

Einführung in \LaTeX

Prof. Dr. Peter Fischer

Institut für Technische Informatik (ZITI), Uni Heidelberg



- 1 Einführung
- 2 Die Sprachelemente
- 3 Technicalities
- 4 Fortgeschrittene Themen

1 Einführung

- Was ist \LaTeX ?
- Ein erstes Beispiel
- Vor- und Nachteile

2 Die Sprachelemente

3 Technicalities

4 Fortgeschrittene Themen

- Diese kurze Vorlesung kann nur einen *ersten* Eindruck von \LaTeX geben.
- Die Details der Befehle (Syntax, Optionen) sind in vielen Büchern und im Internet zu finden.
- Im Netz gibt es *viele* gute Seiten, Tutorials und Beispiele.

Literatur:

- \LaTeX - Einführung von Helmut Kopka, Band 1, Addison Wesley, 1995, ISBN: 3-89319-664-1
- Leslie Lamport: Das \LaTeX -Handbuch. Addison-Wesley, 2. Auflage 1995 ISBN 3-89319-826-1
- Math Guide: <ftp://ftp.ams.org/pub/tex/doc/amsmath/short-math-guide.pdf>
- Symbole: <http://www.ctan.org/tex-archive/info/symbols/comprehensive>
- Tutorials auf der CTAN Seite www.ctan.org/starter.html
- <http://www.latex-project.org>
- Deutsch Anwendervereinigung www.dante.de
- Viele weitere Webseiten. Referenz z.B. unter www.weinelt.de/latex/

Was ist \LaTeX und was kann man damit machen?

- Mit \LaTeX kann man *Textdokumente* gestalten
- \LaTeX nutzt einfache *Textfiles + zusätzliche Kommandos*
Diese Markupsprache beschreibt Struktur und Aussehen des Dokuments
- Die Eingabe muss *kompiliert* werden, um ein *.pdf* oder *.ps* file zu erzeugen.
- Die Dokumente sehen mit wenig (Formatierungs-) Aufwand gut aus!

- N.B.: \LaTeX ist eine Erweiterung des Textsatzsystem \TeX

Ein erstes Beispiel

- Zunächst wird die Art des Dokuments gewählt und evtl. weitere Pakete geladen
- Dann wird der Dokumentblock definiert

- Befehle werden mit `\` eingeleitet
- `> 1` Leerzeichen werden ignoriert
- Leerzeilen oder `\\` erzeugen einen Zeilenumbruch
- Formeln werden mit `$` oder `$$` geklammert

```
\documentclass{article}
\begin{document}

Dies ist die erste Zeile.
Und hier die zweite Zeile.

\textbf{Das hier ist fett},
das nicht. Eine
sch\ "one Formel: $$ a^2+b^2=c^2 $$

Ein paar Sonderzeichen:\\
$\exists$ \nabla \Box
\hbar \apple \textcopyright$

\end{document}
```

Dies ist die erste Zeile. Und hier die zweite Zeile.
Das hier ist fett, das nicht. Eine schöne Formel:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Ein paar Sonderzeichen:
 $\exists \nabla \square \hbar \lesssim \copyright$

Vorteile

- Plattformunabhängig, stabil, zukunftssicher
- Kostenlos
- Fertige Vorlagen
- *Hervorragende* Formeln
- Einfache Verweise, Inhaltsverzeichnisse, Literaturverzeichnis, Index, ...
- Viele Pakete (Diagramme, Timing, Listings...)
- Gute Hilfen und Tipps im Netz
- Weit verbreitet, daher Hilfe von Kommilitonen
- Hochwertige Ausgabe. Ergebnis überall gleich. .pdf Files mit Navigation etc.
- Automatische Erzeugung von Textteilen mit Skripten

Nachteile

- Compilierung notwendig
- Kein WYSIWYG
- Erfordert *längliche* Einarbeitung
- Nur wenige Grafikformate (.eps /.pdf, .png, .jpg) erlaubt
- Positionierung von Abbildungen schwierig
- Änderungen am layout ('style') schwierig
- Manche Probleme sehr hartnäckig

TeX

- Wurde geschaffen von Donald E. Knuth (Ende der 1970er Jahre).
- Er entwickelte damit seine eigene Textsatz-Software für den Klassiker 'The Art of Computer Programming'
- 10 Jahre Entwicklungszeit
- Die Versionsnummern sind die Dezimalstellen von π (Meine Version: 3.14159265...)

\LaTeX

- Wurde von Leslie Lamport gestartet (Lamport-TeX)
- Erste Version: 1984, aktuelle Version: $\LaTeX 2_{\epsilon}$

LaTeX3

- Zur Zeit ist LaTeX3 (ltx3) in Arbeit
Infos unter <http://www.latex-project.org/>

1 Einführung

2 Die Sprachelemente

- Basics
- Ein Minimales File / Dokumentenklassen
- Schriften
- Kapitel, Absätze, Querverweise, Listen..
- Sonderzeichen und griechische Buchstaben
- Einfache Tabellen
- \LaTeX at its best: Formeln
- Abbildungen
- Macros

3 Technicalities

4 Fortgeschrittene Themen

- Befehle werden mit `\` eingeleitet
 - `\LaTeX`, `\newline`
 - `\emph{Dies wird betont}`
- Parameter werden mit (auch mehreren) `{...}`, optionale Parameter (vorher) mit `[...]` übergeben
 - `\documentclass[a4paper]{article}`
- Umgebungen werden mit `\begin{...}` und `\end{...}` geklammert
 - `\begin{document} ... \end{document}`
 - `\begin{enumerate} ... \end{enumerate}`
- Kommentare mit `%` (bis zum Ende der Zeile)
- Neue Zeile in der Ausgabe mit
 - `\\` oder `\\[xxx mm]`
 - `\newline`
 - Leerzeile
- Leerzeichen mit `\`, breiterer Abstand z.B. mit `\quad`
- Nicht trennbares Leerzeichen mit `~`, z.B. `J.~R.~R.~Tolkien` → J. R. R. Tolkien
- Übersetzung direkt → pdf mit `pdflatex`

- `\documentclass` legt die Art des Files und das Layout fest
- Art des Files (style) in Klammern, z.B.
 - `article` Einfaches Dokument, Artikel (US Format)
 - `scrartcl` dto. (EU Format)
 - `report` oder `scrreprt` Komplexe Dokumente, Studienarbeit
 - `beamer` Folien (wie diese..)
 - ...
- Parameter (options) in `[... , ...]`
 - Papierformat (`a4paper`, `letter`)
 - Orientierung (`landscape`)
 - Schriftgröße (`12pt...`)
 - Einseitig / zweiseitig (`twoside`)
 - ...(`twocolumn`, `draft`)
- Weitere Pakete werden mit `\usepackage[...]{...}` geladen.

```
\documentclass[a4paper,10pt]{scrartcl}
\begin{document}

blablabala ... %... Kommandos

\end{document}
```

blablabala...

Eine Schrift hat folgende Attribute:

- Kodierung (encoding): meist T1
- Familie (family): proportional / nicht proportional, mit / ohne Serifen
- Stärke (series): light(l), medium(m), bold(b) etc.
- Form (shape): normal(n), *italic(it)*, *slanted (sl)*, Kapitalchen(sc),...
- Größe (size) in Punkten. 2 Parameter: Größe/Zeilenabstand.

Auswahl (dauerhaft) mit

- `\fontfamily{...}`
- `\fontshape{...}`
- `\fontseries{...}`
- `\fontsize{...}{...}`
- `\selectfont`

```
\fontfamily{cmss}\selectfont
```

Das ist

Computer Modern Sans Serif ,

```
\fontfamily{cmr}\fontseries{b}
```

```
\selectfont das fettes Roman.
```

```
\vspace{2mm}
```

```
\fontseries{n}\fontsize{12pt}{20pt}
```

```
\selectfont
```

Das ist gr"o\ss er und mit sehr gro\ss em Zeilenabstand.

Das ist Computer Modern Sans Serif,
das fettes Roman.

Das ist größer und mit sehr
großem Zeilenabstand.

Schriftgrößen

Relative Größen werden (meist lokal) mit `\tiny`, `\scriptsize`, ... `\Huge` gesetzt.

Dies gilt immer für die momentane Umgebung.

Lokale Umschaltung durch `{...}`

Gr"o\ss en:

```
\tiny tiny \scriptsize scriptsize  
\footnotesize footnotesize
```

```
\small small \normalsize normalsize
```

```
\Large Large \LARGE LARGE  
\huge huge \Huge Huge\\
```

```
\normalsize Hier ist nur ein  
{\Huge B}uchstabe gro\ss .
```

Größen:

`\tiny` `\scriptsize` `\footnotesize`
`\small` `\normalsize`

Large LARGE huge Huge

Hier ist nur ein `\Huge` Buchstabe groß.

Lokales Umschalten mit

- `\textit{...}` italic
- `\textbf{...}` fett (bold)
- `\textsc{...}` Kapitälchen

Nicht alle Varianten in allen Familien vorhanden...

Lokale Hervorhebung besser mit `{\em ...}`
- man kann dann später auswählen, *wie* hervorgehoben werden soll.

```
\fontfamily{cmr}\selectfont
```

```
Normal,  
\textit{italic},  
\textbf{bold},  
\textsc{Kapit\"alchen}.
```

```
Lokale Hervorhebung mit  
{\em emphasize}
```

Normal, *italic*, **bold**, KAPITÄLCHEN.
Lokale Hervorhebung mit *emphasize*

Die Struktur wird über die Dokumentenklasse vorgegeben.

Das Dokument kann einen `\title{...}` haben.

Struktur dann (je nach Klasse) durch

- `chapter` (nicht bei allen Klassen)
- `section`
- `subsection`
- `subsubsection`

Diese Struktur erscheint automatisch im Inhaltsverzeichnis.

Aufrufe mit Stern (`\section*` etc.) werden nicht nummeriert (und erscheinen nicht im Inhaltsverzeichnis).

```
\documentclass[a4paper,10pt]{article}
\begin{document}
\title{Ein Test}
\section{Erste Section}
\section{Zweite Section}
\section*{Section ohne Nummer}
\subsection{Subsection}
\subsection{Subsection}
\section{Dritte Section}
\subsection{Subsection}
\end{document}
```

1 Erste Section

2 Zweite Section

Section ohne Nummer

2.1 Subsection

2.2 Subsection

3 Dritte Section

3.1 Subsection

Übung - Erzeugen Sie folgenden Output:

Hello small World!

Hello large World!

- Öffnen Sie eine Shell
- Editieren Sie ein File z.B. mit `gedit hello.tex &`
- Übersetzen Sie mit `pdflatex hello.tex`
- Bewundern Sie Ihr Ergebnis z.B. mit `acroread hello.pdf`

Ausrichtung

Standard ist Blocksatz.

Ausrichtung mit den Umgebungen `flushleft`, `center`, `flushright`, z.B.

```
\begin {flushright}  
...  
\end{flushright}
```

Einzelne Zeilen auch mit `\centerline{}`.

```
Standard ist Blocksatz , was  
man mit kurzen W"ortern sieht .  
\centerline{Das ist zentriert}  
Wieder Blocksatz  
\begin{flushright} Jetzt rechtsb"un  
Text mit Flattersatz \end{flushright}  
\begin{center}zentriert\end{center}  
\begin{flushleft}links ...  
\end{flushleft}
```

```
Standard ist Blocksatz, was  
man mit kurzen W"ortern sieht.  
Das ist zentriert  
Wieder Blocksatz  
  
Jetzt rechtsb"undiger Text mit  
Flattersatz  
  
zentriert  
  
links...
```

Sonderzeichen und Sonderschriften

Es gibt *jede Menge* Sonderzeichen.

Manche Zeichen erfordern weitere packages (mit `\usepackage{...}`)

Viele Zeichen sind nur in einem Mathemodus verfügbar (z.B. `$...$`)

Eine schöne Zusammenfassung gibt es unter:

<http://www.ctan.org/tex-archive/info/symbols/comprehensive>

Auf der Seite <http://detexify.kirelabs.org/classify.html> kann man ein Symbol mit der Maus zeichnen und bekommt passende \LaTeX Symbole vorgeschlagen!

```
\Longrightarrow$\\
\textdollar , \pounds , \textcopyright
\times , \approx , \propto , \apple$\\
\aleph$\\
\exists \supset \forall$\\
\blacksquare \square$\\
\varepsilon$

\mathcal{ABCD}$\\
\mathfrak{abcABC123}$
```

\Rightarrow
\$, £, ©
 $\times, \approx, \propto, \lesssim$
 \aleph
 $\exists \supset \forall$
■ □
 \emptyset
ABCD
abcABC123

Griechische Buchstaben

Griechische Buchstaben erfordern einen Mathematik Modus.

Große Anfangsbuchstaben erzeugen i.d.R. große Symbole.

```
$$\alpha\pi\phi\quad\lambda$$
```

```
$$\Delta\Theta\Psi\Sigma\Omega$$
```

```
$$\epsilon  
\Leftrightarrow  
\varepsilon$$
```

Im laufenden Text: Von α bis ω .

$$\alpha\pi\phi\ \lambda$$
$$\Delta\Theta\Psi\Sigma\Omega$$
$$\epsilon \Leftrightarrow \varepsilon$$

Im laufenden Text: Von α bis ω .

Für deutsche Texte sind folgende Pakete notwendig:

`\usepackage{ngerman}`:

- Nutzt (neue) Trennregeln
- Seitenzahlen etc. sind Deutsch
- Es werden 'schicke' Ligaturen benutzt

`\usepackage[T1]{fontenc}` und
`\usepackage[ntf8]{inputenc}`:

- Deutsche Sonderzeichen (äöüÄÖÜß)
- Zugehörige Trennung (ß→s-s)

Eingabe von Umlauten direkt oder auch als
`\`o` → ö, `\`A` → Ä, `\`ss` → ß,

Es sind auch Texte mit Akzenten etc. möglich. Vorsicht mit den verschiedenen Akzenten
´ und `!

```
\documentclass{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{ngerman}
\begin{document}
\Large
Zwei süße Äpfel.\[2mm]
\textrm{
Aufgabe, % mit Ligatur
Aufgabe % ausschalten
}\[2mm]
\l'E| se~{n}or est\{a} bien.\end{}
```

Zwei süße Äpfel.

Aufgabe, Aufgabe

Él señor está bien.

Labels (Textmarken) werden mit `\label{labelname}` eingefügt.

L^AT_EX ersetzt dann

- `\ref{labelname}` durch die entsprechende Zahl des Abschnitts, Unterabschnitts, der Abbildung oder der Tabelle
- `\pageref{labelname}` durch die Seitenzahl, auf welcher sich der `\label`-Befehl befindet.

Hierzu muss das File *zweimal* compiliert werden (In ersten Durchlauf werden die Seitenzahlen ermittelt, im zweiten dann eingesetzt).

Die Nummern können auch auf Startwerte gesetzt werden.

```
\documentclass[a4paper,10pt]{article}
\begin{document}
\section{Teil 1}
\subsection{Subsection}
\label{APFEL}
\section{Teil 2}\label{BIRNE}

Dies hier ist Abschnitt \ref{BIRNE}.
Wie in Section \ref{APFEL} auf\
Seite \pageref{APFEL}
erkl\"art, \dots

\end{document}
```

1 Teil 1

1.1 Subsection

2 Teil 2

Dies hier ist Abschnitt 2.
Wie in Section 1.1 auf
Seite 1 erklärt, ...

Es gibt drei Arten von Aufzählungen:

- `itemize`
- `enumerate`
- `description`

Die verwendeten Symbole hängen vom verwendeten Style ab.

Das Aussehen ist anpassbar:

- Nummern ändern
`\renewcommand{\labelitemi}{-}`
- Zahlendarstellung ändern
`\renewcommand{\labelenumi}{\arabic{enumi}.}`
- Symbole für die items
- Abstände, Einrückung, ...

```
\footnotesize Einfache Liste
\begin{itemize}
  \item Punkt 1
\end{itemize}
Aufzählungen mit Zahlen:
\begin{enumerate}
  \item Punkt 1
  \setcounter{enumi}{5} \item Punkt 2
\end{enumerate}
Beschreibungen (description):
\begin{description}
  \item[xyz] Text
  \item[abc] Text
\end{description}
```

Einfache Liste

- Punkt 1

Aufzählungen mit Zahlen:

- 1 Punkt 1

- 6 Punkt 2

Beschreibungen (description):

xyz Text

abc Text

Übung - Erzeugen Sie folgenden Output:

In \LaTeX gibt es z.B. folgende Arten von Sonderzeichen:

1 Buchstaben:

- Große griechische Buchstaben: $\Pi, \Lambda, \Gamma, \dots$
- Kleine griechische Buchstaben: $\alpha, \beta, \gamma, \zeta, \dots$

2 Sonstiges:

- Pfeile: $\Rightarrow, \implies, \dots$
- Gleichheitszeichen: $=, \approx, \cong, \geq, \dots$

(Die Zeichen in den Listen können bei Ihnen auch anders sein)

Einfache Tabellen

Tabellen werden mit der `\tabular` Umgebung erstellt.

- Es wird die Anzahl der Spalten und die Ausrichtung angegeben (s. rechts)
- Horizontale Linien mit `\hline`
- Nächste Zelle mit Tabulator `&`
- Neue Zeile mit `\\`

Zentrieren der Tabelle mit der `\begin{center}` Umgebung.

Es gibt viele weitere Möglichkeiten: Spalten / Zeilen zusammenfassen, Breite festlegen, Formatierung von Zahlen, ...

Häufiger Fehler: `\\` vergessen!

```
\begin{tabular}{|l|c|r|}  
\hline\hline  
AAA & BBB & CCC \\  
\hline  
x & y & z \\  
$\alpha$ & {\em wichtig}  
& \textbf{fett} \\  
\hline\hline  
\end{tabular}
```

```
\begin{center}\begin{tabular}{|c|c|}  
\hline  
A & B \\  
\hline  
\end{tabular}\end{center}
```

AAA	BBB	CCC
x	y	z
α	<i>wichtig</i>	fett

A	B
---	---

Die größte Stärke von L^AT_EX: Formeln

Formeln werden im Mathematik-Modus eingegeben:

- Im Text: `$...$`
- Abgesetzt (zentriert): `$$...$$` oder `\[...]`
- Mit der `equation` Umgebung (eine Formel)
- Mit der `eqnarray` Umgebung (mehrere Formeln)

Einige Basics:

- Indizes mit `_` oder `_{...}`
- Exponent mit `^` oder `{...}`
- Brüche mit `\frac{...}{...}`
- Viele Funktionen sind vordefiniert (z.B. `\sin{...}`). Diese werden dann im 'mathrm' Font dargestellt.

Indizes:

```
$x_1, \delta_j^k, \vec{a}$\\
```

Funktionen:

```
$$\sqrt{x}, \sin{2\pi}$\\
```

Brüche:

```
$$x_{1,2}=
```

```
\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$
```

Automatische Skalierung (!):

```
$$\sqrt[3]{x}\Leftrightarrow
```

```
\sqrt[5]{\frac{x}{y}}$$
```

Indizes: x_1, δ_j^k, \vec{a}

Funktionen: $\sqrt{x}, \sin 2\pi$

Brüche:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Automatische Skalierung (!):

$$\sqrt[3]{x} \Leftrightarrow \sqrt[5]{\frac{x}{y}}$$

Übung - Erzeugen Sie folgenden Output:

Die quadratische Gleichung

$$ax^2 + bx + c = 0$$

hat die beiden Lösungen

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}. \quad (1)$$

Die beiden Lösungen in Gleichung 1 sind identisch, wenn das Argument der Wurzel verschwindet, also wenn

$$b^2 - 4ac = 0 \quad \Leftrightarrow \quad b = \pm 2\sqrt{ac}.$$

Und *wer mag*: Der Indische Mathematiker Ramanujan hat einige lustige Identitäten entdeckt, zum Beispiel:

$$\sqrt[3]{\sqrt[3]{2} - 1} = \sqrt[3]{\frac{1}{9}} - \sqrt[3]{\frac{2}{9}} + \sqrt[3]{\frac{4}{9}}$$

oder

$$\sqrt[4]{\frac{3 + 2\sqrt[4]{5}}{3 - 2\sqrt[4]{5}}} = \frac{\sqrt[4]{5} + 1}{\sqrt[4]{5} - 1}$$

Mehr Formeln

- Klammern mit `\left(` etc. werden in der Größe angepasst. Achtung: Es muss immer eine schließende Klammer folgen.
- Klammergrößen können auch vorgegeben werden, z.B. mit `\Bigl...\BigR`.
- Formeln in `equation` und `eqnarray` werden nummeriert. Das kann mit `equation*` etc. unterdrückt werden.
- Nummerieren einzelner Formeln kann mit `\nonumber` unterdrückt werden.
- Bei `eqnarray` werden Formeln an den `&` ausgerichtet.
- Anmerkung: In Integralen sollte das 'd' aufrecht stehen: `\, \mathrm{d}x`

```
\begin{eqnarray}
a &=& \lim_{x \to 0} \frac{\sin x}{x} = 1 \\
R &=& \sum_{i=1}^n \left( \int_{-\infty}^{\pi/2} \sin \sqrt{x} \, \mathrm{d}x \right)^2 \\
c(z) &=& \log z \\
\end{eqnarray}
```

$$a = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 \quad (2)$$
$$R = \sum_{i=1}^n \left(\int_{-\infty}^{\pi/2} \sin \sqrt{x} \, dx \right)^2$$
$$c(z) = \log z \quad (3)$$

Matrizen

Matrizen sind eigentlich Tabellen.

Man setzt sie

- mit der Array Umgebung oder
- mit speziellen Matrix Befehlen (auch im Fließtext).

```
\[  
\mathbb{X}=\left(  
  \begin{array}{ccc}  
x_{11} & x_{12} & \ldots \\ x_{21} & x_{22} & \ldots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{array}  
 \right)
```

```
$$\boxed{  
  \overset{*}{\mathfrak{B}} =  
  \begin{pmatrix}  
a & b \\ c & d \end{pmatrix}  
}$$
```

$$\mathbb{X} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots \\ x_{21} & x_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{pmatrix}$$

$$\mathfrak{B}^* = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

Filetypen:

- Bei Compilierung mit *latex* nur *.eps* Files möglich. Andere müssen vorher konvertiert werden (umständlich).
- Bei Compilierung mit *pdflatex* sind *.pdf*, *.jpg*, *.png* möglich.

Einbinden:

- Einbinden mit `\includegraphics [width=..., ...]{filename}`
- `graphicx` Package benutzen!
- Oft innerhalb einer `figure` Umgebung (s. Beispiel)

Leider ist es in \LaTeX schwer, Grafiken zuverlässig zu platzieren: \LaTeX versucht, Text und Grafik ausgeglichen auf den Seiten zu verteilen und schiebt daher die Grafiken oft weit nach hinten.

```
\begin{figure}[ht]
\centering
\includegraphics [width=0.4\textwidth]
{siegel}
\caption{Bildunterschrift}
\label{XYZ}
\end{figure}
Abb.~\ref{XYZ} zeigt das Unisiegel.
```



Abbildung: Bildunterschrift

Abb. 1 zeigt das Unisiegel.

Macros (Ersetzungen)

Macros können definiert werden durch:

- Das \TeX Kommando
`\def\Name{Ausdruck}`
- Das \LaTeX Kommando
`\newcommand{\Name}[Anzahl]{Ausdruck}`

Danach ersetzt der Compiler `\Name` durch `{Ausdruck}`.

- `\newcommand` hat *genau* `Anzahl` Parameter. Diese werden im Ausdruck über $\bar{1}$, $\bar{2}$, ... aufgerufen
- `\def` meist nur für einfache Fälle.
- `\newcommand` prüft, ob `Name` schon existiert (\rightarrow Fehler)
- Einen vorhandenen Befehl kann man mit `\renewcommand` überschreiben.

Nicht an Macros sparen! Änderungen werden so sehr erleichtert!

```
\def\AAA1BBB{test}
xx \AAA1BBB xx

\newcommand{\wichtig}[1]{\em#1}
Das ist \wichtig{wichtig}.

\renewcommand{\wichtig}[1]{\bf#1}
Das ist \wichtig{wichtig}.

\newcommand{\PG}[2]{Par. #1, Absatz #2}
In \PG{3}{2} steht, \ldots

\newcommand{\grad}
{\ensuremath{^\circ}}

Wasser siedet bei 100\grad C.
```

```
xx test xx
Das ist wichtig.
Das ist wichtig.
In Par. 3, Absatz 2 steht, ...
Wasser siedet bei 100°C.
```

- 1 Einführung
- 2 Die Sprachelemente
- 3 Technicalities
 - \LaTeX installieren & nutzen
 - Kompilieren
 - Hilfe
- 4 Fortgeschrittene Themen

- Eine \LaTeX Installation bekommt man vom CTAN Server:
www.ctan.org/starter.html
- \LaTeX ist für alle Betriebssysteme verfügbar und kompatibel
- Die Arbeit wird erleichtert, wenn man einen Editor hat, der \LaTeX unterstützt (Syntax highlighting, Code completion, Compilierung, ...)
Unter Windows z.B. der kostenlose LEd (www.latexeditor.org).
Unter iOS der kostenlose Editor TeXworks.

In einem Schritt mit `pdflatex`:

- > `pdflatex file.tex`

Mit Inhaltsverzeichnis und Index:

- > `latex Buch.tex` (Sammeln von Informationen)
- > `latex Buch.tex` (Setzen von Referenzen)
- > `makeindex` (Index erstellen)
- > `latex Buch.tex` (Finales Kompilieren)

In Einzelschritten mit `latex`:

- > `latex file.tex` erzeugt ein `.dvi` File, das mit geeignetem Viewer direkt betrachtet werden kann
- > `dvips file.dvi` wandelt das `.dvi` File in ein `.ps` File um.
- > `ps2pdf file.ps` macht daraus ein `.pdf`.

Viele \LaTeX Editoren haben vorkonfigurierte Skripte zum Übersetzen.

Wenn es Fehlermeldungen beim Übersetzen gibt:

- Verdächtige Zeilen auskommentieren (bei vielen Editoren kann man ganze Blöcke markieren und mit `%` auskommentieren)
- Evtl. funktionierende Teile in include files auslagern und mit `\input{file}` einbinden. Man kann dann ganze Teile temporär auskommentieren. Das beschleunigt auch die Compilierung.
- Temporäre Files löschen!
- Fehler *runaway argument*: Klammer vergessen? `)` mit `}` verwechselt?
- Richtiges File übersetzt? (Wenn im Editor ein include File offen ist, wird evtl. dieses genommen.)
- Fatal: `\def \xyz {\xyz}`

- 1 Einführung
- 2 Die Sprachelemente
- 3 Technicalities
- 4 Fortgeschrittene Themen
 - Dokumentklassen
 - Pakete
 - Fußnoten
 - Tabellen
 - Vermischtes

- \LaTeX -Standard-Klassen:

<code>article</code>	Hausarbeiten, Artikel, Konferenzbeiträge
<code>report</code>	Studien- und Diplomarbeiten, Seminararbeiten
<code>book</code>	Bücher, Dissertationen
<code>letter</code>	Briefe (Besser: <code>dinbrief</code>)
<code>slides</code>	(Overhead-Folien)
<code>beamer</code>	Bessere Overhead-Folien (hier benutzt), z.B. www2.informatik.hu-berlin.de/~mischulz/beamer.html

- KOMA-Script-Klassen (Deutsche / Europäische Formatierung):

<code>scrartcl</code>	Alternative zu <code>article</code>
<code>scrreprt</code>	Alternative zu <code>report</code>
<code>scrbook</code>	Alternative zu <code>book</code>
<code>scrlettr</code>	Alternative zu <code>letter</code>

- Pakete sind Makrosammlungen für \LaTeX , die den Befehlsumfang erweitern.
- Einbinden mit `\usepackage[Optionen]{Paketname}` in der Präambel
- Download von www.ctan.org/tex-archive.
- Mit jedem Paket kommt eine Doku und meist ein Beispielfile.
- MiKTeX bietet einen Package Manager, der diese automatisch installiert.
- Einige wichtige Pakete:
 - `inputenc` Dokumentkodierung festlegen (utf, iso, ...)
 - `ngerman` deutsche Bezeichnungen und Silbentrennung
 - `amsmath`, `amssymb` Schriften, Symbole für Mathemodus
 - `graphics` Einbinden von Grafiken in diversen Formaten
 - `pstricks` Erweiterte Grafikoptionen (u.A. Graphen erstellen)
 - `fancyhdr` Anpassen von Kopf und Fußzeilen
 - `hyperref` Links im PDF-Dokument erstellen
 - `tikz` *Jede Menge* Grafiktools

Beispiel für ein Package: Elbisch

```
\documentclass{scrartcl}

\newfont{\elvish}{tengwar}
\parindent 0pt
\setlength{\textwidth}{5cm}

\begin{document}

The One Ring:\\
{\elvish
Three rings for the elven kings
under the sky
Nine for mortal men doomed to die
Seven for the dwarf lords in their
halls of stone
One for the dark lord on his dark
throne
}

\end{document}
```

The One Ring:

ኮእሃላ ሃገጠል ይህ ኮላ ለጅሌሎ
ባገጠል ዐጠቃላሃ ኮላ ልባጋ ጠገጠጠ
ይህ ጠላሃጦርጅ ጠላጠጠ ጦሩጠጠላጦ
ጦሩጦገላ ልከሌሎጠ ይህ ኮላ ጦሮሩ
ጅላሃጦል ገጠጠ ኮላገሃ ለርጅጅ ል
ፍጦጠጠላ ልጠጠላ ይህ ኮላ ጦሮሃ
ጅላሃጦ ልጠጠ ለገጠ ጦሮሃባ ኮሃላጠጠላ

Das listings Package

```
\documentclass{scrartcl}
\usepackage{listings}
\usepackage{color}
\begin{document}
\lstset{
backgroundcolor=\color{yellow},
language=C++,numbers=left,
linewidth=8cm}
\begin{lstlisting}[firstnumber=20]
#include <stdio.h>
// a comment...
int main()
{
    std::cout << "Hello world!\n";

    int sum = 0;
    for (int i = 0; i < N; i++)
    {
        sum += i;
    }

    return 0;
}
\end{lstlisting}
\end{document}
```

```
20 #include <stdio.h>
21 // a comment...
22 int main()
23 {
24     std::cout << "Hello_world!\n";
25
26     int sum = 0;
27     for (int i = 0; i < N; i++)
28     {
29         sum += i;
30     }
31
32     return 0;
33 }
```

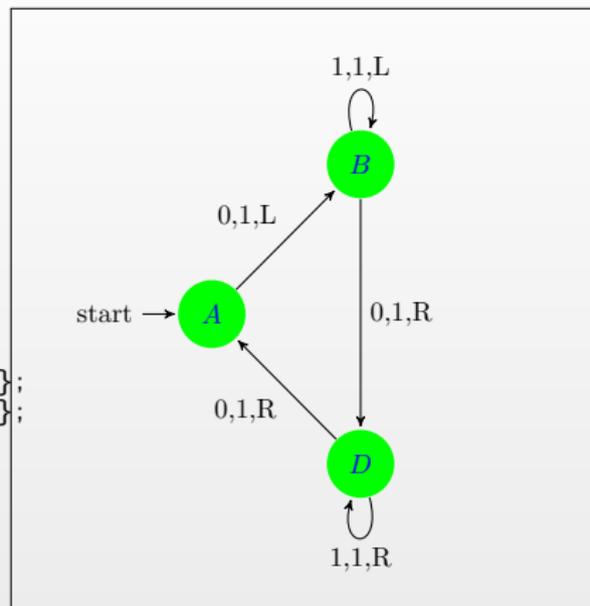
Das tikz Package: Zustandsdiagramme

```
\documentclass{scrartcl}
\usepackage{tikz}
\usetikzlibrary{arrows,automata}

\begin{document}
\begin{tikzpicture}[>-,>=stealth',
shorten >=1pt, auto,
node distance=3cm, semithick]
\tikzstyle{every state}=[fill=green,
draw=none, text=blue]

\node[initial, state](A) {$A$};
\node[state](B) [above right of=A] {$B$};
\node[state](D) [below right of=A] {$D$};
\path
(A) edge node {0,1,L} (B)
(B) edge [loop above] node {1,1,L} (B)
edge node {0,1,R} (D)
(D) edge [loop below] node {1,1,R} (D)
edge node {0,1,R} (A);
\end{tikzpicture}

\end{document}
```

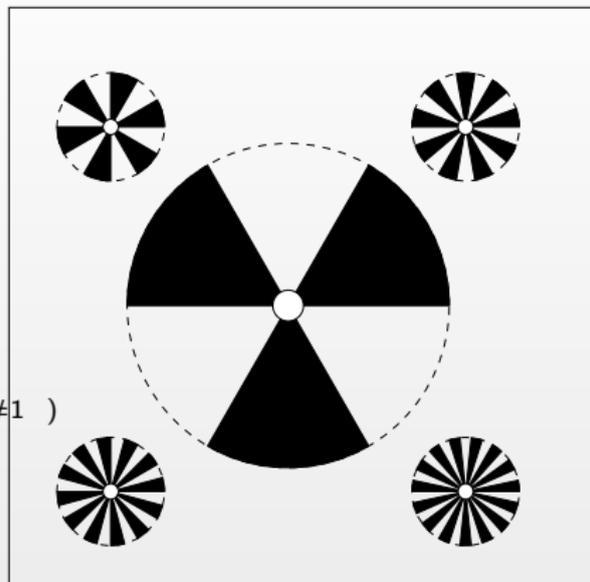


Das tikz Package: Einfache Grafik

```
\documentclass{article}
\usepackage{tikz}

\newcommand{\segments}[3] {
  % #1/#2 = outer/inner radius
  % #3 = no of segments
  \def\segangle{360/#3}
  %draw dotted circle
  \draw [dashed](0,0) circle (#1);
  % draw black segments
  \foreach \x in {1,3,...,#3}
  \filldraw [fill=black,draw=black]
  (0:0mm) — ({(\x-1)*\segangle}:#1 )
  arc ({(\x-1)*\segangle}:\x*\segangle:#1 )
  — cycle;
  % draw an inner circle
  \draw[fill=white] circle(#2);
}

\begin{document}
\begin{tikzpicture}
  \matrix [column sep=-5mm, row sep=-5mm] {
    \segments{7mm}{1mm}{12} & & \segments{7mm}{1mm}{18} \\
    & \segments{21mm}{2mm}{6} & \\
    \segments{7mm}{1mm}{24} & & \segments{7mm}{1mm}{30} \\
  }
\end{tikzpicture}
\end{document}
```



Das tikz Package: Timing Diagramme

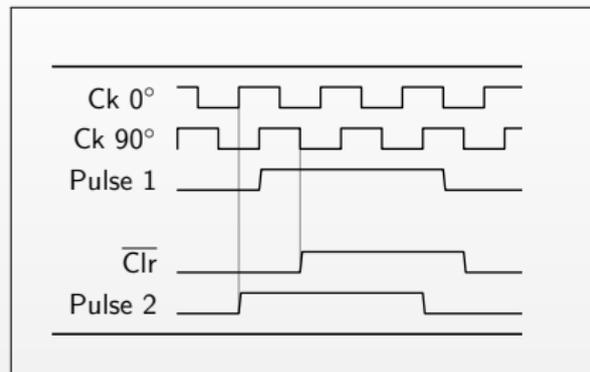
```
\documentclass{article}
\usepackage{tikz-timing}

\begin{document}
\def\dg{$\circ$}
\def\CLR B{$\overline{\mbox{Clr}}$}

\begin{tikztimingtable}
  Ck 0\dg & H 2C N(A1) 7{2C} \\
  Ck 90\dg & [C] 3{2C} N(A2) 5{2C} C \\
  Pulse 1 & & 4L 9H 4L \\
  \\
  \CLR B & & 6L N(B2) 8H 3L \\
  Pulse 2 & & 3L N(B1) 9H 5L \\
\end{tikztimingtable}

\extracode
\tablerules % lines bottom, top
\begin{pgfonlayer}{background}
  \foreach \n in {1,...,2}
    \draw [help lines] (A\n) -- (B\n);
\end{pgfonlayer}
\end{tikztimingtable}

\end{document}
```



- Erlaubt die Erstellung von Folien (wie diesen)
- Mehrere 'schöne' Layouts & Farben verfügbar
- Animationen, Übergänge, Hervorhebungen etc. möglich

- Meine *persönliche* Einschätzung: `beamer` hat trotz aller Möglichkeiten ein sehr starres Layout. Grafische Elemente wie Pfeile, Hinterlegungen, Umkreisungen etc. sind kaum (oder nur mit sehr großem Aufwand) möglich. Das führt schnell zu 'langweiligen' Folien (wie diesen...).

- Ganz einfach:
`\footnote{Fußnotentext}`
- Die Fußnoten werden automatisch nummeriert

An dieser Stelle `\footnote{erste Fußnote}` findet man eine `Fußnote\footnote{Die verwendeten Symbole kann man "ubrigens "ändern!}`, aber nur als Beispiel dient.

An dieser Stelle^a findet man eine Fußnote^b, die aber nur als Beispiel dient.

^aerste Fußnote

^bDie verwendeten Symbole kann man übrigens ändern!

Komplexere Tabellen sind möglich:

- feste Spaltenbreiten
- vertikale Linien können weggelassen werden
- Blocksatz mit fester Breite (`\pfbreite`)
- Verbinden von Zellen: `\multicolumn`
- Verbinden von Spalten: `\usepackage{multirow}`
- Zellen einfärben: `\usepackage[table]{xcolor}`
- s. z.B. <http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Tables>

Es gibt natürlich auch weitere Pakete zum Erzeugen von Tabellen (`easytable`, `tap`, `longtable`...).

```
\begin{tabular}{|r@{~cm}|c|p{2.5cm}}
\hline
10 & 42 & The quick brown fox
jumps over the lazy dog
\\ \hline
5 & y & z \\ \hline
123 & \multicolumn{2}{c}{\$123\$} \\
\hline
\end{tabular}
```

10 cm	42	The quick brown fox jumps over the lazy dog
5 cm	y	z
123 cm	123	

- Mit `Latex2html` kann man html Seiten erzeugen.
- Mit `BibTeX` kann man Literaturangaben verwalten & Literaturverzeichnisse erstellen. (Reihenfolge ist automatisch richtig, Nur die verwendeten Referenzen werden eingebunden)
- Mit `MakeIndex` kann man einen (sortieren) Index (Stichwortverzeichnis) erstellen.
- Viele Mathematikprogramme können Ausgaben für \LaTeX formatieren (in Mathematica: `TeXForm[...]`).
- Mit `METAFONT` können (Vektor)fonts erstellt werden. Für manche Pakete (z.B. Schach) müssen spezielle (META-) Fonts installiert werden.

Fast alle Journals bieten style files für \LaTeX an, die die Formatvorgaben automatisch erfüllen (Seitengrößen, Spalten, Fonts, ...)

- s. Demo Beispiel