

# Repetitorium Computerlinguistik

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

### Teil 1: Grundlagen

Dr. Benjamin Roth  
`beroth@cis.uni-muenchen.de`  
`www.cis.lmu.de/~beroth`

CIS LMU München

May 15, 2017

# Gliederung

- 1 Latex Grundprinzip
- 2 Dokumentaufbau und Text
- 3 Befehle und Befehlsumgebungen
- 4 Software und Kompilierung
- 5 Mathematische Formeln
- 6 Zusammenfassung

# Was ist L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

*"It does this but uses less manual labor"*



# Warum L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: Ein Textsatzsystem
  - ▶ Erlaubt professionelles, *druckreifes* Layout
  - ▶ Sehr umfangreich, gut erweiterbar
  - ▶ Läuft auf allen gängigen Betriebssystemen
- Besonders geeignet für wissenschaftliche Arbeiten
  - ▶ Darstellung von Mathematischen Formeln
  - ▶ Bibliographische Verweise, Abbildungen, Fußnoten, ...
  - ▶ Abschlussarbeiten, Forschungsaufsätze, Präsentationen, ...
- Es ist eine sehr gute Idee, die Bachelorarbeit mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X anzufertigen!

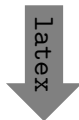
# Die $\text{\LaTeX}$ Philosophie

- 1 Beschreibe die Struktur des Dokuments, nicht wie es aussehen soll.
- 2 Konzentriere dich auf den Inhalt (und seine Organisation).
- 3  $\text{\LaTeX}$  erledigt den Rest.

# Veranschaulichung des Grundprinzips

- Das Dokument wird in einer einfachen Textdatei verfasst, die **Anweisungen/Markup** zur Beschreibung von Struktur und Bedeutung enthält.
- Die latex Software verarbeitet diese Textdatei, und erstellt ein formatiertes Dokument.

The rain in Spain falls `\emph{mainly}` on the plain.



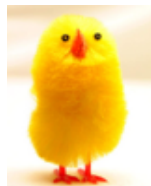
The rain in Spain falls *mainly* on the plain.

# Weitere Beispiele

```
\begin{itemize}
\item Tea
\item Milk
\item Biscuits
\end{itemize}
```

- Tea
- Milk
- Biscuits

```
\begin{figure}
\includegraphics{chick}
\end{figure}
```



```
\begin{equation}
\alpha + \beta + 1
\end{equation}
```

$$\alpha + \beta + 1 \quad (1)$$

Image from [http://www.andy-roberts.net/writing/latex/importing\\_images](http://www.andy-roberts.net/writing/latex/importing_images)

# Hello World! in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

- Ein minimales L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokument:

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Hello World! % your content goes here...
\end{document}
```

- Befehle beginnen mit einem *Backslash* \.
- Jedes Dokument beginnt mit einer `\documentclass` Anweisung.
- Das *Argument* in geschweiften Klammern {} sagt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X welche Art von Dokument erzeugt werden soll
  - ▶ article, report, book für kurze Aufsätze, längere Reports und Bücher.
  - ▶ scrartcl, scrreprt, scrbook sind für DIN A4 optimierte Alternativen.
- Kommentare werden hinter ein Prozent-Zeichen gesetzt % — L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ignoriert den Rest der Zeile.



# Dokumentenstruktur

- Jedes Dokument teilt sich in zwei Teile:
  - ▶ Präamble (preamble)
  - ▶ Dokumentblock (body)
- In der Präamble werden der Dokumenttyp festgelegt, Pakete geladen, Befehle definiert, usw. . .

```
\documentclass[10pt, a4paper]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[german]{babel}
\usepackage{amsmath}
```

- Der Dokumentblock enthält den eigentlichen Text des Dokuments

```
\begin{document}
Hello World!
\end{document}
```

# Darstellung von Text

- Der zu darstellende Text wird zwischen `\begin{document}` und `\end{document}` eingefügt.
- Über weite Teile kann der Text ohne weiteres Markup eingegeben werden

Wörter werden durch Leerzeichen getrennt.  
Mehrfache Leerzeichen werden als  
eines aufgefasst.

Eine oder mehrere Leerzeilen erzeugen  
einen neuen Absatz.

Wörter werden durch  
Leerzeichen getrennt.  
Mehrfache Leerzeichen werden  
als eines aufgefasst.

Eine oder mehrere Leerzeilen  
erzeugen einen neuen Absatz.

# Anführungszeichen

- Anführungszeichen Englisch: Backtick links ``` und Apostroph `'` rechts.

Single quotes: `'text'`.

Double quotes: `“text”`.

Single quotes: `'text'`.

Double quotes: `“text”`.

- Anführungszeichen Deutsch: `babel`-Paket mit folgender Syntax:

```
\documentclass{article}
\usepackage[german]{babel}
\begin{document}
"‘Hallo Welt!’
\end{document}
```

"‘Hallo Welt!’

„Hallo Welt!“

# Sonderzeichen

- Zeichen, die in  $\text{\LaTeX}$  eine besondere Funktion haben:

%

Prozent

#

Hash/Raute

&

Und-Zeichen

\$

Dollar

- Um diese Zeichen korrekt darzustellen, muss ein Backslash vorangestellt werden:

`\$ \% \& \# !`

`$ \% \& \# !`

# Befehle

- Befehle beginnen mit einem Backslash, gefolgt von einem oder mehreren Buchstaben.
- Einige Befehle verlangen ein Argument, außerdem können optionale Parameter übergeben werden.

```
\command[optional parameter]{argument}
```

- Zum Beispiel:

```
\includegraphics[width=0.4\textwidth]{chick}
```

Die richtige \emph{Be}tonung.

A\newline{}B C\newline D E F.



Die  
richtige  
*Betonung.*

A  
B C  
D E F.

# Umgebungs-Blöcke

- Die Anweisungen `\begin` und `\end` erzeugen unterschiedliche (je nach Argument) *Umgebungen*.
- Für Listen und Auzählungen `itemize` und `enumerate`:

```
\begin{itemize} % for bullet points  
\item Kaffee  
\item Kuchen  
\end{itemize}
```

- ▶ Kaffee
- ▶ Kuchen

```
\begin{enumerate} % for numbers  
\item Kaffee  
\item Kuchen  
\end{enumerate}
```

- 1 Kaffee
- 2 Kuchen

- Für mathematische Formeln `equation`:

```
\begin{equation}  
\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k  
\end{equation}
```

$$\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k \quad (2)$$

- Empfohlene LaTeX Distribution: T<sub>E</sub>XLive  
`apt-get install texlive`
- Es können auch alle verfügbaren Pakete mitinstalliert werden (3GB zusätzlich): `apt-get install texlive-full`
- Latex Editoren (Auswahl):
  - ▶ TexMaker
  - ▶ Kile
  - ▶ Emacs
  - ▶ TeXShop (Mac)
  - ▶ Texpad (Mac)
- Häufig benutzte Kommandos
  - ▶ `pdflatex`: Erzeugen von .pdf aus .tex
  - ▶ `latex`: Erzeugen von .dvi aus .tex
  - ▶ `dvips`: Erzeugen von .ps aus .dvi
  - ▶ `bibtex`: Erzeugen der bibliographische Verweise aus .bib

# Fehler in $\text{\LaTeX}$ Dokumenten

- $\text{\LaTeX}$  erwartet eine fehlerfreie `.tex` Eingabe-Datei (ähnlich dem Kompilieren von Programmcode).
- Anders als z.B. bei HTML gibt es quasi keine Fehlertoleranz.
- Wenn  $\text{\LaTeX}$  das Dokument nicht verarbeiten kann, wird die Kompilierung mit einer Fehlermeldung abgebrochen.
- Schreibt man `\meph` statt `\emph` meldet  $\text{\LaTeX}$  “undefined control sequence”, da “meph” kein definierter Befehl ist.



# Fehler in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Dokumenten

## Umgang mit Fehlermeldungen

- ❶ Don't panic! Fehler sind beim Arbeiten mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X sehr häufig.
- ❷ Häufiges Kompilieren von kleinen Hinzufügungen hilft, Fehler frühzeitig zu identifizieren.
- ❸ Starte beim Debuggen mit der ersten der Fehlermeldungen.

# Mathematische Formeln

- Das Dollar-Symbol (\$) markiert Anfang und Ende von mathematischen Formeln im Text.

*% not so good:*

Let  $a$  and  $b$  be positive integers, and let  $c = a - b + 1$ .

*% much better:*

Let \$a\$ and \$b\$ be positive integers, and let \$c = a - b + 1\$.

Let  $a$  and  $b$  be positive integers, and let  $c = a - b + 1$ .

Let  $a$  and  $b$  be positive integers, and let  $c = a - b + 1$ .

- In mathematischen Umgebungen werden Leerzeichen von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ignoriert.

Let \$y=mx+b\$ be \ldots

Let \$y = m x + b\$ be \ldots

Let  $y = mx + b$  be ...

Let  $y = mx + b$  be ...

# Mathematische Formeln: Notation

- Superskripte:  $\wedge$ , Subskripte:  $_$

$y = c_2 x^2 + c_1 x + c_0$	$y = c_2 x^2 + c_1 x + c_0$
-----------------------------	-----------------------------

- Geschweifte Klammern  $\{ \}$  ermöglichen längere Super- und Subskripte

$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ % oops!	$F_n = F_n - 1 + F_n - 2$
$F_n = F_{\{n-1\}} + F_{\{n-2\}}$ % ok!	$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$

- Griechische Zeichen und andere Notation:

$\mu = A e^{Q/RT}$	$\mu = A e^{Q/RT}$
$\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k$	$\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k$

# Equation Umgebung

- Komplexe Formeln sollten mit `\begin{equation}` und `\end{equation}` dargestellt werden.

The roots of a quadratic equation  
are given by  
`\begin{equation}`  
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$
  
`\end{equation}`  
where `$a$`, `$b$` and `$c$` are `\ldots`

The roots of a quadratic  
equation are given by

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (3)$$

where  $a$ ,  $b$  and  $c$  are ...

- Innerhalb der `equation`-Umgebung darf keine Leerzeile vorkommen.

# Das amsmath Paket

- Für bestimmte mathematische Symbole und Befehle muss das Paket `amsmath` eingebunden werden.

```
\usepackage{amsmath}
```

- Nicht-numerierte Gleichungen:

```
\begin{equation*}
  \Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k
\end{equation*}
```

$$\Omega = \sum_{k=1}^n \omega_k$$

- Vordefinierte Operatoren:

```
\begin{equation*}
  \min_{x,y} x^2y^2 < \min_{x,y} \{(1+x^2y^2)\}
\end{equation*}
```

$$\min_{x,y} x^2y^2 < \min_{x,y} (1 + x^2y^2)$$

- `\operatorname` für neue Operatoren

```
\begin{equation*}
  \beta_i =
  \frac{\operatorname{Cov}(R_i, R_m)}
        {\operatorname{Var}(R_m)}
\end{equation*}
```

$$\beta_i = \frac{\operatorname{Cov}(R_i, R_m)}{\operatorname{Var}(R_m)}$$

# Gleichungen anordnen

- `align*` Umgebung, um mehrere Gleichungen am = auszurichten:

$$\begin{aligned}(x+1)^3 &= (x+1)(x+1)(x+1) \\ &= (x+1)(x^2 + 2x + 1) \\ &= x^3 + 3x^2 + 3x + 1\end{aligned}$$

```
\begin{align*}
(x+1)^3 &= (x+1)(x+1)(x+1) \\
        &= (x+1)(x^2 + 2x + 1) \\
        &= x^3 + 3x^2 + 3x + 1
\end{align*}
```

- Das Und-Zeichen `&` trennt die linken von den rechten Gleichungen.
- Der doppelte Backslash `\\` erzeugt neue Zeilen.

# Informationen und Hilfe zu L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

- Diese Einführung basiert auf:
  - ▶ *The not so Short Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2e*. Tobi Oetiker.  
Sehr gut strukturierte Einführung.
  - ▶ *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Wikibook*.  
[en.wikibooks.org/wiki/LaTeX](http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX)  
Sehr gut zum Lernen und Nachschlagen.
  - ▶ *An Interactive Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X*  
[github.com/jdlesmiller/latex-course](https://github.com/jdlesmiller/latex-course)
- [tex.stackexchange.com](http://tex.stackexchange.com)  
Hilfreiche QA-Seite und Community.

# Zusammenfassung

- Dieser Teil der Einführung:
  - ▶ Erzeugen von Dokumenten in  $\text{\LaTeX}$ .
  - ▶ Verschiedene Befehle.
  - ▶ Umgang mit Fehlermeldungen.
  - ▶ Mathematische Formeln.
  - ▶ Umgebungen.
  - ▶ Packages.
- Aufgabe: Latex-System und Editor installieren, ein einfaches Dokument erstellen.
- Im nächsten Teil:
  - ▶ Strukturierung von Dokumenten.
  - ▶ Querverweise.
  - ▶ Abbildungen und Tabellen.
  - ▶ Bibliographische Angaben.