

L^AT_EX – Eine Einführung

Korbinian Eschbaum

Technische Universität München

Inhalt

Was ist T_EX? Was ist L^AT_EX?

Installation und Editoren

Basics

Dokumentstruktur

Grafiken importieren

Tabellen

Floats, Captions & Labels

Listen

Mathematischer Formelsatz

Bibliographien und Zitationen

Nützliche Referenzen

Was ist T_EX? Was ist L^AT_EX?

T_EX (Donald Knuth, 1977 – 1986)

- ▶ Textsatzsystem mit eigener Sprache
- ▶ Liest Dateien ein und verwandelt sie in z.B. PDFs ⇒ kann weiterverwendet und ausgedruckt werden.
- ▶ Textsatzsystem: Weiterentwicklungen, Zeichensatzsysteme, tausende Pakete, ...

Einfachstes und am Weitesten verbreitetes Makrosystem: **L^AT_EX**

- ▶ Ansammlung von Unterprogrammen zur Vereinfachung der Benutzung von T_EX.
- ▶ Fokus auf mathematischem Formelsatz
- ▶ Erstellung eines Dokumentes durch „Programmieren“.

Vergleich mit WYSIWYG-Programmen (*Microsoft Office, OpenOffice, ...*)

Nachteile

- ▶ Endversion nicht sichtbar.
- ▶ Kommandos müssen bekannt sein.
- ▶ Spezielles Aussehen des Dokumentes schwierig.

Vorteile

- ▶ Texteditor ausreichend.
- ▶ Fokus auf Inhalt.
- ▶ Automatische Konsistenz.
- ▶ Allgemeine Änderungen schnell einzufügen.
- ▶ Indizes, Fußnoten und Zitate einfach zu erstellen.
- ▶ **Mathematischer Formelsatz**

Installation

L^AT_EX: viele einzelne Pakete.

Angenehme Lösung: **T_EX-Distributionen**

- ▶ **Linux:** TeX Live

```
$ sudo apt-get install texlive-full
```

- ▶ **Mac OS X:** MacTeX
- ▶ **Windows:** TeX Live, MiKTeX

Weitere Pakete bei Bedarf im [Comprehensive TeX Archive Network \(CTAN\)](#).

Ausführlichere Anleitungen:

- ▶ https://wiki.ubuntuusers.de/TeX_Live/
- ▶ <http://www.latexbuch.de/latex-apple-mac-os-x-installieren/>
- ▶ <https://www.dante.de/tex/LidwinPDF.pdf>

L^AT_EX-Editoren

Nützliche Hilfsmittel beim Erstellen von L^AT_EX-Dokumenten.

⇒ Auto-Vervollständigung von Kommandos, Tabellen- und Startassistenten,

...

TeXstudio (alle Plattformen, open source)

- ▶ Mächtiges GUI zum Editieren und Kompilieren von Dokumenten
- ▶ Werkzeugleiste
- ▶ Konsole
- ▶ PDF Viewer
- ▶ Syntaxkontrolle, ...

Online-Editoren (kollaboratives Arbeiten, Teamwork!):

- ▶ [ShareLaTeX](#) auch mit offiziellem [TUM-Support](#)
- ▶ [Overleaf](#)
- ▶ [Authorea](#) ([Verbosus](#))

Vollversionen kostenpflichtig, kostenlose Version für AP ausreichend.

L^AT_EX-Editoren

The image shows a LaTeX editor window with two panes. The left pane displays a 'Relation symbols' palette with a grid of mathematical symbols. The right pane shows a presentation slide titled 'Mathematischer Formelsatz' (Mathematical Statement) with the number '24/24' in the top right corner. The slide content includes the heading 'Symbole' (Symbols) and the text 'Es gibt viele Symbole! Einige können direkt eingegeben werden:' (There are many symbols! Some can be entered directly:). Below this, a list of symbols is shown: $+ - = ! / () [] < > | ' :$. The next section is 'Problematischer:' (Problematic:), followed by the LaTeX code $\forall \text{forall } x \in X, \exists \text{exists } y \leq \epsilon$ and its rendered output $\forall x \in X, \exists y \leq \epsilon$. The bottom status bar of the editor shows 'de_DE - UTF-8 - Ready Automatic' and 'Pages 74 to 76 of 76 195%'.

Minimalistisches Beispiel

```
\documentclass{article}

\begin{document}
  Hallo Welt!
\end{document}
```

Hallo Welt!

```
\LaTeX{} ist es egal, wie viele
Leerzeichen oder Tabs
man frei lässt,      alles wird
wie ein Leerzeichen
behandelt.
```

L^AT_EX ist es egal, wie viele Leerzeichen oder Tabs man frei lässt, alles wird wie ein Leerzeichen behandelt.

```
Reservierte Zeichen:\\
\# \$ \% \^{} \& \_ \{ \} \~{}
\textbackslash{}
```

Reservierte Zeichen:
\$ % ^ & _ { } ~ \

Basics

Umgebungen

```
\begin{umgebungsname}[evtl. Optionen]
  beeinflusster Text
\end{umgebungsname}
```

Kommandos

```
\kommandoname [option1,option2,...]{argument1}{argument2}...
```

Kommentare

```
Dies ist ein % blödes
% Besser: instruktives
Beispiel: Beispiel%
    kommen%
tar
```

Dies ist ein Beispiel:
Beispielkommentar

Das erste Dokument

```
% hallo.tex – Das erste LaTeX-Dokument  
\documentclass{article}  
  
\begin{document}  
    Hallo Welt!  
\end{document}
```

Kompilieren

Einfachste Variante:

Code in einen L^AT_EX-Editor (z.B. TeXstudio) eingeben und darin `pdflatex` (hier: Doppelpfeil) aufrufen.

Alternativ für einfache Textdateien:

`pdflatex` im Terminal aufrufen. Genauere Beschreibungen zum Kompilieren:

https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Basics#Compilation_process

Dokumentstruktur

Die Präambel

- ▶ Abschnitt zwischen `\documentclass`[Optionen]{Klasse} und `\begin{document}` enthält Kommandos, die das gesamte Dokument betreffen.
 - ▶ **Pakete** erweitern den Funktionsumfang von L^AT_EX.

```
\usepackage[Optionen]{Paket}
```

- ▶ **Neue Kommandos**

```
\newcommand{Name}[Anzahl Argumente (optional)]{Definition}
```

In der Definition werden die Argumente mit #1, #2, ... aufgerufen.

Beginn des Dokuments

```
\documentclass[11pt,a4paper]{article}
\title{Titel}
\author{Autor(en)}
\date{Erstellungsdatum} % auch möglich \date{\today} oder \date{}

\begin{document}
  \maketitle % Erst durch dieses Kommando erscheint der Titel
\end{document}
```

Dokumentstruktur

Abstract

```
\documentclass{article}

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

Anderer Name für den abstract (vor Verwendung einfügen)

```
\renewcommand{\abstractname}{Name}
```

Abschnitte

```
\section{Titel des Abschnitts}
```

```
\subsection[Titel im Inhaltsverzeichnis]{Titel des Unterabschnitts}
```

```
\subsubsection*{Titel des Unterunterabschnitts} % ohne Nummer
```

Dokumentstruktur

Kommando	Ebene	Dokumentklasse
<code>\part{Titel}</code>	-1	nicht in letter
<code>\chapter{Titel}</code>	0	nur in book und report
<code>\section{Titel}</code>	1	nicht in letter
<code>\subsection{Titel}</code>	2	nicht in letter
<code>\subsubsection{Titel}</code>	3	nicht in letter
<code>\paragraph{Titel}</code>	4	nicht in letter
<code>\subparagraph{Titel}</code>	5	nicht in letter

Inhaltsverzeichnis

```
\tableofcontents  
% An geeigneter Stelle , z.B. nach dem abstract auf einer neuen Seite
```

```
\listoffigures % Liste der Abbildungen
```

```
\listoftables % Liste der Tabellen
```

Grafiken importieren

L^AT_EX unterstützt a priori nur Encapsulated PostScript (.eps)

```
\usepackage{graphicx} % damit auch .jpg, .png, .pdf (pdflatex)
```

Grafiken importieren

```
\includegraphics [width=\textwidth]{Beispielbild}
```



```
\includegraphics [scale=0.07]{Beispielbild}
```



Tabellen

Die tabular-Umgebung

```
\begin{tabular}{Spalten}  
  Inhalt...  
\end{tabular}
```

Spalten

l	linksbündige Spalte
c	zentrierte Spalte
r	rechtsbündige Spalte
p{Breite}	Spalte für Textabsätze
	senkrechte Linie
	doppelt senkrechte Linie

Einstellen der Zeilenhöhe

```
\renewcommand{\arraystretch}{1.5} % Standard: 1.0
```

Tabellen

Kommandos innerhalb der `tabular`-Umgebung

<code>&</code>	Spaltentrenner
<code>\\</code>	beginnt eine neue Zeile
<code>\hline</code>	horizontale Linie
<code>\newline</code>	neue Zeile innerhalb einer Zelle in einer p-Spalte

Beispiele

```
\begin{tabular}{lcr}
  1 & 2 & 3 \\
  4 & 5 & 6 \\
  7 & 8 & 9 \\
\end{tabular}
```

1	2	3
4	5	6
7	8	9

```
\begin{tabular}{|l|c|r}
\hline
  1 & 2 & 3 \\ \hline
  4 & 5 & 6 \\ \hline
  7 & 8 & 9 \\ \hline
\end{tabular}
```

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Floats, Captions & Labels

Bislang: Grafiken & Tabellen zwischen Absätzen importieren & einfügen.

Ziel:

- ▶ Captions (Bildunterschriften) hinzufügen
- ▶ Querverweise auf Abbildungen
- ▶ \LaTeX soll sich um die optimale Platzierung und Verarbeitung kümmern

Lösung: **Floats**

- ▶ beinhalten alles, was nicht über mehrere Seiten gehen kann.
- ▶ sind nicht Teil des normalen Textflusses.
- ▶ werden von \LaTeX je nach verfügbarem Platz gesetzt.
- ▶ haben (meistens) eine Über- oder Unterschrift.
- ▶ können nummeriert und referenziert werden.

Floats, Captions & Labels

Figures

```
\begin{figure}[Platzierung]
  \centering % zentriert den folgenden Inhalt im Float
  Inhalt... % z.B. \includegraphics
  \caption{Bildunterschrift}
  \label{Name} % dient der Referenzierung
\end{figure}
```

L^AT_EX hat eigene Regeln, nach denen Floats platziert werden.
Einfluss durch Angabe der Platzierung

h	Platzierung <i>ungefähr</i> hier im L ^A T _E X-Code
t	Position am <i>oberen</i> Ende der Seite
b	Platzierung auf einer <i>eigenen</i> Seite nur für Floats
!	überschreibt alle internen L ^A T _E X-Parameter zum Feststellen einer „guten“ Portion
H	Platzierung an <i>exakt</i> dieser Stelle im L ^A T _E X-Code, verlangt <code>\usepackage{float}</code>

Floats, Captions & Labels

Tables

```
\begin{table}[Platzierung]

  \centering

  \caption{Tabellenüberschrift}
  \label{Name} % Titel bzw. Bildunterschrift

  \begin{tabular}{Spalten}
    Tabelle...
  \end{tabular}

\end{table}
```

Spätere Referenzierung auf die Tabelle:

```
\ref{Labeleintrag}
```

Floats, Captions & Labels

Beispiele

```
\documentclass[a4paper,12pt]{article}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage{graphicx}

\begin{document}

\begin{figure}
  \centering
  \includegraphics[width=0.75\textwidth]
    {Beispielbild}
  \caption{Ein Bild von Garching.}
  \label{fig:Garching}
\end{figure}
```

Abbildung `\ref{fig:Garching}` zeigt ein Bild von Garching.

```
\end{document}
```



Abbildung 1: Ein Bild von Garching.

Abbildung 1 zeigt ein Bild von Garching.

Floats, Captions & Labels

```
\begin{table}  
  \centering  
  \caption{Eine einfache Tabelle}  
  \begin{tabular}{|lcr|}  
    \hline  
    1 & 2 & 3 \\ \\  
    4 & 5 & 6 \\ \\  
    7 & 8 & 9 \\ \\  
    \hline  
  \end{tabular}  
\end{table}
```

Tabelle 1: Eine einfache Tabelle.

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Man beachte, dass Abbildungen und Tabellen ihre eigenen Zähler haben.

Listen

Listen sind Umgebungen, die in drei Arten auftreten:

- ▶ `itemize`: Stichpunkte
- ▶ `enumerate`: nummerierte Liste
- ▶ `description`: beschreibende Liste

Grundlegende Struktur:

```
\begin{Listentyp}

  \item Erster Punkt
  \item Zweiter Punkt
  \item Dritter Punkt

\end{Listentyp}
```

Listen

Beispiele

```
\begin{itemize}
  \item Erster Punkt
  \item Zweiter Punkt
\end{itemize}
```

- ▶ Erster Punkt
- ▶ Zweiter Punkt

```
\begin{enumerate}
  \item Erster Punkt
  \begin{enumerate}
    \item Erster Unterpunkt
    \item Zweiter Unterpunkt
  \end{enumerate}
  \item Zweiter Punkt
\end{enumerate}
```

1. Erster Punkt
 - 1.1 Erster Unterpunkt
 - 1.2 Zweiter Unterpunkt
2. Zweiter Punkt

```
\begin{description}
  \item[Erstens:] Erster Punkt
  \item[Zweitens:] Zweiter Punkt
\end{description}
```

- Erstens: Erster Punkt
Zweitens: Zweiter Punkt

Mathematischer Formelsatz

```
\usepackage{amsmath}
```

oder

```
\usepackage{mathtools}
```

Die Mathematikumgebung

L^AT_EX setzt Formeln anders als normalen Text \Rightarrow Ankündigung erforderlich.

Zwei Arten:

- ▶ innerhalb einer Zeile, also im Text: $a + a = 2a$
- ▶ vom Text separiert (evtl. nummeriert)

$$a + a = 2a$$

Mathematischer Formelsatz

Im Text

```
$a^2 + b^2 = c^2$ oder  
\(a^2 + b^2 = c^2\  
im Fließtext.
```

$a^2 + b^2 = c^2$ oder $a^2 + b^2 = c^2$ im
Fließtext.

Separiert

```
$$a^2 + b^2 = c^2$$ oder  
\[a^2 + b^2 = c^2\  
\]
```

oder

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Die equation-Umgebung

```
\begin{equation}  
  \label{eq:Pythagoras}  
  a^2 + b^2 = c^2  
\end{equation}  
Referenz auf Gleichung  
\eqref{eq:Pythagoras}.
```

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

Referenz auf Gleichung (1).

```
\begin{equation*}  
  a^2 + b^2 = c^2  
\end{equation*}
```

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Mathematischer Formelsatz

Symbole

Es gibt viele Symbole! Einige können direkt eingegeben werden:

+ - = ! / () [] < > | ' :

Problematischer:

`\forall x \in X, \quad \exists y \leq \epsilon` $\forall x \in X, \quad \exists y \leq \epsilon$

Kommandos für spezifische Symbole und griechische Buchstaben

- ▶ [Detexify](#) zeigt Vorschläge nach Zeichen des Symbols.
- ▶ [https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Mathematics#List_of_Mathematical_Symbols](https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Mathematics/List_of_Mathematical_Symbols)
- ▶ Einige Editoren (v.a. TeXstudio) bieten Unterstützung.

Mathematischer Formelsatz

The image shows a TeXstudio window with two panes. The left pane is the TeXstudio editor showing a symbol palette with various mathematical symbols. The right pane is a Beamer presentation slide titled "Mathematischer Formelsatz".

The slide content is as follows:

24/24

Mathematischer Formelsatz

Symbole
Es gibt viele Symbole! Einige können direkt eingegeben werden:
`+ - = ! / () [] < > | ' :`

Problematischer:
`\forall` `\in` `\in X`, `\quad` `\exists` `\exists y \leq \epsilon`

24/24

Pages 74 to 76 of 76 195%

Mathematischer Formelsatz

Potenzen und Indizes

- ▶ \wedge hebt etwas an und $_$ setzt etwas herab.
- ▶ Betreffende Zeichen werden mit $\{\dots\}$ eingeschlossen.

$$k_{n+1} = n^2 + k_n^2 - k_{n-1}$$

$$k_{n+1} = n^2 + k_n^2 - k_{n-1}$$

Brüche und der Binomialkoeffizient

`\frac{Zähler}{Nenner}`

$$\frac{n!}{k!(n-k)!} = \binom{n}{k}$$

$$\frac{n!}{k!(n-k)!} = \binom{n}{k}$$

Doppelbrüche

$$\frac{\frac{1}{x} + \frac{1}{y}}{y-z}$$

$$\frac{\frac{1}{x} + \frac{1}{y}}{y-z}$$

Mathematischer Formelsatz

Summen und Integrale

% im Text

```
\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}
```

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

\displaystyle %nicht nötig in separierter Umgebung

```
\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}
```

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

```
\int_{-\infty}^{\infty} \mathrm{e}^{-x^2} \, dx = \sqrt{\pi} % im Text
```

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$$

```
\displaystyle \int_{-\infty}^{\infty} \mathrm{e}^{-x^2} \, dx = \sqrt{\pi}
```

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$$

```
\displaystyle \int \limits_{-\infty}^{\infty} \mathrm{e}^{-x^2} \, dx = \sqrt{\pi} % im Text
```

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$$

Klammern und deren Größe

Klammern und deren Größe

`(\frac{x^2}{y^3})` % *Negativbeispiel*

$$\left(\frac{x^2}{y^3}\right)$$

`\left(\frac{x^2}{y^3}\right)` % *korrekt*

$$\left(\frac{x^2}{y^3}\right)$$

`\left\{\frac{x^2}{y^3}\right\}`

$$\left\{\frac{x^2}{y^3}\right\}$$

`\left.\frac{x^3}{3}\right|_0^1`
% *unsichtbares Trennzeichen links*

$$\frac{x^3}{3}\Big|_0^1$$

Bibliographien und Zitationen

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ kann Literaturverzeichnisse automatisch organisieren \Rightarrow eigenes Tool namens **BibTeX** (bei $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ bereits dabei).

- ▶ schafft eigene „Datenbank“ zur Quellenverwaltung
- ▶ kann im $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Dokument referenziert werden
- ▶ Zugriff auf einzelne Einträge
- ▶ **Vorteil:** eine einzelne Bibliographie kann von vielen Dokumenten aufgerufen werden (praktisch, wenn man viele Artikel zum selben Thema schreibt)
- ▶ es erscheinen im endgültigen Literaturverzeichnis nur die tatsächlich referenzierten Werke

Die Quellen werden in einer eigenen Textdatei (Endung `.bib`) unter Angabe von Titel, Autor(en), Datum, Journal etc. gespeichert.

Bibliographien und Zitationen

Beispiel

```
% Eintrag in der .bib-Datei
@book{latex, % willkürlich gegebener Name für den Aufruf in LaTeX
title={LATEX: eine Einf{\u}hrung},
author={Kopka, Helmut and Rahtz, Sebastian},
volume={54},
year={1991},
publisher={Addison-Wesley}
}
```

Erstellung des Literaturverzeichnisses

In der Präambel

```
\usepackage[backend=biber]{biblatex}
\addbibresource{Quelle} % Name der .bib-Datei im Argument
```

An geeigneter Stelle (z.B. im Anhang) mit dem Befehl

```
\printbibliography
```

In L^AT_EX zitieren

Hier wird der Artikel
`\cite{latex}` zitiert.

Hier wird der Artikel [1] zitiert.

Bibliographien und Zitationen

Tools zum Erstellen und Organisieren von .bib-Dateien

Mühsam, alle Einträge von Hand zu erstellen und den Überblick zu behalten.

⇒ Es existieren viele Programme, die diese Arbeit übernehmen

(Bearbeitung von .bib-Dateien, Verwalten und Suchen von Einträgen, Speichern der PDFs etc.).

- ▶ [Citavi](#) (Vollversion kostenpflichtig)
- ▶ [JabRef](#)
- ▶ [Zotero](#)
- ▶ [Mendeley](#)

Nützliche Referenzen

- ▶ [L^AT_EX – Wikibooks](#)
- ▶ [LaTeX – Fernuni Hagen \(deutsch\)](#)
 - ▶ [L^AT_EX – eine Einführung und ein bisschen mehr ...](#)
 - ▶ [L^AT_EX – Fortgeschrittene Anwendungen](#)
- ▶ [TeX – LaTeX Stack Exchange](#)
- ▶ [goLaTeX – Mein LaTeX-Forum \(deutsch\)](#)
- ▶ [LaTeX-Forum - Mrunix \(deutsch\)](#)

Beachte: Fast alle Probleme, auf die man stößt, hatten andere auch bereits, deshalb ist schnelles Googeln meistens am Effektivsten.