

Das Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit in L^AT_EX

GREGOR HESSE

Version vom 22. Februar 2012

Inhaltsverzeichnis

1	Installation	1
2	Aufbau eines Dokuments	2
2.1	Präambel	2
2.2	Titelseite	3
2.3	Textteil	4
2.3.1	Überschriften	4
2.3.2	Formeln und mathematische Umgebungen	5
3	Zitieren	6
3.1	Literaturverzeichnis	6
4	Grafiken	8
4.1	Abbildungsverzeichnis	8
4.2	Grafiken erstellen mit <code>ipe</code>	9
5	Tabellen	10
5.1	Tabellenverzeichnis	11
6	Befehle	12
7	Tipps	13

1 Installation

Zur Verwendung von \LaTeX ist die Installation

- einer Distribution z.B. [MikTeX](#) sowie
- eines Editors z.B. [TeXnicCenter](#)

notwendig.

Alternative Editoren sind [LEd](#) (funktioniert zur Zeit nur mit MikTeX 2.8) oder [WinEdt](#) (kostenpflichtig).

Installieren Sie zunächst die Distribution und anschließend den Editor. Beim ersten Start des Editors öffnet sich ein Konfigurationsassistent, der zunächst nach dem Pfad der installierten Distribution fragt. Standardmäßig lautet dieser Pfad:

```
C:\Program Files (x86)\MiKTeX 2.9\miktex\bin
```

Im nächsten Schritt können Einstellungen für einen PostScript-Viewer gemacht werden, dieser Schritt kann ohne Weiteres übersprungen werden. Entscheidend sind die Einstellungen für den pdf-Viewer, hier sollte Adobe Acrobat bzw. Adobe Reader als Standardprogramm gewählt werden. Standardmäßig lautet dieser Pfad:

```
C:\Program Files (x86)\Adobe\Acrobat 10.0\Acrobat
```

Nach Beendigung des Assistentens kann \LaTeX nun verwendet werden. Um die Ausgabe eines Dokumentes zu erzeugen, muss das Dokument kompiliert werden (**Ausgabe** → **Aktives Dokument** → **Erstellen und betrachten**).

2 Aufbau eines Dokuments

Ein \LaTeX -Dokument besteht in der Regel aus folgenden Komponenten:

- Präambel
- Titelseite
- Textteil

2.1 Präambel

In der Präambel werden global die Einstellungen für das gesamte Dokument definiert. Hierbei können z.B. die Seitenränder, der Zeilenabstand oder auch die Sprache für die Silbentrennung festgelegt werden. In der ersten Zeile eines jeden Dokumentes wird dabei immer die zu verwendende Klasse festgelegt. Standardmäßig kann hier die Artikel-Klasse gewählt werden:

```
\documentclass[12pt,titlepage]{article}
```

In den eckigen Klammern wird dabei u.a. die Standardschriftgröße für das gesamte Dokument festgelegt. Überschriften im Dokument orientieren sich dann an dieser Schriftgröße und werden ausgehend von 12pt mit einem festen Faktor multipliziert.

Ab der zweiten Zeile werden die für das Dokument benötigten Pakete festgelegt. Besonders gebräuchlich sind vor allem folgende Pakete:

```
\usepackage[ngerman]{babel}  
\usepackage[latin1]{inputenc}  
\usepackage{color}  
\usepackage[a4paper,lmargin={4cm},rmargin={2cm},  
tmargin={2.5cm},bmargin = {2.5cm}]{geometry}  
\usepackage{amssymb}  
\usepackage{amsthm}  
\usepackage{graphicx}
```

- Dabei dient das Paket `babel` zur Silbentrennung im Text. Die Trennung erfolgt nach der neuen Rechtschreibung, da als zusätzliche Einstellung `ngerman` gewählt wurde.
- Durch das Paket `inputenc` ist die Eingabe in anderer Codierung als ASCII möglich. Dies ist besonders wichtig für die Darstellung von Umlauten.

- Mittels des Pakets `color`, kann Text farbig dargestellt werden.
- Das Paket `geometry` legt unter Verwendung der Parameter in der eckigen Klammer die Seitenränder und das Format des Dokuments fest.
- Das Paket `amssymb` wird zur Darstellung mathematischer Symbole, wie beispielsweise \mathbb{R} benötigt.
- Das Paket `amsthm` wird zur Darstellung mathematischer Umgebungen benötigt.
- Durch das Paket `graphicx` können Grafiken im pdf- oder jpg-Format in das Dokument integriert werden.
- `booktabs` ermöglicht die Einbindung von Tabellen und die Verwendung von Befehlen wie `\midrule`.

Durch den Befehl `\linespread{1.25}` in der Präambel wird der Zeilenabstand im gesamten Dokument auf 1.25 festgelegt.

Eine `.tex`-Datei mit einer vorgefertigten Präambel, die die wichtigsten Pakete enthält, ist diesem Dokument angehängt.

2.2 Titelseite

Nachdem die Dokumenten-Klasse und die zu verwendenden Pakete festgelegt worden sind, folgt die Titelseite. Da die Titelseite bereits Teil des eigentlichen Dokuments ist, muss ihr unbedingt folgender Befehl vorausgehen:

```
\begin{document}
```

Am Ende des Dokuments sollte der Befehl

```
\end{document}
```

gesetzt werden. Alles was nach diesem Befehl steht, wird vom Compiler nicht mehr beachtet.

Standardmäßig hat eine Titelseite folgenden Aufbau:

```
\begin{titlepage}
\title{Die Leiden des jungen Werthers}
\date{1774}
```

```
\author{Johann Wolfgang von Goethe}  
\maketitle  
\end{titlepage}
```

Der Befehl `maketitle` gibt das Titelblatt an der gewünschten Stelle im Dokument aus.

2.3 Textteil

Der Textteil beinhaltet nun den eigentlichen Text des Dokuments.

2.3.1 Überschriften

Das Dokument gliedert sich in Überschriften, die über die Befehle

```
\section{  
\subsection{  
\subsubsection{
```

aufgerufen werden können. Ein Beispiel hierfür wäre:

```
\section{Einleitung}
```

Da man dem Compiler durch die Verwendung der `section`-Befehle die Dokumentenstruktur verrät, lässt sich sehr einfach ein Inhaltsverzeichnis anlegen. Dazu sollte lediglich hinter der Titelseite der Befehl

```
\tableofcontents
```

gesetzt werden. Um die Ausgabe des Inhaltsverzeichnisses auf einer neuen Seite zu erzwingen, wird der Befehl `\newpage` verwendet.

Oftmals soll die Seitenzahl des Inhaltsverzeichnisses römisch sein, hierbei hilft der Befehl `\pagenumbering{Roman}`. Nunmehr werden alle folgenden Seitenzahlen römisch angezeigt und zwar bis der Befehl `\pagenumbering{arabic}` kommt. Über den Befehl `\setcounter{page}{1}` lässt sich direkt in die Nummerierung der Seiten eingreifen.

2.3.2 Formeln und mathematische Umgebungen

Möchte man im Textteil eine Formel schreiben, so empfiehlt sich die Verwendung von

```
\begin{equation}
E = mc^2
\end{equation}
```

Kompiliert hätte die Formel folgende Gestalt:

$$E = mc^2 \tag{2.1}$$

Damit die Nummerierung der Formel entsprechend dem Kapitel ist, wird folgender Befehl in der Präambel benötigt:

```
\def\theequation{\thesection.\arabic{equation}}
```

Um die Nummerierung zu unterdrücken, schreibt man:

```
\begin{equation*}
E = mc^2
\end{equation*}
```

Möchte man eine Formel im Fließtext verwenden, so schreibt man:

```
 $E = mc^2$  ist die zentrale Gleichung der Relativitätstheorie.
```

Kompiliert hätte unser Beispiel folgende Gestalt:

$E = mc^2$ ist die zentrale Gleichung der Relativitätstheorie.

Der Text zwischen den geschweiften Klammern des Befehls `\mbox{}` wird auch innerhalb einer Gleichungsumgebung nicht kursiv dargestellt.

3 Zitieren

Um in \LaTeX zu zitieren, wird zunächst das Paket `cite` benötigt. Hierzu muss in der Präambel `\usepackage{cite}` stehen.

Des Weiteren muss eine Datei mit der Endung `.bib` angelegt werden. Hierfür eignet sich ebenfalls TeXnicCenter. Einfach ein neues Formular öffnen und die Datei als `.bib` im Ordner der Hauptdatei speichern. In dieser Datei, nennen wir sie `literatur.bib`, werden alle Informationen über die zu zitierenden Quellen hinterlegt. Ein Beispiel wäre:

```
@article{kahneman,
  author    = "Daniel Kahneman and Amos Tversky",
  title     = "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk",
  publisher = "Econometrica",
  volume    = "47(2)",
  year      = 1979
}
```

Alle weiteren Quellen folgen in einem analogen Stil. Direkt hinter „`@article{`“ steht die Kurzreferenz für den Artikel. Möchte man jetzt im Text den Artikel zitieren, so wird hinter dem zu zitierenden Satz bzw. Abschnitt der Befehl `\cite[S. 265]{kahneman}` gesetzt. Ein Beispiel wäre:

In expected utility theory, the utilities of outcomes are weighted by their probabilities (Kahneman & Tversky 1979, S. 265).

Damit die Änderung in der Ausgabe wirksam wird, ist zweimaliges Kompilieren notwendig.

3.1 Literaturverzeichnis

Um das Literaturverzeichnis am Ende des Dokuments auszugeben sind folgende Befehle notwendig:

```
\bibliography{literatur}
\bibliographystyle{agsm}
```

Dabei wird durch `\bibliographystyle{}` der Stil des Literaturverzeichnisses bestimmt. Im Internet gibt es unzählige vorgefertigte Stile. Zudem existieren weitere Pakete, wie `natbib` oder `jurabib`, mit denen die Darstellung zusätzlich verändert werden kann.

Das Literaturverzeichnis hätte in unserem Fall mit dem `agsm`-Stil sowie unter Verwendung von `\usepackage{natbib}` in der Präambel folgende Gestalt:

Literatur

Kahneman, D. & Tversky, A. (1979), 'Prospect theory: An analysis of decision under risk', 47(2).

Um das Literaturverzeichnis ebenfalls im Inhaltsverzeichnis aufzunehmen, wird der Befehl

```
\addcontentsline{toc}{section}{Literatur}
```

unmittelbar vor dem `\bibliography{literatur}`-Befehl gesetzt.

4 Grafiken

Um eine Grafik einzufügen, ist es in der Regel sehr praktisch, wenn die Datei im selben Ordner, wie die tex-Datei abgelegt wird. Grafiken werden am besten über folgenden Befehl eingefügt:

```
\begin{figure}
\centering
\includegraphics[width=0.25\textwidth]{bild.pdf}
\caption[Eistüte]{Eistüte, \\ Quelle: eigene Darstellung}
\end{figure}
```

In unserem Beispiel würde die Grafik folgendermaßen eingebunden werden:

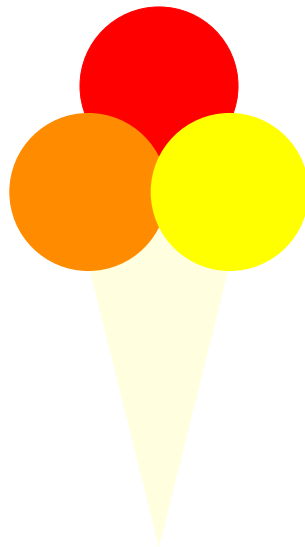


Abb. 4.1: Eistüte,
Quelle: eigene Darstellung

4.1 Abbildungsverzeichnis

Um das Abbildungsverzeichnis zu erstellen, müssen folgende Befehle an der gewünschten Stelle im Dokument gesetzt werden:

```
\addcontentsline{toc}{section}{Abbildungsverzeichnis}
\listoffigures
```

In unserem Fall, hätte das Abbildungsverzeichnis folgende Form:

Abbildungsverzeichnis

4.1 Eistüte	8
-----------------------	---

Folgende Präambel-Spezifikationen ergeben eine bessere Darstellung der Bildunterschrift (u.a. eine Kapitel-Nummerierung):

```
\addto\captionsgerman{
\renewcommand{\figurename}{\small{\textbf{Abb.}}}
\captionsetup{figurewithin = section}
\captionsetup{font=small, labelfont=bf}
```

4.2 Grafiken erstellen mit ipe

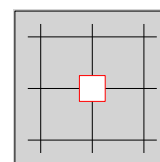
Grafiken für \LaTeX lassen sich am besten mit der Software `ipe` erstellen. Das Programm ist unter:

<http://sourceforge.net/projects/ipe7/files/>

frei verfügbar.

Zur Installation müssen zunächst die Hauptdatei und danach die *dependencies* heruntergeladen werden. Die Hauptdatei sollte daraufhin im Ordner `C:\Program Files (x86)\ipe\` entpackt werden. Die *dependencies* werden im selben Ordner entpackt. Das Programm kann daraufhin ohne Installation verwendet werden. Das Speichern der Grafiken sollte stets im pdf-Format erfolgen. Die erstellten pdf-Dateien lassen sich dann jederzeit wieder mit `ipe` bearbeiten.

Um z.B. eine Linie zu zeichnen, muss zunächst **Lines and polylines** ausgewählt werden. Anschließend wählt man mit der linken Maustaste einen Startpunkt und beendet die Linie am gewünschten Zielpunkt mit der rechten Maustaste. Um ein neues Konstrukt genau am Ende des ersten Linie zu zeichnen, ist die Funktion **Snap to vertex** sehr hilfreich. Des Weiteren lassen sich mit der **Snap to grid**-Funktion (siehe Bild) besonders gut Koordinatensysteme erstellen.



Nach dem Laden einer mit `ipe` erstellten pdf-Grafik, sollte die Grafik zunächst über **File** → **Run Latex** kompiliert werden.

Der Vorteil von `ipe`, im Unterschied zu vielen anderen Programmen, besteht u.a. in der Verwendung der typischen \LaTeX -Schriftart.

5 Tabellen

Wir erklären die Verwendung von Tabellen am besten anhand des folgenden Beispiels:

```
\begin{table}
\centering
\begin{tabular}{lcr}
\midrule
Land & Hauptstadt & Fläche\\
\toprule
Deutschland & Berlin & 357.111  $\text{km}^2$ \\
Frankreich & Paris & 674.843  $\text{km}^2$ \\
\midrule
\caption{Staatsfläche, \\ Quelle: Wikipedia}
\end{tabular}
\end{table}
```

Essentiell für eine Tabelle sind die Befehle `\begin{tabular}` und `\end{tabular}`. Dabei gibt die Anzahl der Buchstaben innerhalb der geschweiften Klammer hinter dem `\begin{tabular}`-Befehl die Anzahl der Spalten an. Die Buchstaben bestimmen gleichzeitig deren Ausrichtung. `l` steht für linksbündig, `r` für rechtsbündig und `c` für zentriert.

Spalten werden innerhalb der Tabelle mit `&` getrennt, eine Zeile muss mit `\\` abgeschlossen werden.

Trennlinien können mit `\midrule` oder `\toprule` (etwas dicker) eingefügt werden.

Der `\caption`-Befehl erfolgt nach dem `\end{tabular}`-Befehl und ermöglicht die Einbindung einer Tabellenunterschrift. `\centering` zentriert die gesamte Tabelle im Dokument.

Unsere Tabelle von oben hätte kompiliert nun folgende Form:

Land	Hauptstadt	Fläche
Deutschland	Berlin	357.111 km ²
Frankreich	Paris	674.843 km ²

Tab. 5.1: Staatsfläche,
Quelle: Wikipedia

Ähnlich wie bei Abbildungen verlangt die hier gezeigte Darstellung der Tabellenunterschrift folgende Präambel-Spezifikation:

```
\addto\captionsngerman{
\renewcommand{\tablename}{\small{Tab.}}}
\captionsetup{tablewithin = section}
\captionsetup{font=small, labelfont=bf}
```

5.1 Tabellenverzeichnis

Das Tabellenverzeichnis wird durch folgenden Befehl erzeugt:

```
\addcontentsline{toc}{section}{Tabellenverzeichnis}
\listoftables
```

und hätte in unserem Fall folgende Form:

Tabellenverzeichnis

5.1 Staatsfläche, Quelle: Wikipedia	10
---	----

6 Befehle

Folgende Befehle erweisen sich als sehr nützlich:

- `\` : Leerzeile in einer Formel
- `\\` : Zeilenumbruch
- `\footnote{}` : Erzeugt eine Fußnote, die den Text der geschweiften Klammer enthält.
- `\vspace{2cm}` : Erzeugt einen vertikalen Abstand von 2cm. Analog dazu: `hspace{}`.

7 Tipps

Eine gute Dokumentation von mathematischen Symbolen findet sich unter:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Hilfe:TeX>

Des Weiteren hat jedes der verwendeten Pakete eine sehr ausführliche Beschreibung, die sich über

<http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/>

finden lässt.