}
```

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

$${ n \choose k } \qquad { x\atop y+2 }$$

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

Das **Integralzeichen** wird mit `\int` eingegeben, das **Summenzeichen** mit `\sum`. Die obere und untere Grenze wird mit ^ bzw. _ wie beim Hoch/Tiefstellen angegeben.

Normalerweise werden die Grenzen neben das Integralzeichen gesetzt (um Platz zu sparen), durch Einfügen des Befehl `\limits` wird erreicht, daß die Grenzen oberhalb und unterhalb des Integralzeichens gesetzt werden.

Beim Summenzeichen hingegen werden die Grenzen bei der Angabe von `\nolimits` oder im laufenden Text neben das Summenzeichen gesetzt, ansonsten aber unter- und oberhalb.

$$\sum_{i=1}^{n} \qquad \int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \qquad \int\limits_{-\infty}^{+\infty}$$

```
\begin{displaymath}
\sum_{i=1}^{n} \qquad
\int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \qquad
\int \limits_{-\infty}^{+\infty}
\end{displaymath}
```

Für **Klammern** und andere Begrenzer gibt es in TEX viele verschiedene Symbole (z.B. $[\ \langle\ \|\ \updownarrow$). Runde und eckige Klammern können mit den entsprechenden Tasten eingegeben werden, geschwungene mit `\{`, die anderen mit speziellen Befehlen (z.B. `\updownarrow`).

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.

$$\Bigl((x+1)(x-1) \Bigr)^{2}$$

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

Um in Formeln **3 Punkte** (z.B. für 1,2,...,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 vertikale und `\ddots` für diagonale Punkte.

$$x_{1},\ldots,x_{n} \qquad x_{1}+\cdots+x_{n}$$

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

3.3 Nebeneinander Setzen

Wenn man mit den von TEX gewählten **Abständen** innerhalb von Formeln nicht zufrieden ist, kann man sie mit expliziten Befehlen verändern. Die wichtigsten sind `\,` für einen sehr kleinen Abstand, `\ ` für einen mittleren, `\quad` und `\qquad` für große Abstände sowie `\!` für die Verkleinerung eines Abstands.

$$F_{n} = F_{n-1} + F_{n-2} \qquad n \ge 2$$

```
\begin{displaymath}
F_{n} = F_{n-1} + F_{n-2}
 \qquad n \ge 2
\end{displaymath}
```

$$\int\!\!\!\int_{D} dx\,dy \quad \mbox{statt} \quad \int\int_{D} dx dy$$

```
\begin{displaymath}
\int\!\!\!\int_{D} dx\,dy
\quad \mbox{statt} \quad
\int\int_{D} dx dy
\end{displaymath}
```

3.4 Übereinander Setzen

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

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

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

Für **mehrzeilige** Formeln oder Gleichungssysteme verwendet man die Environments `eqnarray` und `eqnarray*` statt `equation`. Bei `eqnarray` erhält jede Zeile eine eigene Gleichungsnummer, bei `eqnarray*` wird wie bei `displaymath` *keine* Nummer hinzugefügt. Für Gleichungssysteme, die *eine* gemeinsame Nummer erhalten sollen, kann man ein `array`-Environment innerhalb des `equation`-Environments verwenden.

Die Environments `eqnarray` und `eqnarray*` funktionieren wie eine 3-spaltige Tabelle der Form `{rcl}`, wobei die mittlere Spalte für das Gleichheits- oder Ungleichheitszeichen verwendet wird, nach dem die Zeilen ausgerichtet werden sollen. Der Befehl `\\` trennt die Zeilen.

$$\begin{array}{rcll} f(x) & = & \cos x & (5) \\ f'(x) & = & -\sin x & (6) \\ \int_{0}^{x} f(y)dy & = & \sin x & (7) \end{array}$$

```
\begin{eqnarray}
f(x) & = & \cos x       \\
f'(x) & = & -\sin x     \\
\int_{0}^{x} f(y)dy &
 = & \sin x
\end{eqnarray}
```

Zu lange Gleichungen werden von LaTeX *nicht* automatisch abgeteilt. Der Autor muß bestimmen, an welcher Stelle abgeteilt und wie weit eingerückt werden soll. Meistens verwendet man dafür eine der beiden folgenden Varianten:

$$\begin{array}{rcll} \sin x & = & x - \frac{x^{3}}{3!} + \frac{x^{5}}{5!} - & \\ & & -\frac{x^{7}}{7!} + \cdots & (8) \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ll} \cos x = 1 - \frac{x^{2}}{2!} + & \\ \quad + \frac{x^{4}}{4!} - \frac{x^{6}}{6!} + \cdots & (9) \end{array}$$

```
\begin{eqnarray}
\lefteqn{ \cos x = 1
     -\frac{x^{2}}{2!} + }
                    \nonumber\\
 & & +\frac{x^{4}}{4!}
     -\frac{x^{6}}{6!} + \cdots
\end{eqnarray}
```

Der Befehl `\nonumber` bewirkt, daß an diese Stelle keine Gleichungsnummer gesetzt wird. Der Befehl `\lefteqn` ermöglicht Ausnahmen von der Spaltenaufteilung innerhalb `eqnarray`. Genauere Informationen enthält das LaTeX-*Manual* [1].

3.5 Liste der mathematischen Symbole

In den folgenden Tabellen sind alle Symbole angeführt, die standardmäßig im mathematischen Modus verwendet werden können.

Table 5: mathematische Akzente

`\hat a`	$\hat{a}$	`\check a`	$\check{a}$
`\tilde a`	$\tilde{a}$	`\acute a`	$\acute{a}$
`\grave a`	$\grave{a}$	`\dot a`	$\dot{a}$
`\ddot a`	$\ddot{a}$	`\breve a`	$\breve{a}$
`\bar a`	$\bar{a}$	`\vec a`	$\vec{a}$

Table 6: kleine griechische Buchstaben

α	`\alpha`	ι	`\iota`	ϱ	`\varrho`
β	`\beta`	κ	`\kappa`	σ	`\sigma`
γ	`\gamma`	λ	`\lambda`	ς	`\varsigma`
δ	`\delta`	μ	`\mu`	τ	`\tau`
ϵ	`\epsilon`	ν	`\nu`	υ	`\upsilon`
ε	`\varepsilon`	ξ	`\xi`	ϕ	`\phi`
ζ	`\zeta`	o	`o`	φ	`\varphi`
η	`\eta`	π	`\pi`	χ	`\chi`
θ	`\theta`	ϖ	`\varpi`	ψ	`\psi`
ϑ	`\vartheta`	ρ	`\rho`	ω	`\omega`

Table 7: große griechische Buchstaben

Γ	`\Gamma`	Ξ	`\Xi`	Φ	`\Phi`
Δ	`\Delta`	Π	`\Pi`	Ψ	`\Psi`
Θ	`\Theta`	Σ	`\Sigma`	Ω	`\Omega`
Λ	`\Lambda`	Υ	`\Upsilon`		

Table 8: verschiedene sonstige Symbole

$\aleph$	`\aleph`	$\prime$	`\prime`	$\forall$	`\forall`
$\hbar$	`\hbar`	$\emptyset$	`\emptyset`	$\exists$	`\exists`
$\imath$	`\imath`	∇	`\nabla`	$\neg$	`\neg`
$\jmath$	`\jmath`	$\surd$	`\surd`	$\flat$	`\flat`
ℓ	`\ell`	$\top$	`\top`	$\natural$	`\natural`
$\wp$	`\wp`	$\bot$	`\bot`	$\sharp$	`\sharp`
$\Re$	`\Re`	$\Vert$	`|`	$\clubsuit$	`\clubsuit`
$\Im$	`\Im`	$\angle$	`\angle`	$\diamondsuit$	`\diamondsuit`
∂	`\partial`	$\triangle$	`\triangle`	$\heartsuit$	`\heartsuit`
∞	`\infty`	$\backslash$	`\backslash`	$\spadesuit$	`\spadesuit`
$\mho$	`\mho`	$\Box$	`\Box`	$\Diamond$	`\Diamond`

Table 9: „große“ Operatoren

$\sum$	`\sum`	$\bigcap$	`\bigcap`	$\bigodot$	`\bigodot`
$\prod$	`\prod`	$\bigcup$	`\bigcup`	$\bigotimes$	`\bigotimes`
$\coprod$	`\coprod`	$\bigsqcup$	`\bigsqcup`	$\bigoplus$	`\bigoplus`
$\int$	`\int`	$\bigvee$	`\bigvee`	$\biguplus$	`\biguplus`
$\oint$	`\oint`	$\bigwedge$	`\bigwedge`		

Table 10: binäre Operatoren

$+$	`+`	$-$	`-`		
$\pm$	`\pm`	$\cap$	`\cap`	$\vee$	`\vee`
$\mp$	`\mp`	$\cup$	`\cup`	$\wedge$	`\wedge`
$\setminus$	`\setminus`	$\uplus$	`\uplus`	$\oplus$	`\oplus`
$\cdot$	`\cdot`	$\sqcap$	`\sqcap`	$\ominus$	`\ominus`
$\times$	`\times`	$\sqcup$	`\sqcup`	$\otimes$	`\otimes`
$\ast$	`\ast`	$\triangleleft$	`\triangleleft`	$\oslash$	`\oslash`
$\star$	`\star`	$\triangleright$	`\triangleright`	$\odot$	`\odot`
$\diamond$	`\diamond`	$\wr$	`\wr`	$\dagger$	`\dagger`
$\circ$	`\circ`	$\bigcirc$	`\bigcirc`	$\ddagger$	`\ddagger`
$\bullet$	`\bullet`	$\bigtriangleup$	`\bigtriangleup`	$\amalg$	`\amalg`
$\div$	`\div`	$\bigtriangledown$	`\bigtriangledown`		

Table 11: Relationen

$<$	`<`	$>$	`>`	$=$	`=`
$\leq$	`\leq`	$\geq$	`\geq`	$\equiv$	`\equiv`
$\prec$	`\prec`	$\succ$	`\succ`	$\sim$	`\sim`
$\preceq$	`\preceq`	$\succeq$	`\succeq`	$\simeq$	`\simeq`
$\ll$	`\ll`	$\gg$	`\gg`	$\asymp$	`\asymp`
$\subset$	`\subset`	$\supset$	`\supset`	$\approx$	`\approx`
$\subseteq$	`\subseteq`	$\supseteq$	`\supseteq`	$\cong$	`\cong`
$\sqsubseteq$	`\sqsubseteq`	$\sqsupseteq$	`\sqsupseteq`	$\bowtie$	`\bowtie`
$\in$	`\in`	$\ni$	`\ni`	$\Join$	`\Join`
$\vdash$	`\vdash`	$\dashv$	`\dashv`	$\models$	`\models`
$\smile$	`\smile`	$\mid$	`\mid`	$\doteq$	`\doteq`
$\frown$	`\frown`	$\parallel$	`\parallel`	$\perp$	`\perp`
				$\propto$	`\propto`

Table 12: Negationen

$\not<$	`\not<`	$\not>$	`\not>`	$\not=$	`\not=`
$\not\leq$	`\not\leq`	$\not\geq$	`\not\geq`	$\not\equiv$	`\not\equiv`
$\not\prec$	`\not\prec`	$\not\succ$	`\not\succ`	$\not\sim$	`\not\sim`
$\not\preceq$	`\not\preceq`	$\not\succeq$	`\not\succeq`	$\not\simeq$	`\not\simeq`
$\not\subset$	`\not\subset`	$\not\supset$	`\not\supset`	$\not\approx$	`\not\approx`
$\not\subseteq$	`\not\subseteq`	$\not\supseteq$	`\not\supseteq`	$\not\cong$	`\not\cong`
$\not\sqsubseteq$	`\not\sqsubseteq`	$\not\sqsupseteq$	`\not\sqsupseteq`	$\not\asymp$	`\not\asymp`

Table 13: Pfeile

$\leftarrow$	`\leftarrow`	$\longleftarrow$	`\longleftarrow`	$\uparrow$	`\uparrow`
$\Leftarrow$	`\Leftarrow`	$\Longleftarrow$	`\Longleftarrow`	$\Uparrow$	`\Uparrow`
$\rightarrow$	`\rightarrow`	$\longrightarrow$	`\longrightarrow`	$\downarrow$	`\downarrow`
$\Rightarrow$	`\Rightarrow`	$\Longrightarrow$	`\Longrightarrow`	$\Downarrow$	`\Downarrow`
$\leftrightarrow$	`\leftrightarrow`	$\longleftrightarrow$	`\longleft...`	$\updownarrow$	`\updownarrow`
$\Leftrightarrow$	`\Leftrightarrow`	$\Longleftrightarrow$	`\Longleft...`	$\Updownarrow$	`\Updownarrow`
$\mapsto$	`\mapsto`	$\longmapsto$	`\longmapsto`	$\nearrow$	`\nearrow`
$\hookleftarrow$	`\hookleftarrow`	$\hookrightarrow$	`\hookrightarrow`	$\searrow$	`\searrow`
$\leftharpoonup$	`\leftharpoonup`	$\rightharpoonup$	`\rightharpoonup`	$\swarrow$	`\swarrow`
$\leftharpoondown$	`\leftharpoondown`	$\rightharpoondown$	`\rightharpoondown`	$\nwarrow$	`\nwarrow`
$\rightleftharpoons$	`\rightleftharpoons`			$\leadsto$	`\leadsto`

Table 14: linke Klammern

$($	`(`	$[$	`[`	$\{$	`\{`
$[$	`\lbrack`	$\lfloor$	`\lfloor`	$\lceil$	`\lceil`
$\{$	`\lbrace`	$\langle$	`\langle`		

Table 15: rechte Klammern

$)$	`)`	$]$	`]`	$\}$	`\}`
$]$	`\rbrack`	$\rfloor$	`\rfloor`	$\rceil$	`\rceil`
$\}$	`\rbrace`	$\rangle$	`\rangle`		

Table 16: Synonyme

Für manche Symbole stehen mehrere verschiedene Befehle zur Verfügung.

<table>
<tr><td>$\neq$</td><td><code>\ne</code> or <code>\neq</code></td><td><code>\not=</code></td></tr>
<tr><td>$\leq$</td><td><code>\le</code></td><td><code>\leq</code></td></tr>
<tr><td>$\geq$</td><td><code>\ge</code></td><td><code>\geq</code></td></tr>
<tr><td>$\{$</td><td><code>\{</code></td><td><code>\lbrace</code></td></tr>
<tr><td>$\}$</td><td><code>\}</code></td><td><code>\rbrace</code></td></tr>
<tr><td>$\to$</td><td><code>\to</code></td><td><code>\rightarrow</code></td></tr>
<tr><td>$\gets$</td><td><code>\gets</code></td><td><code>\leftarrow</code></td></tr>
<tr><td>$\ni$</td><td><code>\owns</code></td><td><code>\ni</code></td></tr>
<tr><td>$\land$</td><td><code>\land</code></td><td><code>\wedge</code></td></tr>
<tr><td>$\lor$</td><td><code>\lor</code></td><td><code>\vee</code></td></tr>
<tr><td>$\neg$</td><td><code>\lnot</code></td><td><code>\neg</code></td></tr>
<tr><td>$\vert$</td><td><code>\vert</code></td><td><code>|</code></td></tr>
<tr><td>$\Vert$</td><td><code>\Vert</code></td><td><code>\|</code></td></tr>
</table>

Table 17: nicht-mathematische Symbole

Die folgenden Symbole sind im Text-Modus verfügbar:

†	`\dag`	§	`\S`	©	`\copyright`
‡	`\ddag`	¶	`\P`	£	`\pounds`

4 Spezialitäten

Das komplette Menü der Spezialitäten, die von LaTeX „serviert“ werden, ist im LaTeX-*Manual* [1] beschrieben. Hier soll nur auf einige besondere „Zuckerln“ hingewiesen werden.

4.1 Schriftarten und -größen (Fonts)

Normalerweise wählt 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 18 und 19 angeführten Befehlen gewechselt werden. Die Verwendung dieser Befehle erfolgt analog zum Befehl `\em` innerhalb von Gruppen.

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

le 2$^{\text{ème}}$ régime

```
{\small Die kleinen {\bf fetten}
R"omer beherrschten }{\large das
ganze gro"se {\it Italien\/}.}
\\
le $2^{\mbox{\scriptsize\`eme}}$
r\'egime
```

Die Größen-Befehle von Tabelle 19 schalten immer auf die Schriftart `\rm`. Große fette Schrift erhält man also z.B. *nicht* mit `\bf\large` sondern *nur* mit `\large\bf`.

Die Größen-Befehle verändern auch die Zeilenabstände auf die jeweils dazupassenden Werte – aber nur, wenn die Leerzeile, die den Absatz beendet, innerhalb des Gültigkeitsbereichs des Größen-Befehls liegt, die schließende geschwungene Klammer darf also nicht zu früh kommen!

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

Table 18: Schriftarten

`\rm`	normale Schrift (roman)
`\bf`	**fette Schrift (boldface)**
`\it`	*kursive Schrift (italic)*
`\sl`	*schräge Schrift (slanted)*
`\sf`	„sans serif“ Schrift
`\sc`	„Caps and Small Caps“ Schrift
`\tt`	`Schreibmaschinenschrift (typewriter)`
`\boldmath`	Fettdruck in mathematischen Formeln

Table 19: Schriftgrößen

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

4.2 Abstände

4.2.1 Zeilenabstand

Wenn man in einem Schriftstück größere Zeilenabstände verwenden muß als in den Document Styles vorgesehen ist, muß man den Befehl `\baselinestretch` auf einen Faktor größer als 1 abändern:

für „eineinhalbzeilige“ Ausgabe:
`\renewcommand{\baselinestretch}{1.3}`

für „doppelzeilige“ Ausgabe:
`\renewcommand{\baselinestretch}{1.6}`

4.2.2 spezielle horizontale Abstände

Die Abstände zwischen Wörtern und Sätzen werden von LaTeX automatisch gesetzt. Sonstige horizontale Abstände kann man mit dem Befehl

`\hspace{`*länge*`}`

bewirken. 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 Tab. 20 angeführt.

Hier ist 1.5 cm Abstand.	`Hier\hspace{1.5cm}ist 1.5~cm Abstand.`

Die Befehle in Tab. 21 sind Abkürzungen für spezielle horizontale Abstände. Der Befehl `\hfill` kann dazu dienen, einen vorgegebenen Platz auszufüllen. Beispiele für die Verwendung von `\,` und `\hfill`:

„ ‚Parsifal‘ dauert länger als ‚Cats‘.“	`"‘\,,Parsifal‘ dauert l"anger als ,Cats‘."’`
links rechts	`links\hfill rechts`

Table 20: Einheiten für Längenangaben

`mm`	Millimeter
`cm`	Zentimeter = 10 mm
`in`	Inch $\approx$ 25 mm
`pt`	Point $\approx \frac{1}{72}$ in $\approx \frac{1}{3}$ mm
`em`	proportional zur Zeichenbreite des aktuellen Fonts
`ex`	proportional zur Zeichenhöhe des aktuellen Fonts

Table 21: horizontale Abstände

`\,`	ein sehr kleiner Abstand
`\enspace`	so breit wie eine Ziffer
`\quad`	so breit, wie ein Buchstabe hoch ist („weißes Quadrat“)
`\qquad`	doppelt so breit wie ein `\quad`
`\hfill`	ein Abstand, der sich von 0 bis ∞ ausdehnen kann.

4.2.3 spezielle vertikale Abstände

Die Abstände zwischen Absätzen, Kapiteln usw. werden von LaTeX automatisch bestimmt. In Spezialfällen kann man zusätzliche Abstände *zwischen zwei Absätzen* mit dem Befehl

`\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 Tab. 22 sind Abkürzungen für spezielle vertikale Abstände. Der Befehl `\vfill` in Verbindung mit `\pagebreak[4]` kann dazu dienen, Text an den unteren Rand einer Seite zu setzen oder vertikal zu zentrieren.

Zusätzliche Abstände zwischen zwei Zeilen *innerhalb* eines Absatzes oder einer Tabelle erreicht man mit dem Befehl

`\\[`*länge*`]`

4.3 Anpassung an das Papierformat

Das im deutschen Sprachraum übliche DIN-A4-Papier ist höher und eine Spur schmäler als das in Amerika übliche Papier, das von den LaTeX Document Styles unterstützt wird. Mit Definitionen der Form

Table 22: vertikale Abstände

`\smallskip`	etwa $\frac{1}{4}$ Zeile
`\medskip`	etwa $\frac{1}{2}$ Zeile
`\bigskip`	etwa 1 Zeile
`\vfill`	ein Abstand, der sich von 0 bis ∞ ausdehnen kann

```
\addtolength{\topmargin}{-...}
\addtolength{\textheight}{...}
```

kann man den oberen und unteren Rand verringern und die Zeilenanzahl jeder Seite vergrößern. Die Änderung von `\textheight` soll immer in Vielfachen des `\baselineskip` erfolgen, der wiederum von der Schriftgröße abhängt. Empfohlene Werte sind:

Schrifthöhe	10pt	11pt	12pt
`baselineskip`	12pt	13.6pt	15pt
Δ`topmargin`	−30pt	−34pt	−30pt
Δ`textheight`	60pt	68pt	60pt

Je nachdem, ob die Kopf- oder Fußzeile leer ist, kann man `\topmargin` auch um einen etwas größeren oder kleineren Betrag verändern. Die vorliegende Beschreibung enthält beispielsweise die Befehle

```
\addtolength{\topmargin}{-27pt}
\addtolength{\textheight}{68pt}
```

Im allgemeinen muß man aber solche Änderungen *nicht* direkt angeben sondern kann eigene Document Style Options für die Anpassung an die verschiedenen Papierformate verwenden [3].

Die Zeilenlänge und der rechte und linke Rand sollten nicht direkt verändert werden, weil man sonst sehr viele LaTeX-Befehle, die davon abhängen, ebenfalls entsprechend ändern müßte. Informationen über solche weiterreichende Layout-Änderungen findet man in [12].

4.4 Briefe (letter)

Wenn man als Document Style `letter` (oder eine Variante davon, siehe [3]) angibt, kann man zwischen `\begin{document}` und `\end{document}` einen oder mehrere Briefe schreiben.

Mit `\signature` und `\address` definiert man Name und Adresse des Absenders. `\begin{letter}{...}` beginnt einen Brief an den im Parameter mit Name und Adresse angegebenen Empfänger. `\opening{...}` und `\closing{...}` schreiben die Anrede und den abschließenden Gruß, an den automatisch die mit `\signature` vereinbarte Unterschrift angefügt wird. `\end{letter}` beendet den jeweiligen Brief.

Wenn man vor `\begin{document}` den Befehl `\makelabels` angibt, werden außerdem Adreß-Etiketten erzeugt.

Abb. 8 enthält ein Beispiel für einen Brief.

4.5 Literaturangaben

Mit dem `thebibliography`-Environment kann man ein Literaturverzeichnis drucken. Darin beginnt jede Literaturangabe mit `\bibitem`. Als Parameter wird ein Name vereinbart wird, unter dem die Literaturstelle im Text mit `\cite` 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.

Das Zitieren der Literaturstelle im Text erfolgt jeweils mit dem Befehl `\cite`. Beispiel:

Partl [1] hat vorgeschlagen, daß …

References

[1] H. Partl: *German TEX,* TUGboat Vol. 9, No. 1 (1988)

```
Partl~\cite{pa} hat
vorgeschlagen ...

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

4.6 Robuste und zerbrechliche Befehle

Die meisten LATEX-Befehle sind „robust“, d.h. sie liefern immer das gewünschte Ergebnis.

Es gibt aber auch sogenannte „zerbrechliche“ Befehle, die in bestimmten Situationen (innerhalb von sogenannten „bewegten“ Parametern) nur dann richtig funktionieren, wenn man den Befehl `\protect` voranstellt. Zu den zerbrechlichen Befehlen zählen unter anderem die in Tabelle 19 angeführten Befehle, die die Schriftgröße verändern, und der Befehl `\footnote`. Es gibt also einige wenige (und sehr selten auftretende) Spezialfälle, in denen man z.B. `\protect\small` statt `\small` schreiben muß. Wann solche Spezialfälle auftreten, ist im LATEX-*Manual* [1] angegeben.

```
\documentstyle[12pt,german]{letter}
\address{EDV-Zentrum der TU Wien \\
         Abt.~Digitalrechenanlage \\
         Wiedner Hauptstra"se 8--10 \\ A-1040 Wien }
\signature{Dr.~Hubert Partl}
\begin{document}
\begin{letter}{Frau Mag.~Elisabeth Schlegl \\
      EDV-Zentrum der Karl-Franzens-Universit"at \\
      Attemsgasse 25/II \\ A-8010 Graz}
\opening{Liebe Frau Schlegl,}
herzlichen Dank f"ur die Zusendung .....

..... in etwa 2--3~Wochen fertig zu sein.
\closing{Mit freundlichen Gr"u"sen}
\end{letter}
\end{document}
```

Figure 8: Brief von H. P. an E. S.

References

[1] L. Lamport: LaTeX, *A Document Preparation System, User's Guide and Reference Manual*, Addison-Wesley Publishing Company (1985), ISBN 0-201-15790-X.

[2] R. Wonneberger: *Kompaktführer* LaTeX, Addison-Wesley Deutschland (1987), ISBN 3-925118-46-2.

[3] An jeder Installation (Rechenzentrum o.ä.) sollte ein LaTeX *Local Guide* erhältlich sein, in dem alle für die Installation spezifischen Angaben – z.B. die für den Aufruf der Programme notwendigen Befehle und die zur Verfügung stehenden Files, Document Styles und Fonts – angeführt sind.

[4] D. E. Knuth: *The TeXbook,* Band A der Reihe *Computers and Typesetting*, Addison-Wesley Publishing Company (1984), ISBN 0-201-13448-9.

[5] N. Schwarz: *Einführung in TeX,* Addison-Wesley Deutschland (1987), ISBN 3-925118-25-X.

[6] F. Hommes, B. Stumm, M. Wershofen: *Die TeX-Installation in der GMD, Heft 4, TeX-Benutzeranleitung für MVS und BS2000,* Arbeitspapiere der GMD Nr. 199, GMD St. Augustin (1986), ISBN 0723-0508.

[7] T. Hofmann: LaTeX *Erweiterungen und Modifikationen*, CIBA-GEIGY AG Basel (1987).

[8] `ghyphen.tex` – optimierte deutsche Trenntabelle von N. Schwarz, Rechenzentrum der Ruhr-Universität Bochum (1986), verfügbar am Server `listserv@dhdurz1.bitnet` (Heidelberg).

[9] `german.sty` – Document Style Option File von H. Partl u.a., EDV-Zentrum der Technischen Universität Wien (1987), verfügbar am Server `listserv@dhdurz1.bitnet` (Heidelberg).

[10] H. Partl: *Ein „Minimal Subset" für einheitliche deutsche TeX-Befehle,* Vortrag und Diskussion beim 6. Treffen der deutschen TeX-Interessenten in Münster (1987, nicht veröffentlicht).

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

[12] H. Partl: *Layout-Änderungen mit* LaTeX, EDV-Zentrum der Technischen Universität Wien (1988). Die LaTeX-Eingabefiles sind am Server `listserv@dhdurz1.bitnet` (Heidelberg) verfügbar.