

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

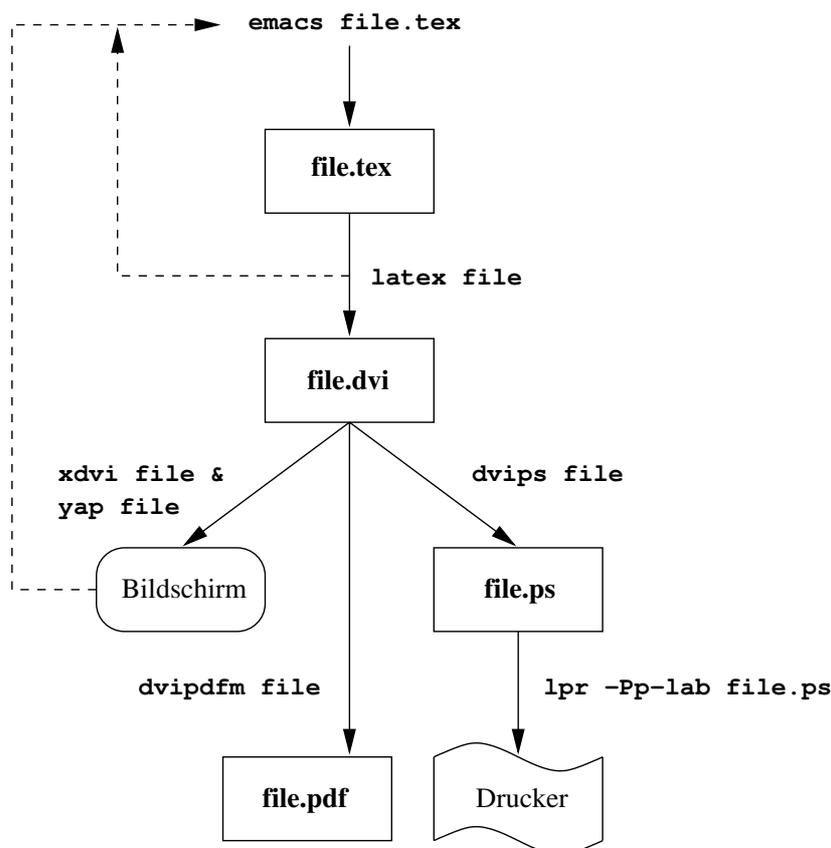
L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (L. Lamport, 1985) ist ein Textverarbeitungssystem, das besonders geeignet ist für die Erstellung von druckreifen technisch-naturwissenschaftlichen Texten, speziell bei vielen mathematischen Formeln. Es basiert auf dem Satzprogramm T<sub>E</sub>X ( $\tau\epsilon\chi$ , D. Knuth, seit 1975) und ist ein Makro-Paket mit vordefinierten Layouts. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ist in der public domain und auf nahezu allen Betriebssystemen verfügbar:

MiK<sub>T</sub>E<sub>X</sub> (Windows) : <http://www.miktex.org/>  
t<sub>e</sub>T<sub>E</sub>X (Unix) : <http://www.tug.org/teTeX/>

The Comprehensive T<sub>E</sub>X Archive Network (CTAN): <http://www.ctan.org/>  
Deutschsprachige Anwendervereinigung T<sub>E</sub>X (DANTE): <http://www.dante.de/>

## Erstellung eines L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokuments

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ist kein WYSIWYG-System. Man editiert eine Textdatei, die den eigentlichen Text und L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-spezifische Formatierungsbefehle enthält:



## Grundstruktur eines L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokuments

Der *Vorspann* enthält Befehle zur Layoutdefinition:

- Dokumenttyp: `\documentclass[optionen]{typ}`, z.B. `book`, `report`, `article`
- Erweiterungspakete
- Seitenlayout
- Definition neuer Befehle und Makros

Beispiel:

```
\documentclass[12pt,a4paper]{article}    % Dokumenttyp und Optionen
\usepackage[german]{babel}              % dt. Silbentrennung
\usepackage[latin1]{inputenc}           % dt. Sonderzeichen direkt
\usepackage{graphicx}                   % EPS-Dateien einbinden
\setlength{\parindent}{0cm}             % kein Absatzeinzug
\addtolength{\textwidth}{2cm}           % Textbreite vergrößern
\addtolength{\topmargin}{-1cm}         % oberen Rand verschieben
\newcommand{\be}{\begin{equation}}     % neuer Befehl \be
\newcommand{\ee}{\end{equation}}       % neuer Befehl \ee
```

Der *Textteil* enthält den eigentlichen Text und ist eingeschlossen in die Umgebung

```
\begin{document}
...
\end{document}
```

Mit `\usepackage[german]{babel}` im Vorspann kann man die *deutschen Sonderzeichen* folgendermaßen eingeben: "a, "s für ä, ß usw. Einige Zeichen haben eine Spezialbedeutung: % & \$ # \_ { } " ~ ^ \ | < > . Manche können durch Voranstellen eines \ (Backslash) ausgedruckt werden: \% \& \\$ \# \\_ \{ \} ergibt % & \$ # \_ { }. *Leerzeichen* und *Zeilenwechsel* (*Return-Taste*) werden als Wortende interpretiert. Mehrere Leerzeichen werden wie ein Leerzeichen behandelt. Eine (oder mehrere) *Leerzeilen* erzeugen einen neuen Absatz.

Beispiel für ein minimales L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokument:

```
\documentclass{article}
\usepackage[german]{babel}
\begin{document}
  Servus Melzer, gr"u"s' dich!
\end{document}
```

## Dokumentuntergliederung

Die Untergliederung wird mit Befehlen der Form `\section{überschrift}` angegeben:

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

Für die Dokumentklasse `article` beginnt die Gliederungskette erst mit `\section`. Die fortlaufende Kapitelnummerierung, die Schriftgröße der Überschriften, sowie die Einträge ins Inhaltsverzeichnis werden automatisch durchgeführt. Das Inhaltsverzeichnis kann mit `\tableofcontents` ausgegeben werden.

## Texthervorhebungen

Normaler Text wird im *Blocksatz*, d.h. mit Randausgleich, gesetzt. Zeilen- und Seitenumbruch erfolgen automatisch. Für Hervorhebungen stehen folgende Konstruktionselemente zur Verfügung:

### 1. Die Standardumschaltung `\emph{text}`

Hervorhebung durch Umschaltung von Roman in *Kursivschrift* bzw. umgekehrt.

### 2. Textverschiebungen

Zentrierter Text durch die `center`-Umgebung:

```
\begin{center}
  Zeile 1 \\
  ...
  Zeile n
\end{center}
```

*Einseitig bündiger* Text:

```
\begin{flushleft}           \begin{flushright}
  Zeile 1 \\                 Zeile 1 \\
  ...                         ...
  Zeile n                     Zeile n
\end{flushleft}             \end{flushright}
```

### 3. Änderung der Schriftart

<code>\textrm{...}</code>	<code>{\rmfamily ...}</code>	Roman-Schrift
<code>\textsf{...}</code>	<code>{\sffamily ...}</code>	serifenlose Schrift
<code>\texttt{...}</code>	<code>{\ttfamily ...}</code>	Schreibmaschinenschrift
<code>\textbf{...}</code>	<code>{\bfseries ...}</code>	<b>fett</b>
<code>\textmd{...}</code>	<code>{\mdseries ...}</code>	normale (mittlere) Stärke
<code>\textit{...}</code>	<code>{\itshape ...}</code>	<i>kursiv</i>
<code>\textsl{...}</code>	<code>{\slshape ...}</code>	<i>geneigt</i>
<code>\textsc{...}</code>	<code>{\scshape ...}</code>	KAPITÄLCHEN
<code>\textup{...}</code>	<code>{\upshape ...}</code>	aufrecht
<code>\textnormal{...}</code>	<code>{\normalfont ...}</code>	Standard

#### 4. Änderung der Schriftgröße

<code>\tiny</code>	winzig
<code>\scriptsize</code>	sehr klein
<code>\footnotesize</code>	Fußnote
<code>\small</code>	klein
<code>\normalsize</code>	normal
<code>\large</code>	groß
<code>\Large</code>	größer
<code>\LARGE</code>	noch größer
<code>\huge</code>	riesig
<code>\Huge</code>	gigantisch

### Aufzählungen

Aufzählungen sind ebenfalls in eine Umgebung eingeschlossen, d.h. durch die syntaktischen Klammern `\begin{...}` und `\end{...}` begrenzt. Jeder Eintrag wird durch `\item` gekennzeichnet. Es gibt drei Aufzählungsumgebungen, die sich nur durch die Art der Markierung unterscheiden:

1. `itemize` : Markierung durch einen dicken schwarzen Punkt •
2. `enumerate` : Einträge werden durchnummeriert.
3. `description` : durch `\item[opt]` erscheint `opt` als Markierung in Fettdruck.

Aufzählungen können bis zu einer Tiefe von 4 verschachtelt werden, dabei ändert sich der Stil der Markierung.

### Literaturverzeichnis

Mit  $\text{\LaTeX}$  wird ein Literaturverzeichnis geeignet formatiert und Änderungen bei den Bezügen im Text werden automatisch angepaßt. Es wird erzeugt mit der Umgebung

```
\begin{thebibliography}{muster_marke}
  \bibitem[marke]{bezug} eintrag_text
  ...
\end{thebibliography}
```

Der zwingende Parameter *bezug* ist ein Bezugswort, bei dessen Verwendung im Text mit

```
\cite{bezug}
```

die zugehörige Markierung *marke* des Literaturverzeichnisses erscheint. Ohne *marke* wird eine laufende Nummer in eckigen Klammern erzeugt. *muster\_marke* bestimmt die Einrücktiefe der Texteinträge *eintrag\_text*. Das Zusatzpaket  $\text{\BIBTeX}$  gestattet den Zugriff auf selbsterstellte Literaturdatenbanken.

## Tabellen

Zum Setzen von Tabellen dient die `tabular`-Umgebung:

```
\begin{tabular}{Spaltenform}
  Zeilen, getrennt durch \\
\end{tabular}
```

*Spaltenform:* `l, r, c` linksbündig, rechtsbündig, zentriert  
| senkrechter Strich zwischen Spalten  
*Zeilen:* `&` wechselt in die nächste Spalte  
`\\` beendet eine Zeile  
`\hline` erzeugt eine horizontale Linie

## Bilder

Zum Einbinden von PostScript-Files im EPS-Format wird im Vorspann mit

```
\usepackage{graphicx}
```

das Erweiterungspaket `graphicx` geladen und dann mit

```
\includegraphics[width=0.8\textwidth,angle=90]{file.eps}
```

das Bild `file.eps` an der gewünschten Stelle im Text eingefügt.

## Gleitobjekte

Tabellen und Bilder, einschließlich ihrer Über- und Unterschriften, können automatisch an jene Stellen im Text positioniert werden, wo sie ihrer Größe entsprechend hinpassen:

```
\begin{table}[pos]          \begin{figure}[pos]
  tabelle                   bild
\end{table}                 \end{figure}
```

Der Positionsparameter `pos` kann die folgenden Werte annehmen:

<code>h</code>	here
<code>t</code>	top
<code>b</code>	bottom
<code>p</code>	page of floats

Über- und Unterschriften für Gleitobjekte erzeugt man mit

```
\caption[kurzform]{überschrift}
```

wobei `kurzform` ins Tabellen- bzw. Bildverzeichnis, welche man mit `\listoftables` bzw. `\listoffigures` erstellt, übernommen wird.

## Ausdruck von Originaltext

Um den eingegebenen Text unbearbeitet auszudrucken, verwendet man die Umgebung

```
\begin{verbatim}
  Originaltext
\end{verbatim}
```

*Originaltext* erscheint unverändert in Schreibmaschinenschrift, inklusive aller Leerzeichen und Zeilenschaltungen. Sonderzeichen, die sonst Befehle darstellen (z.B. %, &), werden ebenfalls ausgedruckt. Um innerhalb einer Zeile Originaltext auszudrucken, verwendet man `\verb+Originaltext+`, wobei + irgendein Zeichen ist, das nicht in *Originaltext* vorkommt.

## Textbezüge und Querverweise

Mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X können Verweise auf Seiten, Formelnummern, Zitate, usw. automatisch erstellt werden. Mit dem Befehl

```
\label{marke}
```

wird an der Textstelle eine *unsichtbare* Markierung angebracht, auf die mit

```
\ref{marke}      bzw. mit      \pageref{marke}
```

an beliebigen anderen Stellen im Text Bezug genommen werden kann. Tritt `\label` nach einem Gliederungsbehehl wie `\section{...}` oder in einer `figure-`, `table-`, `enumerate-` oder `equation-` Umgebung auf, so wird mit dem Befehl `\ref` die entsprechende Nummer ausgedruckt. `\pageref` liefert die Seitennummer der markierten Textstelle.

## Boxen

Eine Box ist ein Stück Text, das als Einheit betrachtet wird und frei verschoben, nicht aber umbrochen werden kann. Box-Befehle können beliebig verschachtelt werden.

- **LR-Boxen:** Einzelbestandteile werden horizontal von links nach rechts angeordnet.

```
\mbox{text}   erzeugt eine LR-Box mit text
\fbox{text}   rahmt text zusätzlich ein (framebox)
```

- **Absatz-Boxen:** Haben eine vertikale Zeilenstruktur.

```
\begin{minipage}[pos]{breite}
  Text
\end{minipage}
```

Der Positionierungsparameter *pos* bestimmt, ob die oberste (t) oder die unterste (b) Boxzeile auf die laufende Zeile ausgerichtet wird.

## Mathematische Formeln

Zum Setzen von Formeln schaltet L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X in den *mathematischen Bearbeitungsmodus* um. Dazu dienen die mathematischen Umgebungen.

### Mathematische Umgebungen

Formeln innerhalb von Textzeilen werden mit

`$formeltext$`

erzeugt. Abgesetzte Formeln erhält man mit

<code>\begin{displaymath}</code>	<code>\begin{equation}</code>
<code>formeltext</code>	<code>formeltext</code>
<code>\end{displaymath}</code>	<code>\end{equation}</code>

wobei die `equation`-Umgebung automatisch eine fortlaufende Formelnummer erzeugt. Mit

<code>\begin{eqnarray*}</code>	<code>\begin{eqnarray}</code>
<code>formelzeile 1 \\</code>	<code>formelzeile 1 \\</code>
<code>...</code>	<code>...</code>
<code>formelzeile n</code>	<code>formelzeile n</code>
<code>\end{eqnarray*}</code>	<code>\end{eqnarray}</code>

werden mehrzeilige Formeln (ohne bzw. mit fortlaufender Formelnummer) erzeugt.

### Mathematische Symbole

Griechische Buchstaben:	<code>\alpha</code>	$\alpha$	<code>\Gamma</code>	$\Gamma$
	<code>\vartheta</code>	$\vartheta$	<code>\Delta</code>	$\Delta$
	<code>\pi</code>	$\pi$	<code>\Phi</code>	$\Phi$
	<code>\varphi</code>	$\varphi$	<code>\Omega</code>	$\Omega$
Vergleichssymbole:	<code>\leq</code>	$\leq$	<code>\neq</code>	$\neq$
	<code>\ll</code>	$\ll$	<code>\approx</code>	$\approx$
	<code>\in</code>	$\in$	<code>\equiv</code>	$\equiv$
	<code>\subset</code>	$\subset$	<code>\sim</code>	$\sim$
Sonstige Symbole:	<code>\forall</code>	$\forall$	<code>\pm</code>	$\pm$
	<code>\exists</code>	$\exists$	<code>\to</code>	$\to$
	<code>\partial</code>	$\partial$	<code>\nabla</code>	$\nabla$
	<code>\infty</code>	$\infty$	<code>\hbar</code>	$\hbar$
Funktionsnamen:	<code>\cos</code>	$\cos$	<code>\log</code>	$\log$
	<code>\exp</code>	$\exp$	<code>\max</code>	$\max$

## Konstruktionselemente

- **Hoch- und Tiefstellen**

Exponenten und Indizes werden mit den Befehlszeichen  $\wedge$  und  $\_$  dargestellt. Zur Gruppierung verwendet man wieder  $\{ \}$  :

$$x^{\{2n\}} \rightarrow x^{2n} \text{ und } A_{\{i,j\}} \rightarrow A_{i,j}$$

- **Brüche und Wurzeln**

werden erzeugt mit  $\frac{\text{Zähler}}{\text{Nenner}}$  und  $\sqrt{\text{Radikand}}$  :

$$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \rightarrow \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

- **Summen, Produkte, Integrale und Grenzwerte**

$$\sum_{i=1}^n \rightarrow \sum_{i=1}^n$$

$$\prod_{i=1}^n \rightarrow \prod_{i=1}^n$$

$$\int_0^\pi \rightarrow \int_0^\pi$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty}$$

- **Matrizen**

```
\begin{displaymath}
A = \left( \begin{array}{ccc}
1 & 2 & 3 \\
4 & 5 & 6 \\
7 & 8 & 9
\end{array} \right)
\end{displaymath}
```

- **Fortsetzungspunkte**

$$\ldots \quad \cdots \quad \vdots \quad \ddots$$

- **Text in Formeln**

In Formeln muß normaler Text in  $\text{\textnormal{\textit{text}}}$  eingeschlossen werden.

## Literatur

1. H. Partl et al.:  $\text{\LaTeX}$ -Kurzbeschreibung (12kurz.pdf).
2. H. Kopka:  $\text{\LaTeX}$ , Band 1 – Einführung, Pearson Studium.
3. A. Samarin, F. Mittelbach, M. Goossens: Der  $\text{\LaTeX}$ -Begleiter, Pearson Studium.