

Wissenschaftliches Schreiben mit LaTeX – eine Einführung

Christoph Flath

Juniorprofessur für Operations Management

Agenda

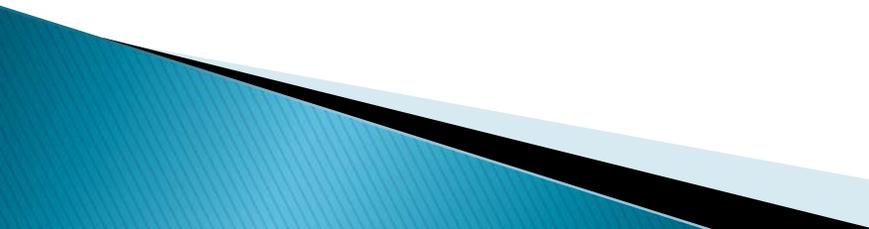
- ▶ **LaTeX – Motivation, Grundlagen & Werkzeuge**
 - ▶ Syntax & Dokumentaufbau
 - ▶ Schrift, Text und hilfreiche Bausteine
 - ▶ Grafische Oberflächen für LaTeX
 - ▶ Formeln
 - ▶ Grafiken
 - ▶ Tabellen
 - ▶ Weitere Hilfe und Ressourcen
- 

Was ist LaTeX?

- ▶ LaTeX ist ein programmierbares Textsatzsystem
 - ▶ Strikte Trennung von Layout und Inhalt
 - ▶ Markup-Anweisungen
 - ▶ Einhaltung typographischer Gestaltungsregeln

 - ▶ LaTeX ist **kein** Textverarbeitungssystem
- 

Viel Licht...

- ▶ Vorhersehbare Ergebnisse auf Buchdruckniveau (Schriftbild, intelligenter Blocksatz, Formeln, Tabellen, Fußnoten)
 - ▶ Logische statt physischer Formatierung und perfekte Unterstützung großer Dokumente (Verzeichnisse, Verweise)
 - ▶ Direkte Integration der Literaturdatenbank – einfaches und konsistentes Zitieren
 - ▶ Mit anderen Programmen verknüpfbar (z.B. R, MatLab, Stata) und beliebig mit neuen Befehlen & Paketen erweiterbar
- 

...aber auch Schatten

- ▶ Umfangreiche Einarbeitung nötig
 - ▶ Eher technische Lösung von Problemen, teils relativ abstrakt (Handarbeit schlägt meisten fehl)
 - ▶ Teils relativ aufwendige Fehlersuche (kryptische Meldungen)
 - ▶ Kein offizieller Support
 - ▶ Komplizierte Modifikation des Standardlayouts
- 

Benötigte Werkzeuge und ihre Funktionsweise

- ▶ Editor
 - Generiert den Quelltext für die LaTeX-Umgebung
 - Idealerweise werden Funktionen aus typischen WYSIWYG-Umgebungen angeboten
 - z.B. TeXnic Center, Textmate, TeXWorks, LyX, Wordpad *g*
 - Wird im Normalfall noch durch Zusatztools wie Bibliographiemanager oder andere Schnittstellen ergänzt
- ▶ LaTeX-Umgebung
 - Verarbeitet den Quelltext und generiert daraus die Ausgabe (PDF, PS, DVI)



Agenda

- ▶ LaTeX – Motivation, Grundlagen & Werkzeuge
 - ▶ **Syntax & Dokumentaufbau**
 - ▶ Schrift, Text und hilfreiche Bausteine
 - ▶ Grafische Oberflächen für LaTeX
 - ▶ Formeln
 - ▶ Grafiken
 - ▶ Tabellen
 - ▶ Weitere Hilfe und Ressourcen
- 

LaTeX-Befehle

- ▶ Beginnen mit einem Backslash \
- ▶ Notwendige Argumente sind in geschwungenen Klammern, optionale in eckigen

`\befehl[optionale Argumente]{notwendige Argumente}`

LaTeX-Umgebungen

- ▶ Umgebungen ändern die Bedeutung der enthaltenen Elemente (z. B. Aufzählung, Bilder, etc.)
- ▶ Umgebungen sind umschlossen von

```
\begin{<Umgebung>
```

...

```
\end{<Umgebung>
```

Aufbau eines Dokuments – Minimalbeispiel

▶ Allgemein

```
\documentclass{<Typ>}  
...  
< Präambel >  
...  
\begin{document}  
...  
< Dokument >  
...  
\end{document}
```

▶ Beispiel1.tex

```
\documentclass{article}  
\begin{document}  
Willkommen beim LaTeX-Tutorial!  
\end{document}
```

Aufbau eines Dokuments – Präambel (1)

- ▶ Einleitung des LaTeX-Dokuments
 - Beginnt bei `\documentclass{}`
 - Endet bei `\begin{document}`
- ▶ Aufgaben
 - Documenttype bestimmen (article, book, report, beamer, ...)
 - Zusatz-Packages laden (müssen oft aus dem Internet nachgeladen werden)
 - Übergreifende Möglichkeiten zur Bestimmung von Verhalten, Aussehen und Grunddaten (Titel, Autor)

Aufbau eines Dokuments – Präambel (2)

▶ Allgemein

```
\documentclass[<Opt>]{<Typ>}
\author{<Autor>}
\title{<Titel>}
\usepackage[<Opt>]{<notwendig>}
...
\begin{document}
...
```

▶ Beispiel2.tex

```
\documentclass[twocolumn,
  18pt,a4paper]{article}
\author{CMF}
\title{Latex-Tutorial}
\begin{document}
Willkommen beim LaTeX-Tutorial!
...
\end{document}
```

Aufbau eines Dokuments – Präambel (3)

▶ Hilfreiche packages

- Deutsch bei automatisch generierten Texten

```
\usepackage[german]{babel}
```

- Skalierbare Fonts, die im Acrobat besser aussehen

```
\usepackage{lmodern}
```

- Natbib Bibliographieumgebung

```
\usepackage{natbib}
```

- latin1 –Zeichentabelle, damit Umlaute direkt eingegeben werden können

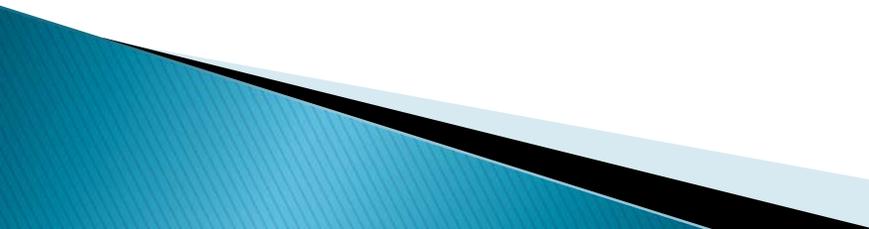
```
\usepackage[latin1]{inputenc}
```

Aufbau eines Dokuments – Dokumentrumpf

- ▶ Hauptteil des LaTeX-Dokuments
 - Beginnt bei `\begin{document}`
 - Endet bei `\end{document}`
- ▶ Typische erste Schritte im Rumpf
 - Titelseite generieren lassen: `\maketitle`
 - Abstract einbinden: `\begin{abstract} ... \end{abstract}`
 - Inhaltsverzeichnis generieren lassen: `\tableofcontents`
 - Zudem möglich:

Abbildungsverzeichnis	<code>\listoffigures</code>
Tabellenverzeichnis	<code>\listoftables</code>

Aufbau eines Dokuments – Gliederung des LaTeX-Dokuments

- ▶ Für die Nummerierung von Überschriften, Unterüberschriften, etc.
 - ▶ Übliche Gliederungsebenen (abhängig von der Dokumentklasse):
 - part (nur bei Dokumentklasse book)
 - chapter (nur bei Dokumentklassen book, report)
 - section
 - subsection
 - subsection
- 

Aufbau eines Dokuments

▶ Allgemein

```
\begin{document}
\maketitle
\tableofcontents
\section{<titel>}
\subsection{<titel>}
...
\end{document}
```

▶ Beispiel3.tex

```
\begin{document}
\maketitle
\tableofcontents
\section{Erster Abschnitt}
\subsection{Unterabschnitt}
Hier steht der Text.
\subsection{Noch ein
    Unterabschnitt}
\section{Weiterer Abschnitt}
\end{document}
```

Agenda

- ▶ LaTeX – Motivation, Grundlagen & Werkzeuge
 - ▶ Syntax & Dokumentaufbau
 - ▶ **Schrift, Text und hilfreiche Bausteine**
 - ▶ Grafische Oberflächen für LaTeX
 - ▶ Formeln
 - ▶ Grafiken
 - ▶ Tabellen
 - ▶ Weitere Hilfe und Ressourcen
- 

Typische Formatierungen

- ▶ **Schriftgröße (mit Bedacht) ändern:**

`\tiny`, `\scriptsize`, `\footnotesize`, `\small`, `\normalsize`, `\large`,
`\Large`, `\LARGE`, `\huge`, `\Huge`

- ▶ **Schriftstil**

- *Kursiv* `\textit{}`
- **Fett** `\textbf{}`
- KAPITÄLCHEN `\textsc{}`

- ▶ **Schriftfamilien**

- Serifen `\textrm{}`
- Ohne Serifen `\textsf{}`
- Typewriter `\texttt{}`

- ▶ **Fußnote**

Fußnote `\footnote{}` (automatisch nummeriert)

Typische Probleme...

▶ Texteingabe

- Bla bla bla bla
- Bla bla bla bla
Bla bla bla

- Bla bla bla
Bla bla bla
- Latex macht mir bloß
Ärger!
- \$ & % # f g ~ ^ "
\ < >

▶ Ausgabe

- Bla bla bla bla
- Bla bla bla bla Bla bla
bla Bla bla bla Bla bla
bla
- Latex macht mir blo
rger!
- Fehlermeldungen
beim Kompilieren

... und die Lösungen

- ▶ **Niemals** mit Leerzeichen „formatieren“ (gilt auch für Word)
- ▶ Zeilenwechsel mit `\newline`, Seitenwechsel mit `\newpage`
- ▶ Eingabe von Umlauten über Laden des passenden Packages möglich
 - `\usepackage[ansinew]{inputenc}`
- ▶ LaTeX-Befehlsymbole dürfen nicht direkt geschrieben werden – Hilfe schaffen Escape-Sequenzen, z.B. `\$ \# \\`

Listen und Aufzählungen

- ▶ `\begin{itemize} ... \end{itemize}` definiert Listen
- ▶ `\begin{enumerate} ... \end{enumerate}` definiert Aufzählungen
- ▶ Innerhalb beider Umgebungen werden Elemente mit `\item` eingeleitet
- ▶ `\item[<>]` erlaubt das Anpassen des Symbols
- ▶ Aufzählungen können innerhalb von Aufzählungen eingeneestet werden und automatisch korrekt verwendet

Bibliographie, Zitate & Verweise (1)

- ▶ Einer der größten Vorteile von LaTeX ist die direkte Integration von bibTeX, einem Standard-Format für Bibliographien
- ▶ Mit Hilfe eines Bibliographie-Managers (Mendeley, JabRef, Zotero) können wir eine solche Bibliographie anlegen, anschließend in unsere TeX-Datei einbinden und auf die Einträge verweisen
 - Einbinden der bib-Datei mit `\bibliography{<dateiname>}`
 - Darstellen des Literaturverzeichnisses `\bibliographystyle{chicago}`
- ▶ Der Zugriff auf die Einträge erfolgt über cite-befehle (nächste Folie) und Dokumenten-Kürzel
- ▶ Für das Referencing stehen bei Verwendung des natbib-Packages alle typischen Formatierungen zur Verfügung (chicago, alpha, apa...)

Bibliographie, Zitate & Verweise (2)

`\citet{jon90}`) Jones et al. (1990)

`\citet[chap.~2]{jon90}`) Jones et al. (1990, chap. 2)

`\citep{jon90}`) (Jones et al., 1990)

`\citep[chap.~2]{jon90}`) (Jones et al., 1990, chap. 2)

`\citep[see][]{jon90}`) (see Jones et al., 1990)

`\citep[see][chap.~2]{jon90}`) (see Jones et al., 1990, chap. 2)

`\citet*{jon90}`) Jones, Baker, and Williams (1990)

`\citep*{jon90}`) (Jones, Baker, and Williams, 1990)

`\citet{jon90,jam91}`) Jones et al. (1990); James et al. (1991)

`\citep{jon90,jam91}`) (Jones et al., 1990; James et al. 1991)

`\citep{jon90,jon91}`) (Jones et al., 1990, 1991)

`\citep{jon90a,jon90b}`) (Jones et al., 1990a,b)

Bibliographie, Zitate & Verweise (3)

- ▶ Ähnlich wichtig wie die Bibliographie sind Querverweise innerhalb eines großen Dokuments
- ▶ Mit dem befehl `\label{<Labelname>}` kann man eine Marke irgendwo im Dokument setzen
- ▶ Auf diese Marke kann man dann folgendermaßen Verweisen:
 - Auf Seitennummer verweisen: „siehe Seite `\pageref{<Label>}`“
 - Auf Abschnittnummer verweisen: „siehe Abschnitt `\ref{<Label>}`“

Zusammenfassung

- ▶ Wir können jetzt bereits ein recht komplexes Dokument anlegen:
 - Auswahl des Layouts
 - Titelblatt
 - Gliederung und Inhaltsverzeichnisse
 - Schriftformatierungen
 - Aufzählungen
 - Querverweise
 - Bibliographie und Zitate
- ▶ Die nächsten Schritte:
 - TeXnic Center
 - Formeln, Tabellen, Grafiken
 - Fragen & Ausprobieren

Agenda

- ▶ LaTeX – Motivation, Grundlagen & Werkzeuge
 - ▶ Syntax & Dokumentaufbau
 - ▶ Schrift, Text und hilfreiche Bausteine
 - ▶ **Grafische Oberflächen für LaTeX**
 - ▶ Formeln
 - ▶ Grafiken
 - ▶ Tabellen
 - ▶ Weitere Hilfe und Ressourcen
- 

Grafische Oberflächen für LaTeX

- ▶ Erleichtern den Umgang mit LaTeX durch zahlreiche Funktionen:
 - Shortcuts für häufige Funktionen
 - Rechtschreibprüfung
 - Verweis- & Referenzverwaltung
- ▶ Trotzdem gilt – ein Mindestverständnis für die einzelnen Konzepte von LaTeX ist notwendig
- ▶ Von nun an werden die weiteren Konzepte aufgrund der komplexen Code-Fragmenten im Rahmen von TeXnic erklärt – wir schauen sie uns aber weiterhin genauer an

Agenda

- ▶ LaTeX – Motivation, Grundlagen & Werkzeuge
 - ▶ Syntax & Dokumentaufbau
 - ▶ Schrift, Text und hilfreiche Bausteine
 - ▶ Grafische Oberflächen für LaTeX
 - ▶ **Formeln**
 - ▶ Grafiken
 - ▶ Tabellen
 - ▶ Weitere Hilfe und Ressourcen
- 

Formeln in LATEX (1)

Einbetten, griechische Buchstaben

- ▶ Im Fließtext werden Formeln $\langle \text{Formel} \rangle$ eingebettet
- ▶ Als eigenständiges Objekt entweder mit $\langle \text{Formel} \rangle$ oder $\begin{equation} \langle \text{Formel} \rangle \end{equation}$
- ▶ Griechische Buchstaben erhält man z.B. mit $\backslash \text{Alpha}$, $\backslash \text{alpha}$, $\backslash \text{zeta}$...

Formeln in LATEX (2)

Hoch-/Tiefstellen, Brüche, Wurzel

- ▶ $x^{\{y\}}$ x^y
- ▶ $x_{\{z\}}$ x_z
- ▶ $x_{\{z\}}^{\{y\}}$ x_z^y

- ▶ $\frac{\{Zähler\}}{\{Nenner\}}$ $\frac{\textit{Zähler}}{\textit{Nenner}}$

- ▶ $\sqrt{\{Ausdruck\}}$ $\sqrt{\textit{Ausdruck}}$
- ▶ $\sqrt[3]{\{Ausdruck\}}$ $\sqrt[3]{\textit{Ausdruck}}$

- ▶ All diese Formatierungen sind beliebig miteinander verknüpfbar

Agenda

- ▶ LaTeX – Motivation, Grundlagen & Werkzeuge
 - ▶ Syntax & Dokumentaufbau
 - ▶ Schrift, Text und hilfreiche Bausteine
 - ▶ Grafische Oberflächen für LaTeX
 - ▶ Formeln
 - ▶ **Grafiken**
 - ▶ Tabellen
 - ▶ Weitere Hilfe und Ressourcen
- 

Grafiken

- ▶ Erfordern das package `graphicx`
- ▶ Idealerweise verwendet man Vektorgrafiken oder hochaufgelöste Bitmaps
- ▶ Eine gute Variante ist das Verwenden von PDFs
- ▶ Sollten im Ordner der TeX-Datei oder einem Unterordner abgelegt werden
- ▶ In TeXnic sehr einfaches Einbinden

▶ Typischer Code

```
\begin{figure}
\begin{center}
\includegraphics
  [width=\textwidth]
  {Dateiname}
\end{center}
\caption[Kurzname]{Name}
\label{Verweis}
\end{figure}
```

Agenda

- ▶ LaTeX – Motivation, Grundlagen & Werkzeuge
 - ▶ Syntax & Dokumentaufbau
 - ▶ Schrift, Text und hilfreiche Bausteine
 - ▶ Grafische Oberflächen für LaTeX
 - ▶ Formeln
 - ▶ Grafiken
 - ▶ **Tabellen**
 - ▶ Weitere Hilfe und Ressourcen
- 

Tabellen

- ▶ Tabular-Umgebung gibt die Anzahl Spalten an, deren Orientierung, Breite und evtl. Zwischenlinien
- ▶ Im Tabellenrumpf wird mit & eine neue Spalte begonnen, mit \\ eine neue Zeile, \hline erlaubt horizontale Linien
- ▶ Zusätzlich hilfreich:
 - excel2latex
 - multicol & multirow
 - supertabular
 - rotating
 - booktabs

- ▶ Typischer Code

a	b	c
1	2	2
2	1	2
3	1	1

```
\begin{table}
\begin{center}
\begin{tabular}{r|r|r}
a & b & c \\ \hline
1 & 2 & 2 \\
2 & 1 & 2 \\
3 & 1 & 1
\end{tabular}
\end{center}
\caption[Kurzname]{Name}
\label{verweis}
\end{table}
```

Tabelle Name

Agenda

- ▶ LaTeX – Motivation, Grundlagen & Werkzeuge
 - ▶ Syntax & Dokumentaufbau
 - ▶ Schrift, Text und hilfreiche Bausteine
 - ▶ Grafische Oberflächen für LaTeX
 - ▶ Formeln
 - ▶ Grafiken
 - ▶ Tabellen
 - ▶ **Weitere Hilfe und Ressourcen**
- 

Weblinks

- ▶ The Comprehensive TEX Archive and Network:
<http://www.ctan.org/>
- ▶ Homepage der DANTE, Deutschsprachige Anwendervereinigung TEX e.V.:
<http://www.dante.de/>
- ▶ Die FAQ der Newsgroup de.comp.text.tex
<http://www.dante.de/faq/de-tex-faq/html/de-tex-faq.html>
- ▶ The Not So Short Introduction
<http://www.ctan.org/tex-archive/info/lshort/english/lshort.pdf>