

Ein allererstes L^AT_EX-Dokument

Steffen Mecke

Alter Ego

22. November 2004

Zusammenfassung

Dieses Dokument soll als Anleitung für die allerersten Schritte zur Erstellung einer Ausarbeitung oder eines Artikels mit L^AT_EX dienen. Der Quelltext (siehe Anhang [A](#)) enthält weitere wichtige Hinweise.

1 Einleitung

T_EX (sprich: „tech“) ist ein Textsatzsystem, das von Prof. Dr. Donald E. Knuth entwickelt wurde. L^AT_EX (sprich „latech“) ist ein in den Jahren 1982-1986 von Leslie Lamport geschriebenes Makropaket für T_EX. Beide sind dazu gedacht (wissenschaftliche) Texte professionell zu veröffentlichen. Diese Datei (`ausarbeitung.tex`) soll dazu dienen, die wichtigsten Konzepte vorzustellen, die zur Erstellung eines eigenen L^AT_EX-Dokumentes nötig sind. Abschnitt [2](#) stellt die technischen Voraussetzungen und die Vorgehensweise vor. In Abschnitt [3](#) werden ein paar wichtige Befehle und Umgebungen kurz vorgestellt. Weiterführende Literatur wird im letzten Abschnitt besprochen.

2 Von der Idee zum Dokument

Folgende Dinge braucht man für das Arbeiten mit L^AT_EX:

- Einen Texteditor. Unter Linux z.B. `emacs`, `vi` oder `kate`, unter Windows z.B. WinEdit ([\[12\]](#)), TeXnic ([\[11\]](#), eigentlich eine komplette Entwicklungsumgebung für L^AT_EX), Emacs oder, wenn es sein muss, Notepad. Officesysteme wie Word oder Staroffice sind weniger geeignet, da sie nicht dazu gedacht sind, reine Textdateien zu erzeugen und zu bearbeiten.
- Eine L^AT_EX-Installation. Diese ist bei praktisch allen Linux-Distributionen bereits dabei (z.B. `tetex`). Für Windows gibt es unter anderen MiKTeX ([\[9\]](#)) oder fpTeX ([\[10\]](#)).
- Ein Programm zur Betrachtung von dvi- und/oder Postscript- und/oder pdf-Dateien. Für Linux sind das etwa `xdvi`, `gv` und `acroread` oder `xpdf`. Für Windows gibt es GS View ([\[14\]](#)) und den Acrobat Reader ([\[13\]](#)). Siehe auch [\[15\]](#).
- Ein Zeichenprogramm (optional). Es sollte Bilder im Postscript-Format (`.eps`) und/oder im pdf-Format (`.pdf`) schreiben können. Geeignet sind z.B. `xfig` (für Linux) oder `ipe` ([\[16\]](#), für Linux oder Windows).
- Es gibt noch eine Reihe weiterer Werkzeuge, die die Arbeit mit L^AT_EX erleichtern, wie zum Beispiel BibT_EX. Aber für den Anfang sollten diese erst mal reichen.

Folgende Schritte sind notwendig:

1. Die Eingabedatei mit dem Editor schreiben (z.B. `ausarbeitung.tex`).
2. Die Eingabedatei kompilieren. Unter Linux geht das mit dem Befehl

```
# latex ausarbeitung
```

und

```
# dvips ausarbeitung.dvi
```

zur Erzeugung einer Postscript-Datei, bzw. mit

```
# pdflatex ausarbeitung.dvi
```

zur Erzeugung einer pdf-Datei. Manchmal muss man dies zwei mal hintereinander machen, da Querverweise (`\ref{}`) oft erst beim zweiten Mal richtig gesetzt werden.
3. Das Ergebnis anschauen. Unter Linux – je nachdem, was für eine Art von Datei erzeugt wurde – mit einem der drei folgenden Kommandos:

```
# xdvi ausarbeitung.dvi
```

```
# gv ausarbeitung.ps
```

```
# acroread ausarbeitung.pdf
```
4. Eventuelle (Tipp-)Fehler in der Eingabe korrigieren, erneut kompilieren und so weiter ...

Einige der empfohlenen Editoren haben extra \LaTeX -Modi, mit „syntax highlighting“ und speziellen Befehlen für das Erstellen, Übersetzen und Betrachten von \LaTeX -Dateien, die die Arbeit sehr erleichtern.

3 Elemente eines \LaTeX -Dokuments

Ein \LaTeX -Dokument besteht aus einfachem Text und speziellen \LaTeX -Kommandos. Normaler Text wird einfach getippt, wie er ist. \TeX kümmert sich automatisch um die richtigen Abstände zwischen den Wörtern (egal ob dort ein oder mehrere Leerzeichen stehen), Zeilen- und Seitenumbrüche und vieles mehr. Vor Satzzeichen sollte man jedoch kein Leerzeichen lassen, das sieht sonst nicht gut aus. Absätze kennzeichnet man durch mindestens eine Leerzeile.

\TeX -Kommandos werden durch den Backslash (`\`) eingeleitet. Sie beziehen sich in der Regel auf das nächste Zeichen oder ihr Argument, das gewöhnlich in geschweifte Klammern eingeschlossen wird, etwa `\texttt{emacs}` (erzeugt `emacs`). Dann gibt es noch *Umgebungen*, etwa die `itemize`-Umgebung. Ihr Argument ist Alles, was zwischen `\begin{itemize}` und `\end{itemize}` steht.

Will man hinter einem Befehl unbedingt ein Leerzeichen einfügen, kann man dies etwa wie folgt erreichen:

```
\LaTeX\ ist sch"on
```

Manchmal will man an einen Zeilenumbruch an einer bestimmten Stelle verhindern (etwa Kapitel 1). Das kann man das mit Hilfe der Tilde tun: `Kapitel~1`. Umlaute (äöüß usw.) erzeugt man entweder durch die Kommandos `"a"o"u"s` oder – falls wie hier das `babel`-Paket mit der Option `german` verwendet wird – durch `"a"o"u"s`. Eine **fette Schriftart** wählt man mit dem Befehl `\textbf{fetter Text}` aus. Damit sollte man jedoch sehr sparsam umgehen. *Wichtige Begriffe* sollte man lieber mit `\emph{Wichtig}` kursiv setzen.

Ein Bild bindet man in \LaTeX mit dem Befehl

```
\includegraphics[Optionen]{Dateiname_ohne_Endung}
```

ein. Um Postscript Dateien zu erzeugen sollten die Bilder im (Encapsulated-) Postscript-Format (`.eps`) vorliegen, für PDF-Dateien sollten auch die Bilder in dieses Format (`.pdf`) haben. Ein Bild sollte immer in eine `figure`-Umgebung gesetzt werden, damit man ihm eine Bildunterschrift und einen Bezeichner (`\label{fig:beispiel2}`) geben und sich später darauf beziehen kann (hier mit `\ref{fig:beispiel2}`). Die Parameter `[htbp]` bewirken das die Abbildung automatisch an eine Stelle im Text „fließt“, wo sie ästhetisch schön wirkt. Das funktioniert auch meistens gut!

Das Beispiel in Abbildung 1 wurde mit dem Zeichenprogramm ipe erstellt – beachten Sie die Beschriftung!

```
\begin{figure}[htbp]
  \centering
  \includegraphics{beispiel}
  \caption{Eine Beispielabbildung.}
  \label{fig:beispiel1}
\end{figure}
```

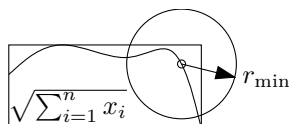


Abbildung 1: Eine Beispielabbildung.

Eine Formel wie in Abbildung 1 wird mit der Zeichenfolge $\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i}$ produziert: $\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i}$. Man unterscheidet zwischen Formeln im Fließtext, die zwischen $\$$ -Zeichen eingeschlossen werden und Formeln, die alleine in einer Zeile stehen und mit $\backslash[\dots \backslash]$ gekennzeichnet werden, z.B.

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i}$$

Außerdem gibt es noch nummerierte Formeln, die mit einer so genannten `equation`-Umgebung erzeugt werden, etwa

$$f_{\text{rep}}(p_u, p_v) := \frac{c_\rho}{\|p_v - p_u\|^2} \cdot \overrightarrow{p_u p_v} \quad (1)$$

Auf Formeln wie (1) kann man sich später im Text beziehen mit `\ref{eq:forces}`.

Algorithmus 1 zeigt, wie man Algorithmen mit deutschen Schlüsselwörtern setzen kann. Man kann sogar Referenzen auf einzelne Zeilen setzen, z.B. Zeile 6.

Algorithmus 1 : FACTORIAL(n)

Vorbedingung : $n \in \mathbb{N}$

```
1 wenn  $n < 0$  dann
2   | zurück Fehler // Dumm gelaufen!
3  $r \leftarrow 1$ 
4  $k \leftarrow 1$ 
5 solange  $k < n$  wiederhole
6   |  $k \leftarrow k + 1$ 
7   |  $r \leftarrow r \cdot k$ 
8 zurück  $r$ 
```

4 Weiterführende Quellen

Da dieser Text bewusst sehr knapp gehalten ist, kann er viele Fragen sicher nicht klären. Darum sollte man sich nach den ersten „Gehversuchen“ eine ausführlichere Einführung anschauen. Eine gute, online erhältliche Kurzeinführung ist [4]. Die wichtigsten WWW-Seiten zum Thema L^AT_EX sind [1], [2] und [3]. Eine weitere brauchbare Kurzreferenz ist [5]. Zu den Standardwerken in Buchform gehören [6], [7] und [8].

Literatur

- [1] DANTE, Deutschsprachige Anwendervereinigung TeX e.V., dante.de 4
- [2] CTAN - Comprehensive TeX Archive Network, ctan.org 4
- [3] TeX Users Group, tug.org 4
- [4] W. Schmidt, J. Knappen, H. Partl und I. Hyna, *LATEX2e-Kurzbeschreibung*, 2003. [PDF](#) 4
- [5] Hypertext Help with LaTeX, WWW 4
- [6] Helmut Kopka. *L^AT_EX Einführung*. Addison-Wesley 4
- [7] L. Lamport: *Das L^AT_EX-Handbuch*. Addison-Wesley, 1994. Auf Deutsch oder Englisch erhältlich. 4
- [8] M. Goossens, F. Mittelbach und A. Samarin: *Der L^AT_EX-Begleiter*. Addison Wesley, 1996. Auf Deutsch oder Englisch erhältlich. 4
- [9] MiKTeX miktex.org 2
- [10] fpTeX. fptex.org 2
- [11] TeXnicCenter. texniccenter.org 2
- [12] WinEdit. winedit.com 2
- [13] Acrobat Reader. adobe.com 2
- [14] Ghostscript. WWW 2
- [15] AMS – Document Viewers. WWW 2
- [16] Ipe. ipe.compgeom.org 2

A Quelltext (ausarbeitung.tex)

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%
% Name: ausarbeitung.tex
% Autor: Steffen Mecke, 2004 (Steffen.Mecke(at)gmx.de)
% Version: 1.1
%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% Anleitung zum Anschauen (unter Linux): %
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

% Mit den folgenden Befehlen kann die hier vorliegende
% LaTeX-Quelldatei kompiliert und das Ergebnis betrachtet werden:
%
% > latex ausarbeitung.tex
% > latex ausarbeitung.tex
```

```

% > xdvi ausarbeitung.dvi
%
% oder
%
% > latex ausarbeitung.tex
% > latex ausarbeitung.tex
% > dvips -o ausarbeitung.ps ausarbeitung.dvi
% > gv ausarbeitung.ps
%
% oder
%
% > pdflatex ausarbeitung.tex
% > pdflatex ausarbeitung.tex
% > acroread ausarbeitung.pdf
%
%

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% Erl"auterungen zum Quelltext: %
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

% Kommentare werden durch % eingeleitet;
% sie werden beim "Ubersetzen nicht ber"ucksichtigt.
%
% Jedes Dokument beginnt mit einem \documentclass-Befehl.
% Hier wird als Klasse "article" mit der Option "a4paper" gew"ahlt.
\documentclass[a4paper]{article}

% Bevor es richtig los geht folgenden jetzt einige spezielle Befehle. Beim
% ersten Lesen kann man diese "Uberspringen und direkt zu \begin{document}
% gehen.

% Mit dem \usepackage-Befehl werden zus"atzliche Pakete eingebunden,
% die bestimmte Befehle bereitstellen:
\usepackage{amsmath, amssymb} % unentbehrliche mathematische Symbole

\usepackage{a4wide} % vermindert die Seitenr"ander

% Auch Paketen k"onnen Optionen mitgegeben werden (hier "german").
\usepackage[german]{babel} % n"utzlich f"ur deutsche (oder sonstige
% nicht-englische) Texte

\usepackage{moreverb} % f"ur das \verbatiminput-Kommando

\usepackage{url} % Zum Setzen von URLs

% Die folgenden Befehle helfen dabei, wahlweise Postscript oder PDF-Dateien zu
% erzeugen. Manche Pakete verlangen n"amlich verschiedenen Optionen je nachdem,
% welche Art von Datei erzeugt werden soll.
\newif\ifpdf
\ifx\pdfoutput\undefined
\pdffalse
\else
\pdftrue

```

```

\fi
\ifpdf
\pdfoutput=1
\usepackage[pdftex]{graphicx} % zum Einbinden von Bildern
\else
\usepackage{graphicx} % zum Einbinden von Bildern
\fi
\ifpdf
% n"utzlich um Querverweise in Dokumenten zu erm"oglichen
\usepackage[pdftex,pdfpagelabels,colorlinks,citecolor=blue,backref]{hyperref}
\else
\usepackage[hypertex,naturalnames]{hyperref}
\renewcommand{\href}[2]{\url{#1}}
% alternativ k"onnte man stattdessen auch
% \usepackage[hypertex,pdfpagelabels,colorlinks,citecolor=blue,backref,
% \pagebackref]{hyperref}
% verwenden.
\fi

% Ein Paket zum Satz von Pseudocode; unterst"utzt mehrere Sprachen
\usepackage[algo2e,german,ruled,vlined]{algorithm2e}
\SetKwInOut{REQUIRE}{Vorbereitung}
\SetKwFor{solange}{solange}{wiederhole}{Ende}
\dontprintsemicolon

% einige n"utzliche Abk"urzungen
\newcommand{\N}{{\ensuremath{\mathbb{N}}}}
\newcommand{\R}{{\ensuremath{\mathbb{R}}}}
\newcommand{\Z}{{\ensuremath{\mathbb{Z}}}}
\newcommand{\C}{{\ensuremath{\mathbb{C}}}}
\newcommand{\Q}{{\ensuremath{\mathbb{Q}}}}
\newcommand{\cP}{{\ensuremath{\mathcal{P}}}\xspace}
\newcommand{\cNP}{{\ensuremath{\mathcal{NP}}}\xspace}

% In deutschen Texten werden Abs"atze "ublicherweise anders dargestellt als in
% englischen, nmlich, statt durch eine Einr"uckung (indent) der ersten Zeile
% durch zus"atlichen Platz (skip) zwischen zwei Abs"atzen. So wird diese Art
% der Absatzgestaltung eingestellt:
\setlength\parindent{0pt}
\setlength\parskip{\medskipamount}

% Hier endet die sogenannte Pr"aambel und es beginnt das eigentliche
% Dokument.
\begin{document}
% Titel und Autoren des Dokumentes
\title{Ein allererstes \LaTeX-Dokument}
\author{Steffen Mecke \and Alter Ego}
\date{\today}

\maketitle %erzeugt den Titel

```

```

% Die abstract-Umgebung dient dazu, eine Zusammenfassung darzustellen.
\begin{abstract}
  Dieses Dokument soll als Anleitung f"ur die allerersten Schritte zur
  Erstellung einer Ausarbeitung oder eines Artikels mit \LaTeX\ dienen. Der
  Quelltext (siehe Anhang~\ref{sec:source}) enth"alt weitere wichtige
  Hinweise.
\end{abstract}

% Abschnitte werden durch \section, \subsection usw. gekennzeichnet. LaTeX
% k"ummert sich dann automatisch um die Nummerierung und vieles mehr.
\section{Einleitung}
\label{sec:einl} % auf diese Marke kann man sich sp"ater im Text beziehen

\TeX\ (sprich: "tech") ist ein Textsatzsystem, das von Prof. Dr. Donald
E. Knuth entwickelt wurde. \LaTeX{} (sprich "latech") ist ein in den
Jahren 1982-1986 von Leslie Lamport geschriebenes Makropaket f"ur \TeX.
Beide sind dazu gedacht (wissenschaftliche) Texte professionell zu
ver"offentlichen. Diese Datei (\texttt{ausarbeitung.tex}) soll dazu
dienen, die wichtigsten Konzepte vorzustellen, die zur Erstellung eines
eigenen \LaTeX-Dokumentes n"otig sind. Abschnitt~\ref{sec:tech} stellt die
technischen Voraussetzungen und die Vorgehensweise vor. In
Abschnitt~\ref{sec:algo} werden ein paar wichtige Befehle und Umgebungen
kurz vorgestellt. Weiterf"uhrende Literatur wird im letzten Abschnitt
besprochen.

\section{Von der Idee zum Dokument}
\label{sec:tech}

Folgende Dinge braucht man f"ur das Arbeiten mit \LaTeX:

% Die itemize-Umgebung stellt Aufz"ahlungen dar
\begin{itemize}
\item Einen Texteditor. Unter Linux z.B. \texttt{emacs}, \texttt{vi} oder
  \texttt{kate}, unter Windows z.B. WinEdit (\cite{winedit}), TeXnic
  (\cite{texnic}), eigentlich eine komplette Entwicklungsumgebung f"ur
  \LaTeX), Emacs oder, wenn es sein muss, Notepad. Officesysteme wie Word
  oder Staroffice sind weniger geeignet, da sie nicht dazu gedacht sind,
  reine Textdateien zu erzeugen und zu bearbeiten.
\item Eine \LaTeX-Installation. Diese ist bei praktisch allen
  Linux-Distributionen bereits dabei (z.B.~\texttt{tetex}). F"ur Windows gibt
  es unter anderen MiKTeX (\cite{miktex}) oder fpTeX (\cite{fptex}).
\item Ein Programm zur Betrachtung von dvi- und/oder Postscript- und/oder
  pdf-Dateien. F"ur Linux sind das etwa \texttt{xdvi}, \texttt{gv} und
  \texttt{acroread} oder \texttt{xpdf}. F"ur Windows gibt es GS View
  (\cite{ghostscript}) und den Acrobat Reader (\cite{acrobat}). Siehe auch
  \cite{ams_viewers}.
\item Ein Zeichenprogramm (optional). Es sollte Bilder im Postscript-Format
  (\texttt{.eps}) und/oder im pdf-Format (\texttt{.pdf}) schreiben k"onnen.
  Geeignet sind z.B. \texttt{xfig} (f"ur Linux) oder \texttt{ipe} (\cite{ipe}),
  f"ur Linux oder Windows).
\item Es gibt noch eine Reihe weiterer Werkzeuge, die die Arbeit mit
  \LaTeX{} erleichtern, wie zum Beispiel Bib\TeX. Aber f"ur den Anfang

```

sollten diese erst mal reichen.
`\end{itemize}`

Folgende Schritte sind notwendig:

```
% Die enumerate-Umgebung ist f"ur nummerierte Aufz"ahlungen da
\begin{enumerate}
\item Die Eingabedatei mit dem Editor schreiben
      (z.B. ~\texttt{ausarbeitung.tex}).
\item Die Eingabedatei kompilieren. Unter Linux geht das mit dem Befehl\\
      \verb|# latex ausarbeitung|\\
      und \\
      \verb|# dvips ausarbeitung.dvi|\\
      zur Erzeugung einer Postscript-Datei, bzw. mit\\
      \verb|# pdflatex ausarbeitung.dvi|\\
      zur Erzeugung einer pdf-Datei. Manchmal muss man dies zwei mal
      hintereinander machen, da Querverweise (\verb|\ref{}|) oft erst beim zweiten
      Mal richtig gesetzt werden.
\item Das Ergebnis anschauen. Unter Linux -- je nachdem, was f"ur eine Art von
      Datei erzeugt wurde -- mit einem der drei folgenden Kommandos:\\
      \verb|# xdvi ausarbeitung.dvi| \\
      \verb|# gv ausarbeitung.ps| \\
      \verb|# acroread ausarbeitung.pdf|
\item Eventuelle (Tipp-)Fehler in der Eingabe korrigieren, erneut
      kompilieren und so weiter \dots
\end{enumerate}
```

Einige der empfohlenen Editoren haben extra `\LaTeX`-Modi, mit "syntax highlighting" und speziellen Befehlen f"ur das Erstellen, "Übersetzen und Betrachten von `\LaTeX`-Dateien, die die Arbeit sehr erleichtern.

```
\section{Elemente eines \LaTeX-Dokuments}
\label{sec:algo}
```

Ein `\LaTeX`-Dokument besteht aus einfachem Text und speziellen `\LaTeX`-Kommandos. Normaler Text wird einfach getippt, wie er ist. `\TeX` kümmert sich automatisch um die richtigen Abst"ande zwischen den W"ortern (egal ob dort ein oder mehrere Leerzeichen stehen), Zeilen- und Seitenumbr"uche und vieles mehr. Vor Satzzeichen sollte man jedoch kein Leerzeichen lassen, das sieht sonst nicht gut aus. Absatzzeilen kennzeichnet man durch mindestens eine Leerzeile.

`\TeX`-Kommandos werden durch den Backslash (`\verb|\\|`) eingeleitet. Sie beziehen sich in der Regel auf das n"achste Zeichen oder ihr Argument, das gew"ohnlich in geschweifte Klammern eingeschlossen wird, etwa `\verb+\texttt{emacs}+` (erzeugt `\texttt{emacs}`). Dann gibt es noch `\emph{Umgebungen}`, etwa die `\texttt{itemize}`-Umgebung. Ihr Argument ist Alles, was zwischen `\verb|\begin{itemize}|` und `\verb|\end{itemize}|` steht.

Will man hinter einem Befehl unbedingt ein Leerzeichen einf"ugen, kann man dies etwa wie folgt erreichen:\\
`\verb+\LaTeX\ ist sch"on+\`

Manchmal will man an einen Zeilenumbruch an einer bestimmten Stelle verhindern (etwa `\mbox{Kapitel} 1`). Das kann man das mit Hilfe der Tilde tun:
`\verb|Kapitel~1|`. Umlaute ("a"o"u"s usw.) erzeugt man entweder durch die Kommandos `\verb|"a"o"u"s|` oder -- falls wie hier das `\texttt{babel}`-Paket mit der Option `\texttt{german}` verwendet wird -- durch `\verb|"a"o"u"s|`. Eine `\textbf{fette Schriftart}` w"ahlt man mit dem Befehl `\verb|\textbf{fetter Text}|` aus. Damit sollte man jedoch sehr sparsam umgehen. `\emph{Wichtige Begriffe}` sollte man lieber mit `\verb|\emph{Wichtig}|` kursiv setzen.

Ein Bild bindet man in `\LaTeX` mit dem Befehl `\\[1ex]`
`\verb|\includegraphics[Optionen]{Dateiname_ohne_Endung}|\\[1ex]`
 ein. Um Postscript Dateien zu erzeugen sollten die Bilder im (Encapsulated-) Postscript-Format (`\texttt{.eps}`) vorliegen, f"ur PDF-Dateien sollten auch die Bilder in dieses Format (`\texttt{.pdf}`) haben. Ein Bild sollte immer in eine `\texttt{figure}`-Umgebung gesetzt werden, damit man ihm eine Bildunterschrift und einen Bezeichner (`\verb|\label{fig:beispiel2}|`) geben und sich sp"ater darauf beziehen kann (hier mit `\verb|\ref{fig:beispiel2}|`). Die Parameter `\verb|[htbp]` bewirken das die Abbildung automatisch an eine Stelle im Text "flie"st", wo sie "asthetisch sch"on wirkt. Das funktioniert auch meistens gut! Das Beispiel in Abbildung~\ref{fig:beispiel} wurde mit dem Zeichenprogramm ipe erstellt-- beachten Sie die Beschriftung!

```
\begin{verbatim}
\begin{figure}[htbp]
  \centering
  \includegraphics{beispiel}
  \caption{Eine Beispielabbildung.}
  \label{fig:beispiel1}
\end{figure}
\end{verbatim}
```

```
\begin{figure}[htbp]
  \centering
  \includegraphics{beispiel}
  \caption{Eine Beispielabbildung.}
  \label{fig:beispiel}
\end{figure}
```

Eine Formel wie in Abbildung~\ref{fig:beispiel} wird mit der Zeichenfolge `\verb|$\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i}$|` produziert: `$\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i}$`. Man unterscheidet zwischen Formeln im Flie"stext, die zwischen `\$`-Zeichen eingeschlossen werden und Formeln, die alleine in einer Zeile stehen und mit `\verb|\[\dots \verb|]` gekennzeichnet werden, z.B.

```
\[
\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i}
\]
```

Au"serdem gibt es noch nummerierte Formeln, die mit einer so genannten `\texttt{equation}`-Umgebung erzeugt werden, etwa

```
\begin{equation}
\label{eq:forces}
f_{\mathrm{rep}}(p_u, p_v) := \frac{c_{\rho}}{||p_v - p_u ||^2} \cdot
\overrightarrow{p_u p_v}
```

```
\end{equation}
```

Auf Formeln wie (`\ref{eq:forces}`) kann man sich später im Text beziehen mit `\verb|\ref{eq:forces}|`.

Algorithmus `\ref{alg:faculty}` zeigt, wie man Algorithmen mit deutschen Schlüsselwörtern setzen kann. Man kann sogar Referenzen auf einzelne Zeilen setzen, z.B. Zeile `\ref{alg:someline}`.

```
\linesnumbered
\begin{algorithm2e}[htbp]
  \REQUIRE{$n$ in $\mathbb{N}$}
  \Wenn{$n < 0$}{\Zurueck Fehler \tcp{Dumm gelaufen!} }
  $\leftarrow 1$;
  $k \leftarrow 1$;
  \solange{$k < n$}
  {
    $k \leftarrow k + 1$; \nllabel{alg:someline}
    $r \leftarrow r \cdot k$;
  }
  \Zurueck{$r$}
\caption{\textsc{Factorial}($n$)}
\label{alg:faculty}
\end{algorithm2e}
```

```
\section{Weiterführende Quellen}
```

Da dieser Text bewusst sehr knapp gehalten ist, kann er viele Fragen sicher nicht klären. Darum sollte man sich nach den ersten "Gehversuchen" eine ausführlichere Einführung anschauen. Eine gute, online erhältliche Kurzeinführung ist `\cite{schmidt_latex_kurz}`. Die wichtigsten WWW-Seiten zum Thema `\LaTeX` sind `\cite{dante}`, `\cite{CTAN}` und `\cite{tug}`. Eine weitere brauchbare Kurzreferenz ist `\cite{nasa}`. Zu den Standardwerken in Buchform gehören `\cite{kopka_latex}`, `\cite{lampport_latex}` und `\cite{gossens_begleiter}`.

```
% Die einfachste Art ein Literaturverzeichnis anzulegen:
```

```
\begin{thebibliography}{5}
```

```
\bibitem{dante}{DANTE, Deutschsprachige Anwendervereinigung TeX e.V.,
  \href{http://www.dante.de/}{dante.de}}
```

```
\bibitem{CTAN}{CTAN - Comprehensive TeX Archive Network,
  \href{http://www.ctan.org/}{ctan.org}}
```

```
\bibitem{tug}{TeX Users Group, \href{http://www.tug.org/}{tug.org}}
```

```
\bibitem{schmidt_latex_kurz}{W. Schmidt, J. Knappen, H. Partl und I. Hyna,
  \emph{LATEX2e-Kurzbeschreibung}, 2003.\
  \href{http://www.ctan.org/tex-archive/info/german/LaTeX2e-Kurzbeschreibung/12kurz2.pdf}{PDF}}
```

```
\bibitem{nasa}{Hypertext Help with LaTeX,
```

```

\href{http://www.giss.nasa.gov/latex/}{WWW}}

\bibitem{kopka_latex}{Helmut Kopka. {\LaTeX\ Einf"uhrung}. Addison-Wesley}

\bibitem{lamport_latex}{L. Lamport: \emph{Das \LaTeX-Handbuch}.
  Addison-Wesley, 1994. Auf Deutsch oder Englisch erh"altlich.}

\bibitem{gossens_begleiter}{M. Goossens, F. Mittelbach und A. Samarin:
  \emph{Der \LaTeX-Begleiter}. Addison Wesley, 1996. Auf Deutsch oder
  Englisch erh"altlich.}

\bibitem{miktex}{MiKTeX \href{http://www.miktex.org/}{miktex.org}}

\bibitem{fptex}{fpTeX. \href{http://www.fptex.org/}{fptex.org}}

\bibitem{texnic}{TeXnicCenter.
  \href{http://www.texniccenter.org/}{texniccenter.org}}

\bibitem{winedit}{WinEdit. \href{http://www.winedit.com/}{winedit.com}}

\bibitem{acrobat}{Acrobat Reader.
  \href{http://www.adobe.com/products/acrobat/}{adobe.com}}

\bibitem{ghostscript}{Ghostscript.
  \href{http://www.cs.wisc.edu/~ghost/}{WWW}}

\bibitem{ams_viewers}{AMS -- Document
  Viewers. \href{http://www.ams.org/publications/viewers.html}{WWW}}

\bibitem{ipe}{Ipe. \href{http://ipe.compgeom.org/}{ipe.compgeom.org}}

\end{thebibliography}

\appendix

\section{Quelltext (\texttt{ausarbeitung.tex})}
\label{sec:source}

\verbatiminput{ausarbeitung.tex}

\end{document}
% Alles was unterhalb dieser Zeile steht, wird von TeX einfach ignoriert

```