

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X in 30 Minuten

Gustav Irgendwer

Universität Innsbruck

17. Mai 2018

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundprinzipien</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Wesentliche Elemente</b>	<b>2</b>
2.1	Umgebungen . . . . .	3
2.2	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X Einheiten . . . . .	4
2.3	Formeln . . . . .	4
2.3.1	Etwas kompliziertere Formeln . . . . .	5
2.4	Texthervorhebungen . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Tabellen</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Grafiken</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>BibT<sub>E</sub>X</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Diverses</b>	<b>11</b>

## 1 Grundprinzipien

- Markup Language (wie HTML)
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X– Befehle: beginnen mit backslash \, etwa  
  \befehl[*optionen*]{*argumente*}
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X funktioniert wie ein Compiler
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Dateien:
  - .**tex**-Dateien: reine ASCII-Dateien
  - .**dvi**-Dateien: Device independent → ps- und pdf-Dateien

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

## 2 Wesentliche Elemente

Ein L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 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).<sup>1</sup>

```
\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

---

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

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

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 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<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 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} \quad \quad [2ex]`  
`\frac{\partial Q}{\partial K} =`  
`\alpha K^{\alpha - 1} L^{\beta} \quad \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

<ftp://ftp.ams.org/pub/tex/doc/amsmath/short-math-guide.pdf>

## 2.4 Texthervorhebungen

In der `verbatim` Umgebung wird alles exakt wiedergegeben, auch Sonderzeichen und Befehle.

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

erzeugt

*Kursiv*, **fett**, unterstrichen,

**Riesig**, ziemlich groß, groß, klein, sehr klein

## 3 Tabellen

Als Spaltentrennzeichen wird das ‘&’ Symbol verwendet.

Der  $\text{\LaTeX}$  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 Paket `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}
```

Familiennamen	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<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X beherrscht die jpg, png und pdf Formate, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 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<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 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}
```

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

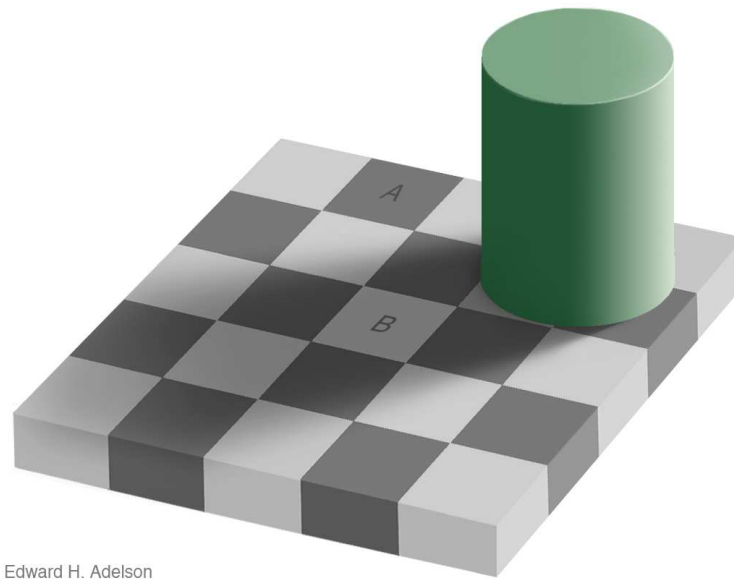
```
\begin{figure}[htb]
```

```
\begin{minipage}{0.48\linewidth}
```

```
\includegraphics[width=\linewidth]{latex_grafik1}
```

```
\end{minipage}
```

```
\hfill
```



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

```
\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}
```

## 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



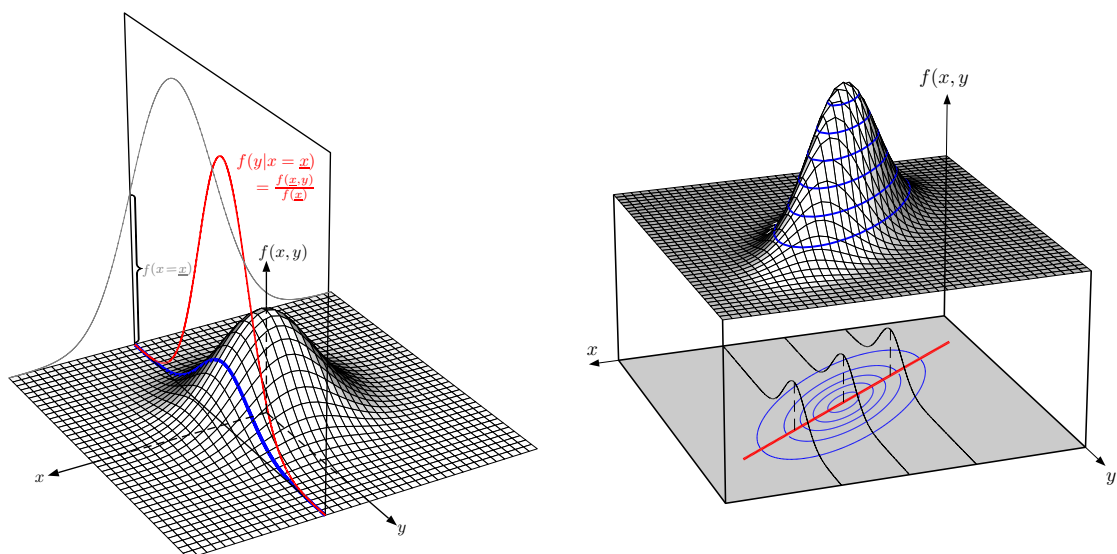


Abbildung 2: Diese beiden Grafiken wurden mit dem Package `pstricks` erzeugt und werden hier in einer `minipage` Umgebung nebeneinander angezeigt.

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 BibTeXFormat 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 BibTeX 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 pdf $\text{\LaTeX}$  geht's schneller, zum Beispiel

```
pdf $\text{\LaTeX}$  latex_bsp1  
bib $\text{\LaTeX}$  latex_bsp1 % wenn bibliography  
pdf $\text{\LaTeX}$  latex_bsp1
```

## 6 Diverses

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

## Literatur

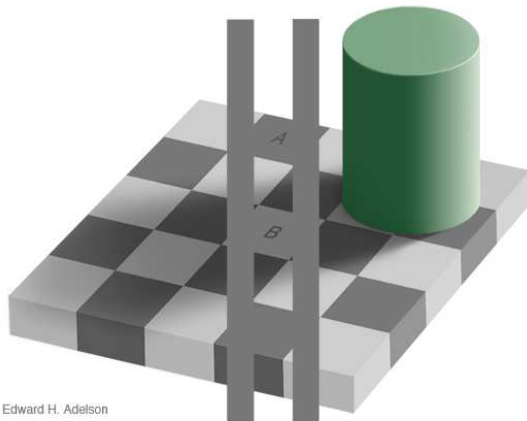
Heckman, J. J. (2008), Econometric Causality, Working Paper 13934, National Bureau of Economic Research.

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

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