

L^AT_EX in 30 Minuten

Gustav Irgendwer

Universität Innsbruck

2. Juni 2022

Inhaltsverzeichnis

1	Grundprinzipien	1
2	Wesentliche Elemente	2
2.1	Umgebungen	3
2.2	L ^A T _E X Einheiten	4
2.3	Formeln	4
2.3.1	Etwas kompliziertere Formeln	5
2.4	Texthervorhebungen	6
3	Tabellen	6
4	Grafiken	7
5	BibT_EX	9
6	Diverses	11

1 Grundprinzipien

- Markup Language (wie z.B. HTML)
- L^AT_EX– Befehle: beginnen mit backslash \, etwa
`\befehl[optionen]{argumente}`
- L^AT_EX funktioniert wie ein Compiler
- L^AT_EX-Dateien:
 - **.tex**-Dateien: reine Text-Dateien, können mit jedem einfachen Text-Editor geöffnet werden.

- `.log`, `.aux`, `.toc` ...: diverse Hilfsdateien.
- Gewisse Zeichen haben in L^AT_EX spezielle Aufgaben und können deshalb nicht direkt verwendet werden, zum Beispiel die Zeichen:
`$ & % # _ { } ~ ^ \ | < >`
 In den meisten Fällen erhält man diese Zeichen durch Vorstellen eines backslash, z.B. gibt `\$` das Zeichen `$`.
- Die Anfänge
 - Don Knuth
 - Leslie Lamport

2 Wesentliche Elemente

Ein L^AT_EX Dokument besteht aus einem Vorspann und einem eigentlichen Textteil. Im Vorspann wird die Dokumentenklasse definiert, z.B. `\documentclass[a4paper,12pt]{article}`.

Ein einfaches Beispiel:

```
\documentclass[a4paper,12pt]{article}
\usepackage[latin1]{inputenc} % für Umlaute etc.
\usepackage[ngerman]{babel}   % Sprachanpassungen, Trennung
\usepackage{graphicx}         % für Grafiken
\usepackage{amsmath,amssymb}  % mathemat. Sonderzeichen
\usepackage[colorlinks=false,breaklinks]{hyperref} % Links
\usepackage{natbib}           % Literaturverzeichnis

\begin{document}

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit,
sed eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

\end{document}
```

Wichtige Dokumentenklassen sind *article*, *book*, *report*, *beamer* (für Folien) usw. Gliederung erfolgt mit den Befehlen

- `\chapter{Text}` (nur für documentclass book definiert),
- `\section{Text}`,
- `\subsection{Text}`,
- `\subsubsection{Text}` &
- `\paragraph{Text}`

2.1 Umgebungen

Zum Beispiel Aufzählungen ohne Nummerierung (`itemize` Umgebung).¹

```
\begin{itemize}
  \item Elefanten
  \item Kühe
  \item Mücken
\end{itemize}
```

erzeugt

- Elefanten
- Kühe
- Mücken

oder mit Nummerierung (`enumerate` Umgebung).

Können auch geschachtelt werden, z.B.

```
\begin{enumerate}
  \item Elefanten
  \item Kühe
  \begin{enumerate}
    \item braune
    \item graue
    \item violette
  \end{enumerate}
  \item Mücken
\end{enumerate}
```

erzeugt

1. Elefanten
2. Kühe
 - (a) braune
 - (b) graue
 - (c) violette
3. Mücken

¹Die `verbatim` Umgebung gibt den Text innerhalb der Umgebung exakt und inklusive Steuerzeichen wieder.

2.2 L^AT_EX Einheiten

L^AT_EX kennt verschiedene absolute Einheiten (z.B. cm, mm, pt, ...) und zwei elastische Einheiten,

- **em**: Breite eines großen ‘M’ in der aktuellen Schriftart, v.a. für horizontalen Maße; und
- **ex**: Breite eines kleinen ‘x’ in der aktuellen Schriftart, v.a. für vertikale Maße.

Zum Beispiel `\hspace{2cm}` gibt `\vspace{3ex}` erzeugt einen vertikalen Abstand bis zur nächsten Zeile. Die Verwendung absoluter Einheiten (mm, cm, etc.)

ist möglich, sollte aber vermieden werden.

Ein doppelter backslash `\\` erzeugt einen Zeilenumbruch (im Unterschied zu einem neuen Paragraph `\par`), und mit `\\[3.5ex]` wird ein Zeilenumbruch mit einem zusätzlichen vertikalen Abstand in der Höhe von 3.5 kleinen ‘x’ eingefügt.

Für Abstände zwischen Absätzen empfiehlt sich generell die Verwendung von `\bigskip`, `\medskip` oder `\smallskip`.

2.3 Formeln

L^AT_EX unterscheidet zwischen Textformeln, die in Dollarzeichen (\$) eingeschlossen werden, z.B. erzeugt `$a^2 + b^2 = c^2$` die Ausgabe $a^2 + b^2 = c^2$.

Abgesetzte Formeln die entweder ohne Nummerierung mit

`\[E = m c^2 \]` gesetzt werden, dies erzeugt

$$E = mc^2$$

oder mit automatischer Nummerierung

```
\begin{equation}\label{eq:Pythagoras}
a^2 + b^2 = c^2
\end{equation}
```

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

Gleichung (1) auf Seite 4 ist der berühmte *Satz von Pythagoras*.

Diese Referenzen wurde mit

Gleichung (`\ref{eq:Pythagoras}`) auf Seite `\pageref{eq:Pythagoras}` ist der berühmte `\emph{Satz von Pythagoras}`.

erzeugt.

2.3.1 Etwas kompliziertere Formeln

Zum Beispiel Brüche:

`\[X = \frac{A}{B} \quad \mbox{oder} \quad Y = \sqrt{\frac{A}{B}} \]` erzeugt

$$X = \frac{A}{B} \quad \text{oder} \quad Y = \sqrt{\frac{A}{B}}$$

oder noch komplizierter

`\[f(Y_i) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2 \pi}} \exp\left\{-\frac{(Y_i - \alpha - \beta X_i)^2}{2 \sigma^2}\right\} \]`

gibt

$$f(Y_i) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{\left\{-\frac{(Y_i - \alpha - \beta X_i)^2}{2\sigma^2}\right\}}$$

Mehrzeilige Gleichungen ohne Nummerierung werden mit

`\begin{align*}`
`X &= A + B \\\`
`Y &= A - C`
`\end{align*}`

erzeugt (benötigt `ams package`).

$$\begin{aligned} X &= A + B \\ Y &= A - C \end{aligned}$$

oder wieder komplizierter und mit Nummerierung (`align` ohne `*`)

`\begin{align}`
`Q &= K^{\alpha} L^{\beta} \\\[2ex]`
`\frac{\partial Q}{\partial K} &=`
`\alpha K^{\alpha - 1} L^{\beta} \nonumber \\\`
`&= \frac{\alpha Q}{L}`
`\end{align}`

$$Q = K^{\alpha} L^{\beta} \tag{2}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial Q}{\partial K} &= \alpha K^{\alpha-1} L^{\beta} \\ &= \frac{\alpha Q}{L} \end{aligned} \tag{3}$$

Alternativ kann auch die älteren Form `eqnarray` verwendet werden, für eine Übersicht siehe <https://mirror.easyname.at/ctan/info/short-math-guide/>

2.4 Texthervorhebungen

Texthervorhebungen können einfach angegeben werden, z.B.

```
\emph{Kursiv}, \textbf{fett}, \underline{unterstrichen}; \par
{\Huge Riesig}, {\Large ziemlich groß}, {\large groß}, normal,
{\small klein}, {\footnotesize kleiner},
{\scriptsize noch kleiner}, {\tiny sehr klein}
```

erzeugt

Kursiv, **fett**, unterstrichen,

Riesig, ziemlich groß, groß, normal, klein, kleiner, noch kleiner, sehr klein

Größere Textpassagen können in eine Umgebung gestellt werden, z.B.

```
\begin{small}
Klein gesetzter Text \ldots
\end{small}
```

Klein gesetzter Text ...

3 Tabellen

Als Spaltentrennzeichen wird das ‘&’ Symbol verwendet.

Der \LaTeX Code

```
\begin{center}
\begin{tabular}{|c|c|} \hline
Überschrift A & Top B \\ \hline
A & B \\
C & D \\ \hline
\end{tabular}
\end{center}
```

erzeugt die Tabelle

Überschrift A	Top B
A	B
C	D

Allerdings zeugen vertikale Striche in Tabellen üblicherweise von schlechtem Geschmack, und das Packet `booktabs` stellt passende horizontale Linien zur Verfügung, deshalb besser mit

```

\begin{center}
\begin{tabular}{llc} \toprule
  Familienname & Vorname & Punkte \rule[-1ex]{0ex}{3.5ex} \\ \midrule
  Hinterwurzinger & Josef & 98 \\
  Feiersinger & Michael & 76 \\
  Forstl & Susi & 82 \\
  Watzinger & Gustl & 52 \\ \bottomrule
\end{tabular}
\end{center}

```

Familienname	Vorname	Punkte
Hinterwurzinger	Josef	98
Feiersinger	Michael	76
Forstl	Susi	82
Watzinger	Gustl	52

4 Grafiken

Grafiken werden mit Hilfe des Paketes `graphicx` eingebunden. Welche Grafikformate erlaubt sind hängt von der gewählten Kompilierung ab.

pdfL^AT_EX beherrscht die jpg, png und pdf Formate, L^AT_EX verwendet das eps (encapsulated postscript) Format. Es empfiehlt sich, die Grafiken sowohl im pdf- als auch im eps-Format zu speichern, und beim Einbinden der Grafik keine Dateierweiterung anzugeben, L^AT_EX sucht sich dann automatisch die passende Datei.

Zum Umwandeln von Grafiken gibt es einfache Hilfsprogramme, z.B.

`jpeg2ps.exe mygraph.jpg > mygraph.eps` (jpeg2ps.exe können Sie aus dem Internet gratis herunterladen), oder

`epstopdf mygraph.eps` erzeugt eine pdf-Grafik aus einer eps Datei.

Das Einbetten erfolgt mit `\includegraphics`, entweder einfach in den Text

```
\includegraphics[width=0.8\linewidth]{Latex_Grafik2}
```

oder viel besser in eine Fließumgebung (*float*).

Als Beispiel für eine Fließumgebung siehe Abbildung 1 (Seite 8)

Die Verweise wurden erzeugt mit

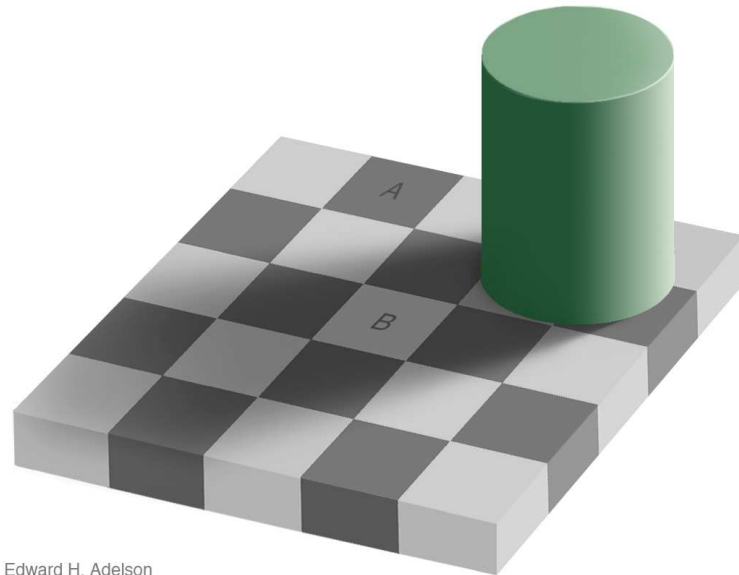
```
\ref{fig:Grafik} (Seite~\pageref{fig:Grafik})
```

```

\begin{figure}[ht]
\begin{center}
\includegraphics[width=0.7\linewidth]{Latex_Grafik2}
\end{center}
\caption{Die Felder A und B haben die gleiche Graustufe.}
\newline Quelle: Adelson, Edward H. (1995) \newline

```

```
\url{http://web.mit.edu/persci/people/adelson/checkershadow_illusion.html}
}\label{fig:Grafik}
```



Edward H. Adelson

Abbildung 1: Die Felder A und B haben die gleiche Graustufe (siehe Appendix).
Quelle: Adelson, Edward H. (1995)

http://web.mit.edu/persci/people/adelson/checkershadow_illusion.html

Man kann mit Hilfe von `minipage` Umgebungen auch zwei Grafiken, bzw. Texte nebeneinander anzeigen, siehe Abbildung (2).

```
\begin{figure}[htb]
\begin{minipage}{0.48\linewidth}
\includegraphics[width=\linewidth]{latex_grafik1}
\end{minipage}
\hfill
\begin{minipage}{0.48\linewidth}
\includegraphics[width=\linewidth]{latex_grafik}
\end{minipage}
\caption{Diese beiden Grafiken wurden mit dem
Package \texttt{pstricks} erzeugt und werden hier in einer
\texttt{minipage} Umgebung nebeneinander angezeigt.}\label{fig:Grafik2}
\end{figure}
```

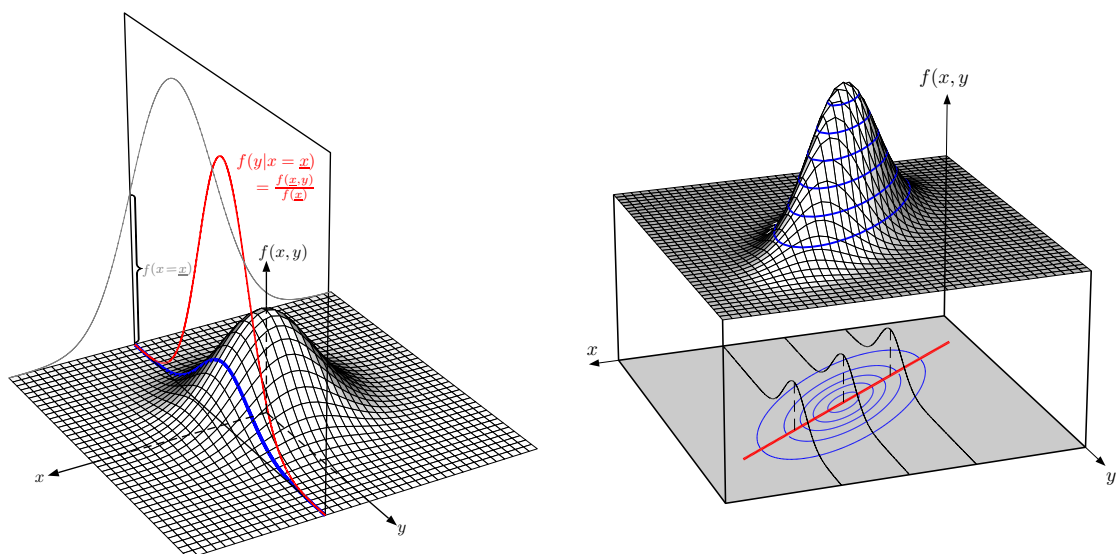



Abbildung 2: Diese beiden Grafiken wurden mit dem Package `pstricks` erzeugt und werden hier in einer `minipage` Umgebung nebeneinander angezeigt.

5 BibTeX

BibTeX ist ein eigenes Programm von Oren Patashnik zur Erstellung von Literaturangaben und -verzeichnissen in TeX- oder LaTeX-Dokumenten. Die vollständigen Literaturangaben werden in einer eigenen Datei (Literaturdatenbank) mit der Endung `.bib` gespeichert und verwaltet. Jeder Datensatz enthält auch einen Schlüssel, auf den im LaTeX Dokument z.B. mit `\cite{MeinSchlüssel}` verwiesen wird. Nach jeder Änderung in den Literaturverweisen muss BibTeX gestartet werden (z.B. mit `bibtex MeinDokument`, kann aus allen üblichen Editoren direkt aufgerufen werden), und anschließend muss zweimal LaTeX (bzw. pdfTeX) gestartet werden.

Es stehen zahlreiche Packages für die Formatierung der Literaturverzeichnisse zur Verfügung, hier wird das Package `NatBib` verwendet.

In das Dokument eingebunden wird das Literaturverzeichnis, indem an der geeigneten Stelle

```
\bibliographystyle{agsm}
\bibliography{LaTeX_literaturDB}
```

in das Dokument eingefügt wird (dazu muss im header das Package `natbib` geladen werden).

Die Datei `'LaTeX_literaturDB.bib'` mit den Referenzen hat in diesem Beispiel folgenden Inhalt (siehe auch <http://de.wikipedia.org/wiki/BibTeX>)

```
@BOOK{Lamport1994,
title={{LaTeX: A Document Preparation System}}},
```

```
author={Leslie Lamport},
publisher={Addison-Wesley Professional},
year={1994},
month={7},
edition={2}
}
```

```
@techreport{Heckman_2008,
  title = {{Econometric Causality}},
  author = {James J. Heckman},
  institution = {National Bureau of Economic Research},
  type = {Working Paper},
  series = {Working Paper Series},
  number = {13934},
  year = {2008},
  month = {March}
}
```

```
@article{MRW1992,
  title={{A Contribution to the Empirics of Economic Growth}},
  author={N. Gregory Mankiw and David Romer and David N. Weil},
  journal={The Quarterly Journal of Economics},
  year={1992},
  volume={107},
  number={2},
  month={May},
  pages={407-437}
}
```

Referenzen im BibT_EXFormat können z.B. in <https://scholar.google.at/> heruntergeladen werden.

Zur Verwaltung der Referenzen gibt es eine Reihe von Editoren, z.B. JabRef (*open source*, <http://de.wikipedia.org/wiki/JabRef>)

Wird zum Beispiel im Dokument “\cite{Lamport1994} ...” eingegeben erzeugt BibT_EX die Referenz “Lamport (1994) ...”.

Eine Referenz mit Text und Seitenangabe kann z.B. mit \cite[vgl.]{15f}{MRW1992} erzeugt werden, dies liefert (vgl. Mankiw et al. 1992, 15f).

Außerdem kann mit \citet{MRW1992} (das ‘t’ steht für *text*) ‘Mankiw et al. (1992)’ oder mit \citep{MRW1992} (das ‘p’ steht für *parenthesis*) ‘(Mankiw et al. 1992)’ erzeugt werden.

Mit dem Befehl \nocite wird eine nicht zitierte Referenz in das Literaturverzeichnis übernommen, z.B. \nocite{Heckman_2008}.

Mit Fließumgebungen oder `tabelofcontents` ist mindestens 2-fache Kompilierung erforderlich, mit BibTeX zusätzlich ein Aufruf von `biblatex` und 3-fache Kompilierung.

Der lange Weg

```
latex latex_bsp1
biblatex latex_bsp1 % wenn bibliography
latex latex_bsp1
latex latex_bsp1 % wenn tableofcontents etc. 2x
dvips latex_bsp1 % erzeugt Postscriptdatei
ps2pdf latex_bsp1.ps latex_bsp1.pdf
```

Mit pdflatex geht's schneller, zum Beispiel

```
pdflatex latex_bsp1
biblatex latex_bsp1 % wenn bibliography
pdflatex latex_bsp1
```

6 Diverses

- <http://de.wikipedia.org/wiki/LaTeX>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/MiKTeX>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/BibTeX>

Literatur

Heckman, J. J. (2008), *Econometric Causality*, Working Paper 13934, National Bureau of Economic Research.

URL: <http://www.nber.org/papers/w13934>

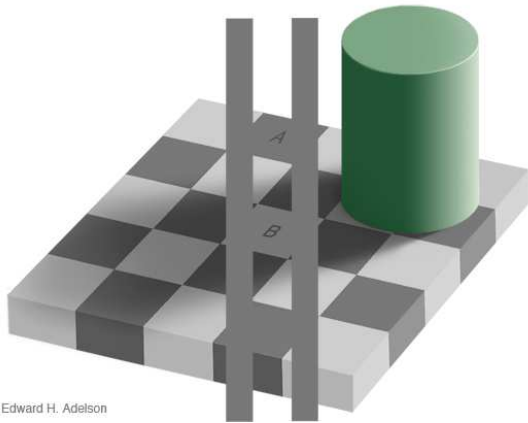
Lamport, L. (1994), *LaTeX: A Document Preparation System*, 2 edn, Addison-Wesley Professional.

URL: <http://amazon.com/o/ASIN/0201529831/>

Mankiw, N. G., Romer, D. & Weil, D. N. (1992), 'A Contribution to the Empirics of Economic Growth', *The Quarterly Journal of Economics* **107**(2), 407–437.

Appendix

Beweis:



Edward H. Adelson

Quelle: Adelson, Edward H. (1995)

http://web.mit.edu/persci/people/adelson/checkershadow_illusion.html