

Inhaltsverzeichnis

1	Weitere Grundlagen	1
1.1	Umbrüche und Leerzeichen	1
1.2	Silbentrennung	1
1.3	Spezielle Zeichen	2
1.3.1	Zeichen mit spezieller Bedeutung für L ^A T _E X	2
1.3.2	Umlaute und Akzente	2
1.3.3	Anführungszeichen	3
2	Struktur von Dokumenten	3
2.1	Standardklassen und ihre Strukturelemente	3
2.2	Listen und Aufzählungen	3
3	Einführung in den Mathematik-Modus	4
3.1	Modi	4
3.2	Operatoren, Funktionen, griechische Buchstaben und Symbole	5
3.3	Brüche	7
3.4	Indizes und Exponenten	7
3.5	Wurzeln	8
3.6	Vektorpfeile und ähnliches	8

1 Weitere Grundlagen

1.1 Umbrüche und Leerzeichen

L^AT_EX setzt den Text automatisch. Es ignoriert überflüssige Leerzeichen, Tabulatoren sowie Zeilenumbrüche (mit Ausnahmen von Absätzen, siehe unten) im Quelltext. Dadurch werden Fehler wie doppelte Leerzeichen vermieden. Auch Zeilen- und Seitenumbrüche werden automatisch eingefügt.

Möchte man sie doch einmal erzwingen, so geht das mit `\\` oder `\newline` für einen Zeilen- und `\newpage` für einen Seitenumbruch. Um Absätze voneinander zu trennen, werden Leerzeilen im Quelltext verwendet.

Manchmal ist es nicht wünschenswert, dass zwischen zwei Worten eine neue Zeile begonnen wird, z. B. zwischen dem Wort `Abbildung` und der `Abbildungsnummer`. In diesem Fall kann ein nicht-umbrechendes Leerzeichen verwendet werden. Es wird mit `~` erzeugt. Mit der Verwendung dieses Zeichens sollte man jedoch vorsichtig sein und es nur einsetzen, wenn es unbedingt benötigt wird, da sonst der Blocksatz Schaden nehmen kann.

1.2 Silbentrennung

In den meisten Fällen trennt L^AT_EX automatisch, wenn über das Paket `babel` die richtige Spracheinstellung geladen wurde. Wenn die Trennung jedoch uneindeutig ist, wie im Fall

Zeichen	Bedeutung	Ausgabe
\	Beginn eines Befehls	\textbackslash
\$	Beginn/Ende des Mathemodus	\\$
{,}	Argument/Block	\{,\}
%	Kommentar	\%
&	Trenner in Tabellen	\&
#	Argument in Befehlsdefinition	\#
~	Leerzeichen	\textasciitilde

Tabelle 1: Zeichen mit spezieller Bedeutung für L^AT_EX

von
Wachs-
tube
und
Wach-
stube,

es sich um zusammengesetzte oder komplizierte Wörter handelt, kann die Trennung auch schief gehen. In diesem Fall können mit \- einmalig und mit dem Befehl \hyphenation{} im Header global Trennmarken gesetzt werden. Wird z. B.

```
\hyphenation{Grund-la-gen}
```

im Header hinzugefügt, so wird das Wort Grundlagen im gesamten Text nur noch an den mit - markierten Stellen getrennt werden. Ist das Wort uneindeutig, so ist es sinnvoller, bei Verwendung einmalig durch

```
Wach\ -stu\ -be und Wachs\ -tu\ -be
```

die Trennung vorzuschreiben.

1.3 Spezielle Zeichen

1.3.1 Zeichen mit spezieller Bedeutung für L^AT_EX

Manche Zeichen, wie z. B. \, haben eine spezielle Bedeutung für L^AT_EX. Tauchen sie im Quelltext auf, so werden sie interpretiert und nicht einfach ausgegeben. Soll ein solches Zeichen ausgegeben werden, so kann im Quelltext nicht einfach das Zeichen getippt werden, sondern es muss ein Befehl verwendet werden. Die betroffenen Zeichen sowie ihre Bedeutung und die zugehörigen Befehle findet ihr in [Tabelle 1](#)

1.3.2 Umlaute und Akzente

Die Akzente ä, à, á und â können immer mit \ "a, \ `a, \ 'a und \ ^a erzeugt werden. Ein ß wird mit \ss eingefügt. Wird das Paket babel mit der Option german oder ngerman verwendet, so kann ein ä auch mit "a erzeugt werden. Wird das Paket inputenc mit der Option utf8 verwendet, so können die Zeichen auch direkt im Quelltext getippt werden.

Dokumentklasse(n)	Verwendung
<code>book</code> , <code>scrbook</code>	Bücher (z. B. Dissertationen, Abschlussarbeiten)
<code>report</code> , <code>scrreprt</code>	kürzere Bücher (z.B. Studien- und Abschlussarbeiten)
<code>article</code> , <code>scrartcl</code>	Artikel oder kürzere Dokumente
<code>letter</code> , <code>scrlttr2</code>	Briefe
<code>beamer</code>	Präsentationen

Tabelle 2: Wichtige Dokumentklassen

Strukturelement	Erklärung	Verfügbarkeit
<code>\part</code>	Teil	nicht in <code>letter</code> , <code>scrlttr2</code>
<code>\chapter</code>	Kapitel	nur in <code>(scr)book</code> , <code>report</code> , <code>scrreprt</code>
<code>\section</code>	Abschnitt	nicht in <code>letter</code> , <code>scrlttr2</code>
<code>\subsection</code>	Unterabschnitt	nicht in <code>letter</code> , <code>scrlttr2</code>
<code>\subsubsection</code>	Unter-Unterabschnitt	nicht in <code>letter</code> , <code>scrlttr2</code>
<code>\paragraph</code>	Absatz, nicht nummeriert	nicht in <code>letter</code> , <code>scrlttr2</code>
<code>\subparagraph</code>	Unterabsatz	nicht in <code>letter</code> , <code>scrlttr2</code>

Tabelle 3: Strukturelemente und ihre Verfügbarkeit in verschiedenen Dokumentklassen

1.3.3 Anführungszeichen

Das Zeichen " ist kein Anführungszeichen und kann auch nicht als solches verwendet werden, da es nicht von Befehlen wie "a zu unterscheiden ist. Stattdessen werden deutsche Anführungszeichen in L^AT_EX mit "`" und "'" erzeugt. Ausgegeben wird dann „ und “. Englische Anführungszeichen, also “ und ” werden analog mit `` und '' erzeugt.

2 Struktur von Dokumenten

2.1 Standardklassen und ihre Strukturelemente

In L^AT_EX gibt es Dokumentklassen für fast alle Arten von Dokumenten. Eine Übersicht über die wichtigsten Dokumentklassen und ihre Verwendung findet ihr in Tabelle 2. Der Vorteil von `book` ist, dass das Seitenlayout für doppelseitigen Druck optimiert ist. Mit den Dokumentklassen `beamer` und `letter` bzw. `scrlttr2` werden sich spätere Vorträge ausführlicher beschäftigen. Die verschiedenen Dokumentklassen enthalten unterschiedliche Strukturelemente wie Kapitel, Abschnitte, Unterabschnitte und ähnliches. Eine Übersicht über die verschiedenen Strukturelemente und ihre Verfügbarkeit in den verschiedenen Dokumentklassen findet ihr in Tabelle 3. Die Strukturelemente werden mit `\Ebene{Titel}` erzeugt.

2.2 Listen und Aufzählungen

Aufzählungen bestehen aus nummerierten Punkten also zum Beispiel

1. erstens
2. zweitens
3. ...

Listen sind unnummerierte Aufzählungen, also

- erstens
- zweitens
- ...

Beide sind in L^AT_EX sehr ähnlich zu verwenden. Die Umgebungen heißen `itemize` für Listen und `enumerate` für Aufzählungen. Die einzelnen Punkte werden mit `\item` erzeugt. Die obige Aufzählung wird also mit

```
\begin{enumerate}
  \item erstens
  \item zweitens
  \item \dots
\end{enumerate}
```

erzeugt. Das Aufzählungszeichen einer Liste kann durch ein optionales Argument des Befehls `\item` erzeugt werden. So wird, zum Beispiel, durch `\item[a)` der Punkt durch „a)“ ersetzt.

3 Einführung in den Mathematik-Modus

Einer der bekanntesten Vorteile von L^AT_EX ist der einfache, gut aussehende Formelsatz. Entsprechend stark verbreitet ist die Verwendung von L^AT_EX daher in der Mathematik und der Physik. Auch viele Foren oder auch Programme wie `libreoffice` verwenden für den Formelsatz Befehle, die stark an L^AT_EX angelehnt sind.

3.1 Modi

Mathe-Befehle müssen in eigenen Umgebungen stehen. Dabei kennt L^AT_EX zwei verschiedene Mathe-Modi, den Inline-Modus, bei dem Formeln direkt im Text gesetzt werden, und den Display-Modus, der Formeln abgesetzt darstellt und sie im Allgemeinen nummeriert.

Im Inline-Modus stehen die Formelbefehle zwischen zwei `$`-Zeichen. Er ist nur für kurze Formeln geeignet und zum Beispiel für Brüche zu hoch. Der Quellcode

```
Mitten im Text kann eine Formel wie $a^2+b^2=c^2$
stehen.
```

erzeugt die folgende Zeile:

Mitten im Text kann eine Formel wie $a^2 + b^2 = c^2$ stehen.

Im Display-Modus können Formeln mit verschiedenen Umgebungen, wie der `equation`-Umgebung erzeugt werden. Die Formeln sind vom Text abgesetzt und im Allgemeinen durchnummeriert. Der Quelltext

```
Vom Text abgesetzt kann eine Formel wie
\begin{equation}
    a^2+b^2 = c^2
\end{equation}
stehen.
```

erzeugt dann den folgenden Absatz:

Vom Text abgesetzt kann eine Formel wie

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

stehen.

Eine unnummerierte Kurzform für die `equation`-Umgebung bietet `\[` und `\]`. Weitere Formelumgebungen für den Display-Modus werden in den folgenden Vorträgen eingeführt.

Zu beachten ist, dass L^AT_EX Leerzeichen, die in einer Mathe-Umgebung getippt werden ignoriert.

3.2 Operatoren, Funktionen, griechische Buchstaben und Symbole

Die Basisoperatoren, wie zum Beispiel $+$, $-$, $/$, können in einer Mathe-Umgebung direkt getippt werden. Für andere gibt es Befehle. Auch griechische Buchstaben, Pfeile und vieles mehr werden durch Befehle erzeugt. Eine Übersicht über die wichtigsten Symbole in Mathe-Umgebung bietet Tabelle 4. Dort sind auch die Befehle für einige Funktionen aufgeführt. Diese werden benötigt, weil L^AT_EX in der Mathe-Umgebung eine kursive Schriftart für Formelzeichen, wie a , b oder c , verwendet, Funktionen aber nach Konvention in der normalen Schriftart, also nicht kursiv, gesetzt werden. Die Befehle für Funktionen entsprechen meist einfach den abgekürzten Funktionsnamen.

Außerdem enthält die Tabelle auch besondere Mathe-Schriftarten, wie `\mathds{R}`, was \mathbb{R} erzeugt, `\mathcal{P}` was \mathcal{P} erzeugt und `\mathfrak{I}`, was \mathfrak{I} erzeugt. Diese werden häufig für Zahlenräume, Hauptwertintegrale und Real- bzw. Imaginärteil verwendet.

Für manche der verwendeten Symbole und Schriftarten sind gesonderte Pakete notwendig. Daher ist es immer sinnvoll, die Pakete `dsfont` (z.B. für `\mathds{}`), `amssymb` (z.B. für `\varkappa`) und `amsmath` einzubinden. Einen Überblick über alle von L^AT_EX darstellbaren Zeichen sowie die dafür benötigten Pakete findet ihr auf über hundert Seiten in der Datei `symbols-a4.pdf`, die ihr unter dem folgenden Link erhaltet: [http://](http://detexify.kirelabs.org). Alternativ könnt ihr auch, wie bereits im letzten Vortrag erwähnt, die Website <http://detexify.kirelabs.org> verwenden. Hier könnt ihr das gewünschte Symbol mit der Maus zeichnen und erhaltet Vorschläge mit welchen Befehlen und welchen Paketen ihr es in L^AT_EX verwenden könnt.

Symbol	Befehl	Symbol	Befehl
α	<code>\alpha</code>	∇	<code>\nabla</code>
β	<code>\beta</code>	∂	<code>\partial</code>
Γ, γ	<code>\Gamma, \gamma</code>	\sin, \cos, \tan	<code>\sin, \cos, \tan</code>
Δ, δ	<code>\Delta, \delta</code>	\exp, \log	<code>\exp, \log</code>
ϵ, ε	<code>\epsilon, \varepsilon</code>	\int, \iint, \oint	<code>\int, \iint, \oint</code>
ζ	<code>\zeta</code>	$\mathbb{R}, \mathbb{Z}, \mathbb{N}$	<code>\mathbb{R}, \mathbb{Z}, \mathbb{N}</code>
η	<code>\eta</code>	$\mathcal{P}, \mathcal{H}, \dots$	<code>\mathcal{P}, \mathcal{H}, \dots</code>
$\Theta, \theta, \vartheta$	<code>\Theta, \theta, \vartheta</code>	$\mathfrak{R}, \mathfrak{I}, \dots$	<code>\mathfrak{R}, \mathfrak{I}, \dots</code>
ι	<code>\iota</code>	\in, \notin	<code>\in, \notin</code>
κ, \varkappa	<code>\kappa, \varkappa</code>	\pm, \mp	<code>\pm, \mp</code>
Λ, λ	<code>\Lambda, \lambda</code>	\neq	<code>\neq</code>
μ	<code>\mu</code>	\geq, \leq	<code>\geq, \leq</code>
ν	<code>\nu</code>	\approx	<code>\approx</code>
Ξ, ξ	<code>\Xi, \xi</code>	\oplus, \ominus, \otimes	<code>\oplus, \ominus, \otimes</code>
Π, π, ϖ	<code>\Pi, \pi, \varpi</code>	\cup, \cap	<code>\cup, \cap</code>
ρ, ϱ	<code>\rho, \varrho</code>	\vee, \wedge	<code>\vee, \wedge</code>
$\Sigma, \sigma, \varsigma$	<code>\Sigma, \sigma, \varsigma</code>	\square	<code>\square</code>
τ	<code>\tau</code>	\sum, \prod	<code>\sum, \prod</code>
Φ, ϕ, φ	<code>\Phi, \phi, \varphi</code>	\cdot, \times	<code>\cdot, \times</code>
Υ, υ	<code>\Upsilon, \upsilon</code>	\hbar	<code>\hbar</code>
χ	<code>\chi</code>	\rightarrow, \Rightarrow	<code>\rightarrow, \Rightarrow</code>
Ψ, ψ	<code>\Psi, \psi</code>	\Leftrightarrow	<code>\Leftrightarrow</code>
Ω, ω	<code>\Omega, \omega</code>	∞	<code>\infty</code>
ℓ	<code>\ell</code>	$\sphericalangle, \sphericalangle$	<code>\sphericalangle, \sphericalangle</code>

Tabelle 4: Eine Übersicht über die wichtigsten Mathe-Symbole

3.3 Brüche

Brüche werden in L^AT_EX innerhalb einer Mathe-Umgebung mit dem Befehl `\frac{Z}{N}` erzeugt, wobei Z für den Zähler und N für den Nenner steht. Sie sind schachtelbar. So ergibt der Quelltext

```
\[\frac{a}{b}\]  
\[\frac{c}{1+\frac{d}{e}}\]
```

die folgende Ausgabe:

$$\frac{a}{b}$$
$$\frac{c}{1 + \frac{d}{e}}$$

Im Inline-Modus führen Brüche jedoch meist zu einer falschen Texthöhe in der betroffenen Zeile. Eine Lösung für dieses Problem wird später im Kurs vorgestellt.

3.4 Indizes und Exponenten

Exponenten werden in L^AT_EX mit `^` und Indizes mit `_` eingeleitet. Das bezieht sich allerdings nur auf das nächste folgende Symbol. Bei Exponenten oder Indizes, die aus mehreren Zeichen bestehen, müssen diese in geschweifte Klammern eingeschlossen werden. Exponenten und Indizes sind schachtelbar.

So erzeugt der Quelltext

```
\[e^{\{k_x y\}^2}\]
```

die folgende Ausgabe:

$$e^{(k_x y)^2}$$

Auch die Grenzen von Integralen oder Summen werden mit dieser Syntax erzeugt. So ergibt der Quelltext

```
\[0 = \int_{-\infty}^{\infty} \sin(x) dx\  
\[\exp(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k}{k!}\]  
\[j! = \prod_{j=1}^5 j\]
```

die folgende Ausgabe:

$$0 = \int_{-\infty}^{\infty} \sin(x) dx$$

$$\exp(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k}{k!}$$

$$5! = \prod_{j=1}^5 j$$

Hier fällt direkt auf, dass es deutlich schöner wäre, wenn diese Gleichungen an den Gleichheitszeichen ausgerichtet wären, das ganze also so aussähe:

$$\begin{aligned}0 &= \int_{-\infty}^{\infty} \sin(x) dx \\ \exp(x) &= \sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k}{k!} \\ 5! &= \prod_{j=1}^5 j\end{aligned}$$

Wie diese ausgerichtete Gleichung erzeugt wurde, wird im nächsten Vortrag erläutert.

3.5 Wurzeln

Wurzeln werden mit dem Befehl `\sqrt[a]{b}` erzeugt. Das in eckigen Klammern stehende Argument, hier `a`, gibt die Ordnung der Wurzel an. Für Quadratwurzeln wird es meist einfach weggelassen. Der Radikant, hier `b`, steht in geschweiften Klammern. Der Quelltext

```
\[\sqrt[3]{8} = 2 \\  
\[\sqrt{4} = 2\]
```

erzeugt die folgende Ausgabe:

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{8} &= 2 \\ \sqrt{4} &= 2\end{aligned}$$

3.6 Vektorpfeile und ähnliches

Vektorpfeile werden in L^AT_EX mit `\vec{a}` erzeugt, was die folgende Ausgabe \vec{a} verursacht. Analog können auch Zeitableitungen mit `\dot{b}` bzw. `\ddot{c}` erzeugt werden, was dann folgendermaßen aussieht: \dot{b} bzw. \ddot{c} . Auch andere Symbole, wie \hat{H} , was in der Physik häufig für Operatoren verwendet wird, werden mit einer ähnlichen Syntax, nämlich `\hat{H}` erzeugt.