

Wissenschaftliches Schreiben mit $\text{\LaTeX}$

Einführung und Tipps

Jerome Reyes-Rodriguez

In eurem Studium werdet ihr früher oder später mit der Aufgabe konfrontiert, mathematische Aufsätze zu schreiben. Mit diesen sollt ihr das wissenschaftliche Schreiben üben, um dann, am Ende des Studiums, weniger Schwierigkeiten beim Verfassen eurer Bachelorarbeit zu haben. Die Einarbeitung in $\text{\LaTeX}$ oder auch das Beantworten von Fragen wie: „Wie soll ein Inhaltsverzeichnis/Literaturverzeichnis aussehen?“, „Wie zitiere ich Quellen richtig?“, „Wie füge ich Bilder/Tabellen oder mathematische Formeln in mein Dokument ein?“ benötigt viel Zeit. Mit dieser Einführung sollt ihr einen Teil dieser Zeit sparen.

$\text{\LaTeX}$ ist eine Weiterentwicklung des Textsatzsystems $\text{\TeX}$. Mit diesem kann man sich auf den Inhalt einer Arbeit konzentrieren, während $\text{\LaTeX}$ sich um die Formatierung kümmert. Nahezu alle wissenschaftlichen Arbeiten und viele Bücher in der Mathematik werden mit $\text{\LaTeX}$ erstellt.

Was $\text{\LaTeX}$ ist und wozu man es nutzen kann, werden wir in Teil I besprechen. Eine Installationsanleitung für Microsoft Windows ist im zweiten Teil zu finden. Der dritte Teil beschreibt den groben Aufbau eines $\text{\TeX}$ - Dokuments und beinhaltet eine Anleitung zur Erstellung eines Literaturverzeichnisses mit dem Programm JabRef. Im vierten Teil wird der Umgang mit Mathematische Formeln und oft genutzten Befehlen beschrieben. Die Erstellung einer Präsentation mithilfe von $\text{\LaTeX}$ -Beamer wird im letzten Teil erklärt.

Inhaltsverzeichnis

I. $\text{\LaTeX}$ - Das Textsatzsystem	1
1. Was ist $\text{\LaTeX}$?	1
2. Warum $\text{\LaTeX}$ benutzen?	1
3. Wie kann ich mir $\text{\LaTeX}$ beibringen?	2
II. Installationsanleitung für $\text{\LaTeX}$ unter MS Windows	2
III. Aufbau eines $\text{\LaTeX}$- Dokuments	3
4. Der $\text{\LaTeX}$ -Vorspann	4
4.1. Dokumentenklasse	4
4.2. Pakete	4
4.3. Dokumentweit geltende Optionen	5
5. Das Dokument	5
5.1. Die Titelseite	5
5.2. Zusammenfassung	6
5.3. Listen / Inhaltsverzeichnis	6
5.4. Gliederung des Dokuments	6
5.5. Fließtext	6
5.6. Auflistungen	7
5.6.1. Beschreibung	7
5.6.2. Stichpunkte	7
5.6.3. Aufzählung	8
6. Das Literaturverzeichnis mit JabRef	8
6.1. Installation von JabRef	9
6.2. Mit JabRef eine BibTex Datei erstellen	9
6.3. Literaturverweis in der $\text{\LaTeX}$ -Datei	10
6.4. Richtig Zitieren	10
IV. Mathematische Formeln und oft genutzte Befehle	11
7. Mathematik Umgebung	11
7.1. Im Fließtext	11
7.2. Als abgesetzte Formel	11
7.3. Mehrere Gleichungen untereinander	12
7.4. Gleichungen nummerieren und zitieren	12
8. Mathematische Formeln	14
8.1. Vordefinierte Funktionen	14
8.2. Indizes und Potenzen	14

8.3. Brüche und Wurzeln	14
8.4. Große Operatoren	15
9. Vektoren und Matrizen	16
10. Tabellen	16
11. Bilder einfügen	17
12. Gleitobjekte	18
12.1. Position	18
12.2. Legende und Verweis	18
12.3. figure und table	19
12.4. wrapfigure und wraptable	21
13. Umgebungen für Definitionen, Sätze und Beweise	23
14. Farbe ins Spiel bringen	24
15. Programm-Code einfügen	24
 V. Präsentation mit $\LaTeX$ Beamer	 25
16. Der Beamer-Vorspann	25
17. Das Beamer-Dokument	26
18. Folien	26
18.1. Stichpunkte aufdecken und Pausieren	27
18.2. Mehrspaltige Folie	28
18.3. Definitionen, Sätze und Beweise auf Folien	28

Teil I.

LaTeX - Das Textsatzsystem

1. Was ist LaTeX?

TeX ist ein Textsatzsystem, welches von DONALD E. KNUTH, einem Informatik Professor der Stanford Universität, entwickelt wurde, welches automatisch schön formatierte Texte und Formel darzustellen. Ein Textsatzsystem ist ein Programm, dass nach Eingabe vom Benutzer das druckfertige Dokument eigenständig zusammenstellt, editiert und formatiert. Das Schreiben eines TeX Dokuments kann komplett in einem Editor geschehen und ähnelt mehr dem Programmieren.

Auch wenn die Dokumente letztlich sehr schön formatiert werden, war der Umgang mit TeX anfangs noch zu kompliziert, da viele kleine Einstellungen vom Nutzer manuell angepasst werden mussten. Daher hat LESLIE LAMPORT Anfang der 1980 Jahre TeX mit verschiedenen Makros¹ erweitert, um die Nutzung zu vereinfachen. Diese Weiterentwicklung erhielt den Namen **Lamport TeX** mit der Abkürzung LaTeX.²

LaTeX-Beispiel:

```
\item Beispiel für eine Aufzählung. Sei  $x_{(1)} \dots x_{(n)}$ 
    mit dem Wert  $x$ , und  $y_{(1)} \dots y_{(m)}$  sind
    geordnete  $y$  Werte; und sei  $m \leq n$ . \item Wenn  $m=n$ 
    dann sind  $x_i$  und  $y_i$  beide  $(i-0.5)/m$  irgendwas mit
    Verteilungen; in diesem Fall, irgendwas Graph  $x_i$  gegen
     $y_i$  (Klammer).
```

2. Warum LaTeX benutzen?

Nutzt man LaTeX, so kann man sich voll und ganz auf den Inhalt seiner Arbeit konzentrieren. Die grobe Struktur des Dokuments - wie Titel, Abschnitte, Fußnoten oder Text - wird mit Befehlen wie

```
\title{BeispielTitel}
```

angegeben. Die Formatierung wird dann vom Textsatzsystem übernommen. Man kann im Nachhinein unterschiedliche Dokumentklassen auswählen, in denen Regeln für die Formatierung festgelegt sind. Als Regel wird zum Beispiel vorgegeben, ob der Text zentriert ist, wie groß die unterschiedlichen Textelemente sind und so weiter.

¹Makro: Folge von Anweisungen oder Deklarationen, um diese (anstelle der Einzelanweisungen, i. d. R. an mehreren Stellen im Programm) mit nur einem einfachen Aufruf ausführen zu können. (Quelle: Wikipedia)

²Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/LaTeX> (Stand: 23.11.2015)

3. Wie kann ich mir $\text{\LaTeX}$ beibringen?

Als kurzen Überblick über viele Befehle empfehle ich die AMS- $\text{\LaTeX}$ Reference Card der Brown Universität <http://www.math.brown.edu/~jhs/ReferenceCards/LaTeXRefCard.v2.0.pdf>. Wer mehr wissen will kann sich die Bücher

- $\text{\LaTeX}$ -Eine Einführung und ein bisschen mehr...
(https://www.fernuni-hagen.de/imperia/md/content/zmi_2010/a026_latex_einf.pdf)
von Manuela Jürgens und Thomas Feuerstack
- Einführung in $\text{\TeX}$
(<http://www.ruhr-uni-bochum.de/www-rz/schwanbs/TeX/einfuehrung-in-tex.pdf>)
von Norbert Schwarz

kostenlos herunterladen.

Teil II.

Installationsanleitung für $\text{\LaTeX}$ unter MS Windows

Um $\text{\LaTeX}$ auf euren Rechnern nutzen zu können benötigt ihr:

1. Ein $\text{\LaTeX}$ Komplettpaket, wir nutzen MiK $\text{\TeX}$ 2.9, in dem das Textsatzprogramm und die Zusatzpakete enthalten sind.
2. Einen Editor oder eine Bedienoberfläche, wir nutzen $\text{\TeX}$ Studio, welches die Befehle des Nutzers an $\text{\LaTeX}$ übergibt.

MiK $\text{\TeX}$ könnt ihr auf der Internetseite www.miktex.org , $\text{\TeX}$ Studio auf textstudio.sourceforge.net herunterladen.

Wenn ihr zuerst MiK $\text{\TeX}$ und dann $\text{\TeX}$ Studio installiert, sollte $\text{\TeX}$ Studio sich automatisch mit MiK $\text{\TeX}$ verbinden. Danach könnt ihr $\text{\TeX}$ Studio sofort benutzen.

Bei der Installation von MiK $\text{\TeX}$ solltet ihr die Option *Install missing packages on-the-fly* auf *Yes* setzen, damit MiK $\text{\TeX}$ automatisch fehlende Pakete lädt.

Sollte es bei der Installation Schwierigkeiten geben, könnt ihr euch an die Programmierberatung wenden.

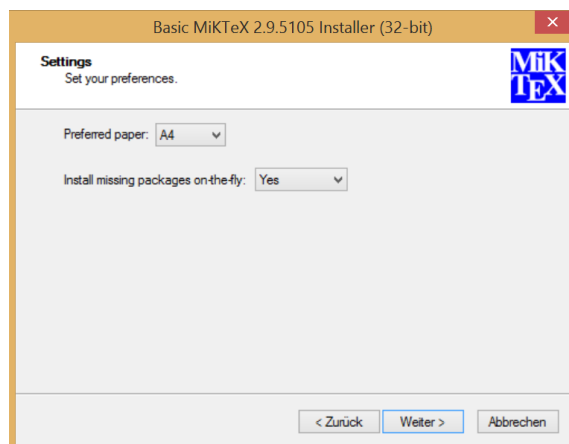


Abbildung 1: Installation von MiK $\text{\TeX}$

Teil III.

Aufbau eines $\text{\LaTeX}$ - Dokuments

$\text{\LaTeX}$ -Befehle haben folgende Form:

```
\name[options]{input}  
\Name des Befehls[Optionen]{Eingabe für den Befehl}
```

Jedes $\text{\LaTeX}$ -Dokument besteht aus einem Vorspann

```
\documentclass[12pt, german, a4]{article}  
  
\usepackage[german]{babel}  
\usepackage[T1]{fontenc}  
\usepackage[utf8]{inputenc}  
\usepackage{geometry}  
\geometry{verbose, tmargin=3cm, bmargin=3cm, lmargin=3cm, rmargin=3cm}  
  
\setlength{\parindent}{0cm}
```

Abbildung 2: Beispiel für einen $\text{\LaTeX}$ -Vorspann

und dem eigentlichen Dokument.

```
\begin{document}  
|  
  \title{Wissenschaftliches Schreiben mit  $\text{\LaTeX}$ }  
  \author{Reyes-Rodriguez, Jerome}  
  \maketitle  
  
  \tableofcontents{ }  
  
  \part{Mein erstes  $\text{\LaTeX}$ -Dokument}  
  
  \section{Erster Abschnitt}  
  
  Hier soll Text erscheinen! Hier soll Text erscheinen! Hier soll Text erscheinen!  
  Hier soll Text erscheinen! Hier soll Text erscheinen! Hier soll Text erscheinen!  
  Hier soll Text erscheinen! Hier soll Text erscheinen! Hier soll Text erscheinen!  
  Hier soll Text erscheinen! Hier soll Text erscheinen! Hier soll Text  
  erscheinen! Hier soll Text erscheinen! Hier soll Text erscheinen! Hier soll Text  
  erscheinen! Hier soll Text erscheinen! Hier soll Text erscheinen! Hier soll Text  
  erscheinen! Hier soll Text erscheinen!  
  
\end{document}
```

Abbildung 3: Beispiel für den „Dokument“-Teil

4. Der $\text{\LaTeX}$ -Vorspann

4.1. Dokumentenklasse

Im Vorspann definiert man zunächst mit `\documentclass`, welche Art von Dokument geschrieben werden soll.

Im obigen Beispiel wurde die Klasse **article** mit den Optionen: **12pt** für die Schriftgröße, **german** für die Dokumentsprache, **a4** für das Dokumentformat gewählt.

Es gibt verschiedene Dokumentklassen zum Verfassen von Artikeln, Büchern, Briefen, Folien, Präsentationen und so weiter.

In der Folgenden Tabelle³ sind einige Dokumentenklassen aufgelistet:

article	für Artikel in wissenschaftlichen Zeitschriften (Journals), Präsentationen, Kurzberichte, Programmdokumentation, Einladungen, ...
proc	eine Klasse für Berichte, welche auf der article Klasse basieren
minimal	ist so klein wie es nur geht; setzt nur die Größe einer Seite und eine Basis-schrift, wird hauptsächlich zum Fehler suchen und bereinigen verwendet
report	für längere Berichte, welche mehrere Kapitel umfassen, kurze Bücher, Diplomarbeiten, ...
book	für richtige Bücher 10pt, 8.5x11, Portrait, zweiseitig, endgültig, Titelblatt, eine Spalte, rechtsseitig, zentriert, komprimiert
slides	für Folien; diese Klasse verwendet große, serifenlose Buchstaben
letter	zum Schreiben von Briefen
memoir	basiert auf der book Klasse, aber es kann jede Art von Dokument damit erstellt werden
beamer	zum Erstellen von Präsentationen

4.2. Pakete

Als nächstes können mit `\usepackage` verschiedene Pakete geladen werden. Diese sind von anderen $\text{\LaTeX}$ -Nutzern zusammengestellte Makros, mit denen vorhandene Befehle erweitert, Text manipuliert oder ganz neue Funktionen hinzugefügt werden können.

Es gibt im Moment in MiKTeX 2940 Pakete und noch mehr Befehle. In dieser Einführung können wir nur die, aus unserer Sicht, wichtigsten Befehle und Pakete besprechen. Wenn ihr irgendein Problem habt, gibt es sehr wahrscheinlich ein Paket, welches das Problem löst.

Hier ist eine kleine Liste⁴ hilfreicher Pakete:

³Tabelle aus Wikibooks (http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-W%C3%B6rterbuch:_documentclass)

⁴Liste von Sascha Frank (<http://www.namsu.de/Extra/pakete/latex-packages.html>)

inputenc	Wird für die direkte Eingabe von Umlauten gebraucht.
fontenc	Trennung von Umlauten.
lmodern	Erstellt ein modernes Schriftbild.
ngerman	Worttrennung nach der neuen Rechtschreibung und deutsche Bezeichnungen.
babel	Eine Sammlung von verschiedenen Sprachen, und ermöglicht für diese Sprachen die automatische Worttrennung und die ändert die Bezeichnungen in die jeweilige Sprache.
graphicx	Das Standardpaket zum Einbinden von Bildern / Grafiken.
wrapfig	Mit oder von Schrift umflossen Bilder.
xy	Zum zeichnen von kommutativen Diagrammen.
tabularx	Tabellen mit automatischen Zeilenumbruch.
fancyhdr	Seiten schöner gestalten, insbesondere Kopf- und Fußzeile.
geometry	Vereinfacht das Ändern der Seitenränder und Papierformate.
xcolor	Ermöglicht das Nutzen von Farben zum Beispiel farbige Schrift.

4.3. Dokumentweit geltende Optionen

Zum Schluss werden im Vorspann noch Eigenschaften, die über das ganze Dokument gelten sollen, festgelegt.

Da $\text{\LaTeX}$ automatisch, nach jedem Drücken der Return-Taste, einrückt kann man zum Beispiel mit dem Befehl `\setlength{\parindent}{0cm}` diese Einrückung unterdrücken.

5. Das Dokument

Zwischen `\begin{document}` und `\end{document}` entsteht das eigentliche Dokument. Hier wird die Titelseite erstellt, die Gliederung vorgegeben und der Inhalt eingefügt.

5.1. Die Titelseite

Mit dem Befehl `\maketitle` erstellt $\text{\LaTeX}$ automatisch eine Titelseite, falls man vorher angegeben hat, was man auf ihr sehen möchte.

Man kann mit `\title`, `\author`, `\date` zum Beispiel den Titel, Autornamen und das Datum angeben. Weitere Befehle für die Titelseite findet ihr auf der in Abschnitt 3 erwähnten AMS- $\text{\LaTeX}$ Reference Card.

Die Standard Titelseite, die mit `\maketitle` erzeugt wird, kann kaum angepasst werden. Möchtet ihr eure Titelseite selbst gestalten, so gibt es auf Wikibooks eine gut geschriebene Anleitung mit einem Beispiel.

(http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX/_Eine_Titelseite_erstellen)

5.2. Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Arbeit, wird mit der **abstract**-Umgebung eingefügt. Hierbei startet man die Zusammenfassung mit `\begin{abstract}`, schreibt danach den Text der Zusammenfassung und beendet die Umgebung mit `\end{abstract}`.

5.3. Listen / Inhaltsverzeichnis

Erstellt man Abbildungen, Tabellen, Literaturquellen und die Dokumentgliederung, so nummeriert L^AT_EX diese automatisch und merkt sich ihre Position im Dokument.

Mit den folgenden Befehlen werden automatisch:

`\tableofcontents` ein Inhaltsverzeichnis,

`\listoffigures` ein Abbildungsverzeichnis,

`\listoftables` ein Tabellenverzeichnis,

`\bibliography{Name_einer_BibTEX-Datei}` ein Literaturverzeichnis erzeugt.

5.4. Gliederung des Dokuments

Um das Dokument zu gliedern, gibt es, je nach Dokumentklasse, verschiedene Möglichkeiten. In unserem Beispiel nutzen wir die Klasse **article**, die zur Gliederung: Teil, Abschnitt, Unterabschnitt, Unterunterabschnitt Paragraph und Unterparagraph verwendet.

Die Befehle hierfür sind `\part{}`, `\section{}`, `\subsection{}`, `\subsubsection{}`, `\paragraph{}` und `\subparagraph{}`. In den geschweiften Klammern steht jeweils die zugehörige Überschrift.

Möchte man, dass L^AT_EX einen Teil, Abschnitt, usw. nicht nummeriert, so setzt man am Ende des Befehls einen Stern * (z.B. `\section*{}`).

5.5. Fließtext

Zeilen- und Worttrennung werden von L^AT_EX selbstständig durchgeführt. Im Gegensatz zu Microsoft Word muss man also nie die **Eingabeaste** betätigen.

Drückt man die **Eingabetaste**, dann beginnt ein neuer Sinnabschnitt und L^AT_EX rückt auf der nächsten Zeile ein.

Erzwungene Formatierung:

- Ein erzwungenes Leerzeichen erhält man durch „~“ oder Backslash + Leerzeichen „\ ”
- Ein Zeilenumbruch kann mit dem Befehl `\newline` oder `\` erzwungen werden.
- Eine neue Seite kann mit dem Befehl `\newpage` begonnen werden.
- Vertikale- und horizontale Abstände können mit den Befehlen `\vspace{Größe}` oder `\hspace{Größe}` gesetzt werden, wobei die Größe zum Beispiel in **cm** vorgegeben werden kann `\vspace{2cm}`. Alternativ zu `\vspace` kann `\`[Größe] genutzt werden.

Kommentare:

- Kommentare können in L^AT_EX mit dem Prozentzeichen % gesetzt werden.

5.6. Auflistungen

In L^AT_EX gibt es verschiedene Umgebungen, die mit `\begin{}` starten und `\end{}` enden. Innerhalb Umgebungen gelten verschiedene Regeln die zum Beispiel das Textformat festlegen. Zusätzlich dazu gibt es Befehle die nur innerhalb einer bestimmten Umgebung funktionieren. Für Auflistungen kann man drei verschiedene Umgebungen nutzen.

5.6.1. Beschreibung

In der **description**-Umgebung werden die einzelnen Elemente der Auflistung durch ein dickgedrucktes Wort getrennt. Die Elemente werden mit `\item[]` getrennt, wobei das Wort in den eckigen Klammern dick gedruckt wird.

L^AT_EX-Beispiel:

```
\begin{description}
\item[Erstes Element]
Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein
Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!
\item[Zweites Element]
Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein
Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!
\end{description}
```

Ausgabe:

Erstes Element Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!

Zweites Element Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!

5.6.2. Stichpunkte

Die **itemize**-Umgebung ermöglicht die Auflistung von Stichpunkten, die je nach Ebene mit verschiedenen Symbolen getrennt werden. Man kann mehrere Umgebungen ineinander verschachteln. Hier kann man damit Stichpunkte noch einmal in Unterstichpunkte unterteilen. Die einzelnen Elemente werden wieder mit `\item` getrennt.

L^AT_EX-Beispiel:

```
\begin{itemize}
\item Erster Stichpunkt
    \begin{itemize}
    \item Stichpunkt 1, 2. Ebene
    \item Stichpunkt 2, 2. Ebene
    \end{itemize}
\item Zweiter Stichpunkt
\end{itemize}
```

Ausgabe:

- Erster Stichpunkt
 - Stichpunkt 1, 2. Ebene
 - Stichpunkt 2, 2. Ebene
- Zweiter Stichpunkt

5.6.3. Aufzählung

Für nummerierte Auflistungen ist die Umgebung **enumerate** zuständig. Bis zu vier Ebenen werden mit unterschiedlichen Zeichen durchnummeriert.

L^AT_EX-Beispiel:

```
\begin{enumerate}
\item Erster Stichpunkt
    \begin{enumerate}
    \item Stichpunkt 1, 2. Ebene
    \item Stichpunkt 2, 2. Ebene
    \end{enumerate}
\item Zweiter Stichpunkt
\end{enumerate}
```

Ausgabe:

1. Erster Stichpunkt
 - a) Stichpunkt 1, 2. Ebene
 - b) Stichpunkt 2, 2. Ebene
2. Zweiter Stichpunkt

6. Das Literaturverzeichnis mit JabRef

Wie in Abschnitt 5.3 erwähnt, kann man mit dem Befehl `\bibliography{}` ein Literaturverzeichnis erzeugen. Dazu benötigt man eine Bib_TE_X-Datei, welche alle Informationen über die genutzte Literatur enthält. Diese ist eine Datei mit der Endung **.bib**, die man mit einem Editor erstellen kann. Die Literatur wird in einem bestimmten Format in ihr gespeichert, damit L^AT_EX sie auslesen kann.

Beispiel für den Inhalt einer Bib_TE_X Datei:

```
@Book{Buch1,
  Title           = {Mein Buch},
  Author          = {Ich},
  Year            = {2015},
  Owner           = {Admin},
  Timestamp       = {2015.11.17}
}
```

Um die Literaturquellen nicht per Hand im Editor eintragen zu müssen, nutzen wir das Programm JabRef. In einer übersichtlichen Benutzeroberfläche gibt man dort alle Informationen ein und die BibTeX-Datei wird dann selbstständig erstellt.

6.1. Installation von JabRef

JabRef kann auf der Internetseite <http://jabref.sourceforge.net/download.php> heruntergeladen werden. Nachdem man auf Download geklickt hat, muss die entsprechende Version für das eigene Betriebssystem ausgesucht werden. Für Microsoft Windows ist dies die Datei mit der Endung **setup.exe**. Bei der Installation gibt es sonst nichts zu beachten.

6.2. Mit JabRef eine BibTeX Datei erstellen

Nachdem JabRef geöffnet wurde, kann man im Menüpunkt **File** mit **New database** eine neue Datenbank erstellen. Danach wird in Menüpunkt **BibTeX** mit **New entry** ein neuer Eintrag erstellt.

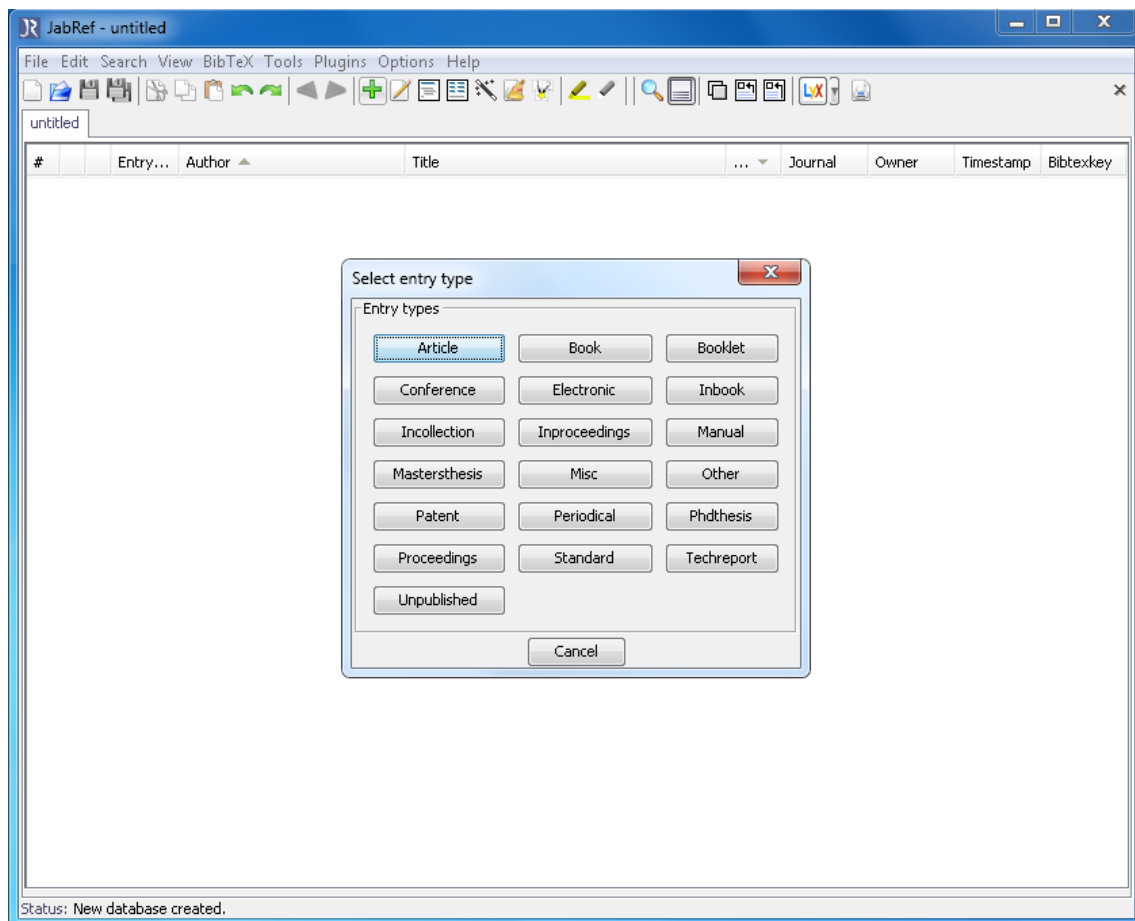


Abbildung 4: Neuen Eintrag in JabRef erstellen

Hier gibt es nun eine große Auswahl an möglichen Quellen. Für jeden einzelne Typ gibt es dann verschiedene Felder die ausgefüllt werden können. Wichtig ist hierbei, dass das Feld

Bibtexkey mit einem eigens gewähltem Stichwort ausgefüllt wird. Dieses wird später im L^AT_EX-Dokument genutzt, um die Quelle zu zitieren!

Sind alle Literaturangaben gemacht, so erstellt man im Menüpunkt **File** mit **Save database as** eine BibTex-Datei, indem man bei **File name** einen Namen und bei **Files of type** *.bib als Dateierweiterung wählt.

6.3. Literaturverweis in der L^AT_EX-Datei

Ist die BIB_TE_X-Datei im gleichen Ordner wie die L^AT_EX-Datei, erzeugt der Befehl `\bibliography{Name einer BIBTEX-Datei}` ein Literaturverzeichnis. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass die .bib-Endung der Datei weggelassen wird! Davor muss aber noch mit `\bibliographystyle{plain}` der Stil des Literaturverzeichnisses gewählt werden. Die in der BIB_TE_X-Datei enthaltenen Quellen, werden nur dann in der PDF angezeigt, wenn sie mit dem Befehl `\cite{BibTexkey}` im Text zitiert wurde.

Im Folgenden Beispiel wurde in JabRef ein Buch als Quelle verwendet. Im Feld **Bibtexkey** wurde das Stichwort *Buch1* eingegeben.

L^AT_EX-Beispiel:

```
Hier steht ein Text und die Quelle \cite{Buch1}
\bibliographystyle{plain}
\bibliography{test}
```

Ausgabe:

Hier steht ein Text und die Quelle[1]

Literatur

[1] Ich. *Mein Buch*. 2015.

Großschreibung bei einigen Literaturarten

Wenn im Literaturverzeichnis, bei einigen Literaturarten, die Titel der Quellen klein geschrieben werden, kann man in der .bib-Datei an der jeweiligen Stelle um die Wörter eine geschweifte Klammer setzen.

Beispiel: [3] Autor, Mein titel mit vielen nomen wird nicht richtig angezeigt, 2015

Änderung in der .bib-Datei:

Title = {Mein {t}itel mit vielen {n}omen wird nicht richtig angezeigt} ,

6.4. Richtig Zitieren

Das Prüfungsamt der Wiesbaden Business School hat 2013 einen *Leitfaden zur Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten* auf dieser Internetseite

http://www.hs-rm.de/fileadmin/Fachbereiche/Wirtschaft/WBS-Pruefungsamt/Leitfaden_Thesis_IF.pdf veröffentlicht. Im Leitfaden kann man nachlesen, auf was beim Zitieren von Quellen beachtet werden muss.

Teil IV.

Mathematische Formeln und oft genutzte Befehle

Unabhängig vom normalen Fließtext gibt es in L^AT_EX einen eigenen Mathe-Modus. In diesem werden Formeln und Zahlen nach bestimmten Vorschriften formatiert. Auch funktionieren einige L^AT_EX-Befehle nur im Mathe-Modus. (z.B. Integralzeichen oder Summenzeichen)

7. Mathematik Umgebung

7.1. Im Fließtext

Um im Fließtext den Mathe-Modus zu starten kann man `\(...\)` bzw. `$...$` verwenden.

L^AT_EX-Beispiel:

Formel $f(x)=2x+3$ im Fließtext: `$f(x)=2x+3$`. `\`
Einige Befehle gehen nur im Mathemodus: `$\int_{0}^{2}f(x)$`

Ausgabe:

Formel $f(x)=2x+3$ im Fließtext: $f(x) = 2x + 3$.

Einige Befehle gehen nur im Mathemodus: $\int_0^2 f(x)$

Im Mathe-Modus werden also Variablen und Konstanten kursiv geschrieben und Abstände zu Rechenzeichen größer gewählt.

7.2. Als abgesetzte Formel

Möchte man seine Formel abgesetzt vom Text platzieren, so kann man `\[...\]` bzw. `$$...$$` verwenden.

L^AT_EX-Beispiel:

Abgesetzte Formel $f(x)=2x+3$: `$$f(x)=2x+3$$` `\`
Noch eine Zeile darunter `$$f(x)+g(x)+6=2x+3+x^2$$`

Ausgabe:

Abgesetzte Formel $f(x)=2x+3$:

$$f(x) = 2x + 3$$

Noch eine Zeile darunter

$$f(x) + g(x) + 6 = 2x + 3 + x^2$$

Die Gleichungen werden jeweils zentriert in eine eigene Zeile gesetzt. Sind aber sonst nicht zueinander ausgerichtet.

7.3. Mehrere Gleichungen untereinander

Um zum Beispiel eine ganze Rechnung schön zu formatieren, d.h. mit Rechenschritten untereinander, kann man das **amsmath** Paket benutzen. Dieses Paket umfasst mehrere Befehle die in der AMS-L^AT_EX Reference Card nachgelesen werden können.

L^AT_EX-Beispiel:

```
Komplette Rechnung mit Rechenschritten
\begin{align*}
3x+4 &= 6 & & | -4 \\
3x &= 2 & & | :3 \\
x &= \frac{2}{3}
\end{align*}
```

Ausgabe:

$$\begin{array}{rcl} 3x + 4 = 6 & & | - 4 \\ 3x = 2 & & | : 3 \\ x = \frac{2}{3} \end{array}$$

Wenn im L^AT_EX-Vorspann das **amsmath** Paket mit `\usepackage{amsmath}` geladen wurde kann man die **align**-Umgebung nutzen.

Der Stern bei **align*** dient nur dazu die automatische Nummerierung der Zeilen zu unterdrücken.

In der Umgebung werden mit dem „&“-Zeichen die Spalten der Umgebung getrennt und mit doppeltem Backslash „\\“ geht man in die nächste Zeile.

Der Befehl `\frac{Zähler}{Nenner}` wird genutzt um Brüche darzustellen (englisch: fraction).

7.4. Gleichungen nummerieren und zitieren

Möchte man auf eine Gleichung oder definierte Variable verweisen die im Dokument weiter oben schon steht, so kann man sie in L^AT_EX durchnummerieren und ihnen einen Namen geben.

Um eine einzelne abgesetzte nummerierte Formel zu erhalten kann man die **equation**-Umgebung mit `\begin{equation}...\end{equation}` nutzen.

L^AT_EX-Beispiel:

```
Einzelne nummerierte Formel:
\begin{equation}\label{Gleichung1}
f(x) := 2x+4
\end{equation}
```

Ausgabe:

$$f(x) := 2x + 4 \tag{1}$$

Auf die Gleichung (1) kann man dann mit dem Befehl `\ref{Gleichung1}` verweisen.

„*Gleichung1*“ ist der Name den wir der Gleichung mit dem Befehl `\label{Gleichung1}` gegeben haben.

Um mehrere Gleichungen wie in 6.3 zu numerieren muss man bei dem **align**-Befehl einfach den Stern * weglassen.

L^AT_EX-Beispiel:

```
Komplette Rechnung mit Rechenschritten
\begin{align}
3x+4 &= 6 & & | -4 \\
3x &= 2 & & | :3
\end{align}
```

Ausgabe:

$$\begin{array}{rcl} 3x + 4 = 6 & | - 4 & (2) \\ 3x = 2 & | : 3 & (3) \end{array}$$

Will man bei einzelnen Zeilen die Numerierung unterdrücken, so kann man das mit dem `\nonumber`-Befehl machen:

L^AT_EX-Beispiel:

```
Komplette Rechnung mit Rechenschritten
\begin{align}
3x+4 &= 6 & & | -4 \nonumber \\
3x &= 2 & & | :3
\end{align}
```

Ausgabe:

$$\begin{array}{rcl} 3x + 4 = 6 & | - 4 & \\ 3x = 2 & | : 3 & (4) \end{array}$$

8. Mathematische Formeln

In diesem Abschnitt werden einige wenige Befehle für mathematische Formeln und Zeichen angegeben. Diese funktionieren nur im Mathe-Modus!

8.1. Vordefinierte Funktionen

Für Trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion und den Logarithmus gibt es eigene Befehle.

L^AT_EX-Beispiel:

```
Sinus, Kosinus ect. : $ \sin(x), \cos(x) $\\
Logarithmus, Exponentialfunktion: $ \log(x), \exp(x) $\\
Differenziale: $ \mathrm{d}x, \partial x $\\
```

Ausgabe:

Sinus, Kosinus ect. : $\sin(x), \cos(x)$
Logarithmus, Exponentialfunktion: $\log(x), \exp(x)$
Differenziale: $dx, \partial x$

8.2. Indizes und Potenzen

Innerhalb des Mathe-Modus kann man mit dem Unterstrich `_` Indizes und dem Dach `^` Potenzen setzen. (Soll nur ein Zeichen als Index oder Potenz gesetzt werden, so kann man die geschweiften Klammern weglassen.)

L^AT_EX-Beispiel:

```
Indizes: $ x_{1}, x_{n+1}, K_{Anfang} $ \\
Potenzen: $ x^{2}, 4^{3} $ \\
Gemischt: $ \log_{2}(4), K_{Anfang}^{Ende} $ \\
```

Ausgabe:

Indizes: x_1, x_{n+1}, K_{Anfang}
Potenzen: $x^2, 4^3$
Gemischt: $\log_2(4), K_{Anfang}^{Ende}$

8.3. Brüche und Wurzeln

Wie in 7.3 schon genutzt, kann man Brüche mit dem Befehl `\frac{Zähler}{Nenner}` darstellen. In der ersten Klammer steht der Inhalt des Zählers und in der zweiten der des Nenners.

Wurzeln kann man, wie in anderen Programmiersprachen auch, mit dem `\sqrt{}`-Befehl schreiben.

L^AT_EX-Beispiel:

```
Brüche: $ \frac{1}{3}, \frac{2x+3}{3-e^2},  
\frac{\frac{2}{3}}{45}$ \\  
Wurzeln: $ \sqrt{3}, \sqrt{x^2}, \sqrt{\frac{3}{7}}$ \\\
```

Ausgabe:

Brüche: $\frac{1}{3}, \frac{2x+3}{3-e^2}, \frac{\frac{2}{3}}{45}$
Wurzeln: $\sqrt{3}, \sqrt{x^2}, \sqrt{\frac{3}{7}}$

Um Formeln größer darzustellen, kann man den Befehl `\displaystyle{}` nutzen.

L^AT_EX-Beispiel:

```
Größere Brüche: $ \displaystyle{ \frac{2x+3}{3-e^2} }$ \\\
```

Ausgabe:

Größere Brüche: $\frac{2x+3}{3-e^2}$

8.4. Große Operatoren

Zuletzt gibt es noch eigene Befehle für die großen Operatoren wie Summen, Produkte und Integrale.

L^AT_EX-Beispiel:

```
Summen und Produkte: $ \sum n, \sum_{n=1}^{\infty} 1,  
\prod_{j=1}^3 (j+1)$ \\  
Integrale: $ \int f(x), \int_0^3 x^2$ \\\
```

Ausgabe:

Summen und Produkte: $\sum n, \sum_{n=1}^{\infty} 1, \prod_{j=1}^3 (j+1)$
Integrale: $\int f(x), \int_0^3 x^2$

Mit dem `\displaystyle{}`-Befehl kann man die Integrale, Summen und Produkte schöner/größer darstellen:

L^AT_EX-Beispiel:

```
Größere Formeln: $ \displaystyle{ \sum_{n=1}^{\infty} 1 ,  
\prod_{j=1}^3 (j+1) , \int f(x), \int_0^3 x^2 }$ \\\
```

Ausgabe:

Größere Formeln: $\sum_{n=1}^{\infty} 1, \prod_{j=1}^3 (j+1), \int f(x), \int_0^3 x^2$

9. Vektoren und Matrizen

Vektoren und Matrizen können mit dem `\matrix` Befehl erstellt werden. Dabei gibt es für fünf verschiedene Klammerungen unterschiedliche Befehle (**p**matrix für runde, **b**matrix für eckige, **B**matrix für geschweifte Klammern, **v**matrix für einen einzelnen und **V**matrix für zwei Striche).

Matrizen sind in L^AT_EX Mathe-Umgebungen und müssen wieder in `\begin{...}\end{...}` geschrieben werden.

Wie in 7.3 bei der **align**-Umgebung werden die Spalten der Matrix durch ein „&“-Zeichen, die Zeilen durch den doppelten Backslash „\\“ getrennt.

L^AT_EX-Beispiel:

```
Vektoren und Matrizen:
 $\begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix},$ 
 $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ 
```

Ausgabe:

Vektoren und Matrizen: $\begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$

10. Tabellen

Die Standard-Tabellen in L^AT_EX sind kompliziert zu erstellen und sehen langweilig aus. Bestimmt gibt es Pakete mit denen man einfachere und bessere Tabellen erstellen kann. Im Folgenden widmen wir uns dennoch den in L^AT_EX vorhandenen Tabellen.

Für Tabellen wird wieder eine eigene Umgebung mit `\begin{...}\end{...}` benötigt. Der Befehl um eine Tabelle zu beginnen ist **tabular**.

Nach `\begin{tabular}` gibt man in geschweiften Klammern an, wie die einzelnen Spalten ausgerichtet sind (**c** für zentriert, **l** für linksbündig und **r** für rechtsbündig). Auch kann man mit dem senkrechten Strich „|“ angeben ob die Spalten durch einen Strich getrennt werden soll oder nicht.

Mit `\hline` stzt man eine horizontale Linie und mit `\tabularnewline` geht man in eine neue Zeile. Die Spalten werden wieder mit dem „&“-Zeichen getrennt.

L^AT_EX-Beispiel:

Schlichte Tabelle:

```
\begin{tabular}{|l|c|c|}  
  \hline  
    Tag & Min Temp & Max Temp \tabularnewline  
  \hline  
    Montag & 7C & 24C \tabularnewline  
  \hline  
    Dienstag & 12C & 27C \tabularnewline  
  \hline  
\end{tabular}
```

Ausgabe:

Schlichte Tabelle:

Tag	Min Temp	Max Temp
Montag	7C	24C
Dienstag	12C	27C

11. Bilder einfügen

Um eine Graphik in das L^AT_EX-Dokument einzubinden, nutzt man den Befehl `\includegraphics[Optionen]{Pfad der Bilddatei}` aus dem Paket **graphicx**. Daher muss man zunächst das Paket im Vorspann mit `\usepackage{graphicx}` laden.

Folgende Optionen kann man, mit Komma getrennt, in den eckigen Klammern aktivieren:

- **angle** - hiermit kann man ein Bild um einen gewünschten Winkel (in Grad) drehen.
- **scale** - Skaliert die Grafik mit einem gewählten Skalierungsfaktor.
- **height** und **width** - Höhe und Breite der Grafik kann eingestellt werden.

Die Position kann mit **includegraphics** alleine nicht verändert werden. Dazu benötigen wir Gleitobjekte, die in Abschnitt 11 besprochen werden.

L^AT_EX-Beispiel:

Bild einbinden:

```
\includegraphics[width=0.7\textwidth, angle=15]{tafel.jpg}
```

Ausgabe:



Bild einbinden:

Die Breite wurde hier als `0.7\textwidth` angegeben, was nichts anderes heißt als 0.7 mal die Textbreite.

Liegt das Bild im gleichen Ordner wie die L^AT_EX-Datei, so kann man den Pfad weglassen. Dies ist vor allem dann sinnvoll, wenn man an verschiedenen Computern arbeiten möchte.

12. Gleitobjekte

Gleitobjekte oder floats sind Objekte, die von L^AT_EX fließend in den Text eingebracht werden. L^AT_EX versucht sie eigenständig an eine geeignete Position im Dokument zu setzen. Dabei kann es vorkommen, dass L^AT_EX, mithilfe der internen Regeln für die Positionierung, das Objekt an eine ungewollte Stelle setzt. Für Bilder gibt es die Gleitobjekte **figure** und **wrapfigure**, für Tabellen **table** und **wraptable**. Jedes dieser Gleitobjekte wird wieder mit `\begin{...}\end{...}` eingeleitet.

Im Gegensatz zum einfachen Einbinden von Grafiken oder Tabellen, kann man in Gleitobjekten:

- die Position festlegen.
- eine Legende hinzufügen.
- Verweise auf Abbildungen und Tabellen setzen.

12.1. Position

In der eckigen Klammer, nach `\begin{Gleitobjekt}[Parameter]`, kann man einen Parameter für die Positionierung festlegen:

h bevorzugt hier

t Kopf der Seite

b Fuß der Seite

p separate Seite (ohne Text)

! erhöht die Priorität des Parameters (z.B. **h!** - unbedingt hier)

Zusätzlich kann man das Bild zentrieren, links- oder rechtsbündig platzieren, indem man im Gleitobjekt die Befehle `\centering`, `\flushleft` oder `\flushright` benutzt!

12.2. Legende und Verweis

Innerhalb eines Gleitobjekts kann man mit dem Befehl `\caption[Kurzform für das Abbildungsverzeichnis]{Beschreibung}`, dem Bild oder der Tabelle, eine Legende hinzufügen.

Um auf ein Bild verweisen zu können, fügt man im Gleitobjekt den Befehl `\label{fig:Name}` hinzu. Der Verweis wird dann mit dem Befehl `\ref{fig:Name}` vollzogen.

12.3. figure und table

Zunächst wollen wir ein ausführlich beschriebenes Beispiel für ein **figure**-Gleitobjekt betrachten.

L^AT_EX-Beispiel figure:

```
Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein
Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!

\begin{figure}[h]
  \centering
  \includegraphics[width=0.5\textwidth]{tafel.jpg}
  \caption[Bild Nr. 1]{Hier ist ein Beispielbild!}
  \label{fig:Bild1}
\end{figure}

Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein
Beispieltext!
Hier steht irgendein Beispieltext! (\ref{fig:Bild1})

\listoffigures
```

Ausgabe:

Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht



Abbildung 5: Hier ist ein Beispielbild!

irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!
(5)

Abbildungsverzeichnis

1.	Installation von MiK _T E _X	2
2.	Beispiel für einen L ^A T _E X-Vorspann	3
3.	Beispiel für den „Dokument“-Teil	3
4.	Neuen Eintrag in JabRef erstellen	9

5. Bild Nr. 1 19

- Wie man sehen kann wurde das Bild nicht zwischen die beiden, gleich langen Textblöcke gesetzt. Der erste Textblock hört nicht nach dem vierten Ausrufezeichen auf, sondern wird weitergeführt bis die Zeile voll ist.
- Durch den Befehl `\centering` wurde das Bild mittig plaziert.
- Mit `\listoffigures` wurde ein Abbildungsverzeichnis erstellt. Man sieht, dass der Text „Bild Nr. 1“ im Befehl `\caption[Bild Nr. 1]{Hier ist ein Beispielbild!}` für das Abbildungsverzeichnis und der Text „Hier ist ein Beispielbild!“ für die Legende benutzt wurde.

Hier noch ein Beispiel für ein **table**-Gleitobjekt.

L^AT_EX-Beispiel table:

```
Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein
Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!

\begin{table}[h]
  \flushright
  \begin{tabular}{|l|c|c|}
    \hline
      Tag & Min Temp & Max Temp\tabularnewline
    \hline
      Montag & 7C & 24C \tabularnewline
    \hline
      Dienstag & 12C & 27C \tabularnewline
    \hline
  \end{tabular}
\caption[Tabelle Nr. 1]{Hier ist eine Beispieltabelle!}
\label{table:Tabelle1}
\end{table}

Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein
Beispieltext!
Hier steht irgendein Beispieltext! (\ref{table:Tabelle1})

\listoftables
```

Ausgabe:

Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!

Tag	Min Temp	Max Temp
Montag	7C	24C
Dienstag	12C	27C

Tabelle 1: Hier ist eine Beispieltabelle!

Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! (1)

Tabellenverzeichnis

1. Tabelle Nr. 1	21
------------------	----

12.4. wrapfigure und wraptable

Möchte man ein Bild oder eine Tabelle neben dem Text setzen, so kann man die Gleitobjekte **wrapfigure** und **wraptable** nutzen.

Da diese keine Standardbefehle sind, muss man diese aus dem Paket **wrapfig** laden. Dazu schreibt man in den Vorspann `\usepackage{wrapfig}`.

Das Gleitobjekt **wrapfigure**/**wraptable** muss man dann nur vor den Absatz setzen, neben dem das Bild/ die Tabelle liegen soll.

L^AT_EX-Beispiel wrapfigure:

```
\begin{wrapfigure}{r}{5cm}
  \includegraphics[width=0.5\textwidth]{tafel.jpg}
\end{wrapfigure}
```

Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!

Ausgabe:

Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!



L^AT_EX-Beispiel wraptable:

```
\begin{wraptable}{1}{5cm}
  \begin{tabular}{|l|c|c|}
    \hline
      Tag & Min Temp & Max Temp \tabularnewline
    \hline
      Montag & 7C & 24C \tabularnewline
    \hline
      Dienstag & 12C & 27C \tabularnewline
    \hline
  \end{tabular}
\end{wraptable}
```

Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!

Ausgabe:

Tag	Min Temp	Max Temp
Montag	7C	24C
Dienstag	12C	27C

Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!

Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!

- In der ersten geschweiften Klammer nach **wrapfigure**/ **wraptable** kann man angeben, ob das Bild rechts **r** oder links **l** vom Text liegen soll.
- In der zweiten geschweiften Klammer gibt man an, wie viel Platz für das Bild freigegeben werden soll.

13. Umgebungen für Definitionen, Sätze und Beweise

Möchte man in der Arbeit Definitionen, Sätze und Beweise nutzen, so gibt es dafür das **amsthm**-Paket (AMS Theorem). Dieses muss mit `\usepackage{amsthm}` im Vorspann geladen werden.

Zunächst wird am Anfang des Dokuments mit dem Befehl

```
\newtheorem{Abkürzung}{Sichtbarer Name}
```

die neue Umgebung für Definitionen und Sätze festgelegt. In der ersten geschweiften Klammer steht eine Abkürzung die im Folgenden genutzt wird um die Umgebung aufzurufen. Die hintere geschweifte Klammer beinhaltet den sichtbaren Namen. Danach können die Umgebungen mit `\begin{Abkürzung}` und `\end{Abkürzung}` aufgerufen werden.

Die Beweis Umgebung kann mit `\begin{proof}` und `\end{proof}` eingefügt werden. Am Ende des Beweises das Q.E.D Symbol automatisch hinzugefügt.

L^AT_EX-Beispiel:

```
\newtheorem{mydef}{Definition}
\newtheorem{mythm}{Satz}

\begin{mydef}
Hier ist meine erste Definition mit Formeln:  $x^n+y^n=z^n$ ,
  Der Text wird kursiv geschrieben.
\end{mydef}

\begin{mythm}
Hier ist mein erster Satz mit der gleichen Formel:  $x^n+y^n=$ 
 $z^n$ , Der Text ist wieder krusiv.
\end{mythm}

\begin{proof}
Hier könnte mein Beweis zum Satz stehen und wenn er fertig
  ist steht hier ein Viereck.
\end{proof}
```

Ausgabe:

Definition 1. *Hier ist meine erste Definition mit Formeln:*

$$x^n + y^n = z^n,$$

Der Text wird kursiv geschrieben.

Satz 1. *Hier ist mein erster Satz mit der gleichen Formel:*

$$x^n + y^n = z^n,$$

Der Text ist wieder krusiv.

Beweis. Hier könnte mein Beweis zum Satz stehen und wenn er fertig ist steht hier ein Viereck. □

14. Farbe ins Spiel bringen

Man kann das Paket **xcolor** nutzen, um Text und Überschriften einzufärben. Nachdem man das Paket im Vorspann mit `\usepackage[usenames, dvipsnames]{xcolor}` geladen hat, kann man Text einfach mit `\color{Farbe}` einfärben. Mit den zusätzlichen Optionen [usenames, dvipsnames] kann man eine erweiterte Farbtabelle nutzen. Die Farben von **dvips** können auf <http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Colors> nachgelesen werden. Möchte man nur ein Wort einfärben, muss man alles in geschweifte Klammern setzen.

L^AT_EX-Beispiel:

```
\section*{\color{blue}Beispielabschnitt} }

Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein
Beispieltext! { \color{green}Hier steht irgendein
    Beispieltext! }
Hier steht irgendein Beispieltext!
```

Ausgabe:

Beispielabschnitt

Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!

15. Programm-Code einfügen

Das **listings**-Paket ermöglicht es Quellcode von vielen Programmiersprachen mit automatischer Syntax-Highlighting einzufügen. Im Vorspann muss man das Paket wieder mit `\usepackage{listings}` laden. Die Programmiersprache kann dann mit `\lstset{Sprache}` gesetzt werden. (Achtung: Bei Umlauten im Programmcode kann es zu Fehlermeldungen kommen!)

L^AT_EX-Beispiel `lstlisting`:

```
\lstset{language=Matlab}
\begin{lstlisting}
function [w time] = shooting_method2(Phi,f,ua,ub,T)
    % ueberpruefe ob Umschaltfunktion Vorzeichen wechselt
    if Phi(w(4,n))>0
        umax = .5;
    else
        umax=0;
    end
end
\end{lstlisting}
```

Ausgabe:

```
function [w time] = shooting_method2(Phi,f,ua,ub,T)
    % überprüfe ob Umschaltfunktion Vorzeichen wechselt
    if Phi(w(4,n))>0
        umax = .5;
    else
        umax=0;
    end
end
```

Teil V.

Präsentation mit $\text{\LaTeX}$ Beamer

Hat man in $\text{\LaTeX}$ seine Arbeit fertig geschrieben, so kann man mit der Dokumentenklasse **beamer** ziemlich einfach eine Präsentation erstellen. Diese Klasse wurde 2003 von Till Tantau entwickelt und wird seit 2010 von Vedran Miletic weiter gepflegt. Sie enthält Regeln zur Erzeugung übersichtlicher Folien, Funktionen wie das Aufdecken von Stichpunkten per Mausklick und eine Navigationsleite. Die fertige Präsentation wird als PDF gespeichert und kann somit plattformübergreifend genutzt werden.

16. Der Beamer-Vorspann

In den Vorspann der Präsentation kann man zunächst den Vorspann der eigentlichen Arbeit kopieren, damit alle Pakete und Einstellungen erhalten bleiben. Wie in allen Dokumentenklassen, gibt es auch bei **beamer** unzählige Einstellungen die im Vorspann festgelegt werden können. Hier wird nur der Befehl zur Themenwahl vorgestellt.

Der Befehl `\usetheme{Name des Themas}` wird genutzt, um eines der vorinstallierten Themen auszuwählen. Diese kann man sich auf der Internetseite

http://deic.uab.es/~iblanes/beamer_gallery/

ansehen. Unser Vorspann ist also recht kurz:

Beamer Vorspann:

```
\documentclass{beamer}
\usetheme{Darmstadt}

...
Alle Pakete die benötigt werden
...
```

17. Das Beamer-Dokument

Wie auch schon in der Dokumentenklasse **article** werden nach dem `\begin{document}` zunächst alle Informationen für die Titelseite festgelegt. Mit dem Befehl `\maketitle` wird dann die Titelseite auf die erste Folie geschrieben. Auf der zweiten Folie kann man dann mit `\frame{\tableofcontents[currentsection]}` ein Inhaltsverzeichnis anlegen.

Titelseite und Inhaltsverzeichnis:

```
\begin{document}
\title{Präsentation}
\author{Max Mustermann}
\date{\today}
\maketitle
\frame{\tableofcontents[currentsection]}
```

Die Gliederung des Dokuments erfolgt in Abschnitten, Unterabschnitten und Unterunterabschnitten. Zwischen den einzelnen Folien kann man die Abschnitte, mit den in 5.4 erwähnten Befehlen, wechseln.

Gliederung mit Abschnitten:

```
\section{Abschnitt1}
\begin{frame} %1. Folie
\end{frame}
\subsection{Unterabschnitt1}
\begin{frame} %2. Folie
\end{frame}
\section{Abschnitt2}
```

Jetzt können die einzelnen Folien kreiert werden.

18. Folien

Eine Folie ist in L^AT_EX wieder eine Umgebung die mit `\begin{frame}` startet und mit `\end{frame}` endet. Um der Folie eine Überschrift zu geben wird `\frametitle{Überschrift der Folie}` genutzt.

Beamer Beispiel:

```
\begin{frame}
\frametitle{Überschrift 1}
Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein
Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!
Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein
Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!
\end{frame}
```

Anstelle des Textes kann man auch andere L^AT_EX-Umgebungen einfügen. Der Fließtext, mathematische Formeln und Matrizen werden dabei in ihrer Größe automatisch von L^AT_EX angepasst, während die Größe von Bildern und Tabellen selbstständig eingestellt werden muss.

18.1. Stichpunkte aufdecken und Pausieren

Möchte man Inhalte auf der Folie nur nach und nach aufdecken, so hilft einem dabei `\pause`. Setzt man diesen Befehl nach einem Inhalt, so wird der folgende Inhalt erst nach einem Mausklick enthüllt. Einzelne Punkte in einer Aufzählung (siehe Abschnitt 5.6) können auch nacheinander aufgedeckt werden.

Beamer Beispiel:

```
\begin{frame}
\frametitle{Stichpunkte}
Hier steht Text.
\pause
\begin{itemize}
\item Erster Stichpunkt
\pause
\item Zweiter Stichpunkt
\pause
\item Dritter Stichpunkt
\end{itemize}
\end{frame}
```

Um Stichpunkte in beliebiger Reihenfolge aufzudecken fügt man bei den Befehlen `<x-y>` hinzu (Bsp.: `\item<x-y>`). Für Text gibt es den Befehl `\uncover<x-y>{}`. Hierbei wird in den eckigen Klammern die Reihenfolge der Aufdeckung festgelegt. Zum Beispiel würde `<3-4>` bedeuten, dass der Stichpunkt nach dem dritten Klick aufgedeckt wird und beim vierten Klick aufgedeckt bleibt. Beim 5. Klick würde der Stichpunkt wieder verschwinden. Um eine transparente Vorschau der Stichpunkte zu erhalten, kann nach `\begin{frame}` die Einstellung `\setbeamercovered{transparent}` gewählt werden.

Beamer Beispiel:

```
\begin{frame}
\setbeamercovered{transparent}
\frametitle{Aufdecken mit Reihenfolge und transparenter
  Vorschau}
Hier steht Text.
\begin{enumerate}
\item<2-3> Wird als zweites aufgedeckt und bleibt bis zum
  dritten Klick.
\item<1-3> Wird zuerst aufgedeckt und bleibt bis zum dritten
  Klick.
\item<3> Wird als drittes aufgedeckt.
\end{enumerate}
\uncover<2-3>{Der Text wird beim zweiten Klick aufgedeckt und
  bleibt für einen Klick.}\\
\uncover<2>{Der Text wird beim zweiten Klick aufgedeckt und
  verschwindet danach.}\\
\end{frame}
```

18.2. Mehrspaltige Folie

In der **columns**-Umgebung können verschiedene Spalten auf der Folie festgelegt werden. Zunächst startet man mit `\begin{columns}` die Umgebung um dann mit `\column{0.5\textwidth}` eine Spalte zu definieren, welche die Hälfte der Folie ausfüllt. Danach schreibt man einfach den Inhalt der ersten Spalte darunter. Mit einem zweiten `\column{0.5\textwidth}` erstellt man die zweite Spalte. Die Umgebung wird mit `\end{columns}` beendet.

Beamer Beispiel:

```
\begin{frame}
\frametitle{Folie mit zwei Spalten}
\begin{columns}
  \column{0.5\textwidth}
  Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein
  Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!
  \column{0.5\textwidth}
  Hier steht irgendein Beispieltext! Hier steht irgendein
  Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!
\end{columns}
\end{frame}
```

18.3. Definitionen, Sätze und Beweise auf Folien

Ähnlich zu den Umgebungen im **amsthm**-Paket (Abschnitt 13) kann man auch auf den Folien Umgebungen für Definitionen, Sätze und Beweise definieren. Die Reihenfolge der Aufdeckung kann man wieder mit $\langle x-y \rangle$ festlegen.

Beamer Beispiel:

```
% In den Vorspann:
\newtheorem{DefSaBe}{Definition, Satz oder Beweis}

% Im Dokument:
\begin{frame}
\frametitle{Definitionen, Sätze und Beweise}
\begin{DefSaBe}<2->
Hier steht irgendein
Beispieltext! Hier steht irgendein Beispieltext!
\end{DefSaBe}
\end{frame}
```