

Computermathematik

Einführung in LaTeX

Prof. Dr. Winfried Auzinger

Prof. Dr. Dirk Praetorius

Di. 13:15 - 14:45, Nöbauer Hörsaal (FH HS 8)



Institut für Analysis
und Scientific Computing

Was sind TeX und LaTeX?

- ▶ TeX & LaTeX
- ▶ Vor- und Nachteile gegenüber Word

1

TeX

- ▶ **TeX ist Programmiersprache für Textverarbeitung**
 - entwickelt '77 - '86 von Prof. Donald Knuth, Stanford University
 - * Ziel: *The Art of Computer Programming* (Neuaufgabe, Band 2)
 - Befehlsumfang etwa 300 Befehle
- ▶ TeX ist Freeware, aber eingetrag. Warenzeichen
 - entweder TeX oder TeX schreiben!
 - Versionsnummer konvergiert gegen π , derzeit 3.14159265
 - * bei Knuths Tod wird Weiterentwicklung gestoppt & Versionsnummer auf π gesetzt.
- ▶ TeX gilt als fehlerfreie Software
 - jeder gefundene Fehler wird derzeit mit USD 327,68 (= 2^{15} Cent) belohnt
- ▶ TeX erlaubt eigenes Schreiben von Makros
 - Makro \approx Funktion
 - genauer:
 - * Makro = Abkürzung für gewisse Befehlsfolge
 - * Interpreter ersetzt beim Übersetzen Abkürzung durch vollständigen Code
 - * entspricht etwa inline-Funktion in C/C++

2

Makro-Pakete für TeX

- ▶ '82 veröffentlicht American Mathematical Society eine Makro-Sammlung `amstex` für TeX
 - sollte verwendet werden für wissenschaftliche Veröffentlichungen in den Journalen der AMS
- ▶ '85 veröffentlicht Leslie Lamport die Makro-Sammlung `LaTeX`
 - heute de facto Standard in der Mathematik
 - '89 - '03 Entwicklung von `LaTeX3` (unvollendet!)
 - aktuelle Version ist `LaTeX 2 ϵ` (2003)
 - * `LaTeX3`-Projekt für abgeschlossen erklärt
- ▶ TeX erlaubt Makros von Makros zu bilden
 - zahlreiche Erweiterungen von `LaTeX`

3

Vorteile von LaTeX

- ▶ LaTeX ist Freeware
 - für alle gängigen System vorhanden
- ▶ produziert professionelles Layout
 - Layout-Vorlagen für Artikel/Bücher/Folien
- ▶ math. Formeln können gut umgesetzt werden
- ▶ Dokumente lassen sich problemlos erweitern
 - Layout wird automatisch angepasst
 - Referenzen (Numerierungen etc.) werden automatisch angepasst
 - automatisches Inhaltsverzeichnis und Stichwortregister
- ▶ direkte Schnittstelle zu ps/pdf

Nachteile von LaTeX

- ▶ Einarbeitungszeit (Programmiersprache!)
- ▶ nicht-klickbar
- ▶ idR. nicht „What you see, is what you get“
 - es gibt aber WYSIWYG-Editoren, z.B. LyX
- ▶ eigene Layout-Vorlagen sind vergleichsweise kompliziert zu schreiben

4

Literatur

- ▶ Michel Goossens, Frank Mittelbach et al.
The LaTeX Companion
Addison Wesley 1994.
- ▶ Helmut Kopka:
LaTeX (I: Einf., II: Ergänz., III: Erweiterungen)
Addison Wesley ²2000 (I), ²1997 (II), 1996 (III)
- ▶ Tobias Oetiker, Hubert Partl, Irene Hyna et al.:
The Not So Short Introduction to LaTeX 2_ε
Version 6.3 (März 2018)
 - <http://www.asc.tuwien.ac.at/compmath>
- ▶ Klaus Braune, Joachim + Marion Lammarsch:
LaTeX - Basissystem, Layout, Formelsatz
Springer 2006.

Web-Literatur

- ▶ Übersicht über (mathematische) Symbole
 - <http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:TeX>
- ▶ gemaltes Symbol nach LaTeX übersetzen
 - <http://detexify.kirelabs.org/>

5

Software

- ▶ <http://latex.tugraz.at/>
 - Einstieg in LaTeX, Installationshinweise etc.
- ▶ Deutschsprachige Anwendervereinigung TeX e.V.
= DANTE : <http://www.dante.de>
- ▶ TeX Users Group
= TUG : <http://www.tug.org/>

Software für Windows

- ▶ proTeXt : <http://www.tug.org/protext/>
 - Komplettsystem:
 - * MiKTeX
 - * TeXnicCenter (= LaTeX-Editor)
 - * Ghostscript & GSview

Software für Mac OS

- ▶ MacTeX : <http://tug.org/mactex/>
 - Komplettsystem
 - * inkl. LaTeX-Editoren **TeXShop** und **TeXWorks**

6

Das erste LaTeX-File

- ▶ tex-File, log-File, dvi-File
- ▶ Konvertierung in ps-/pdf-Format
- ▶ Hello World
- ▶ Standard-Layouts `article`, `report`, `book`
- ▶ deutsche Sonderzeichen

- ▶ `\documentclass`
- ▶ `\usepackage`
- ▶ `\begin{document} ... \end{document}`

- ▶ `\usepackage[latin1]{inputenc}`
- ▶ `\usepackage[ngerman]{babel}`

7

Wie erstellt man ein LaTeX-File?

- ▶ Starte Editor Emacs aus einer Shell mit `emacs &`
 - Die wichtigsten Tastenkombinationen:
 - * `C-x C-f` = Datei öffnen
 - * `C-x C-s` = Datei speichern
 - * `C-x C-c` = Emacs beenden
- ▶ Öffne eine (ggf. neue) Datei `name.tex`
 - Endung `.tex` ist Kennung eines $\text{T}\text{E}\text{X}/\text{L}\text{A}\text{T}\text{E}\text{X}$ -Files
- ▶ Die ersten beiden Punkte kann man auch simultan erledigen mittels `emacs name.tex &`
- ▶ Schreibe Source-Code
- ▶ Abspeichern mittels `C-x C-s` nicht vergessen
- ▶ Kompilieren mit `latex name.tex`
- ▶ Falls Code fehlerfrei, erhält man
 - `name.dvi` : DeVice Independent File
 - * = visualisierbarer Output
 - `name.aux` : interne Hilfsdatei (AUXiliary file)
 - * Wichtig für Referenzen (später!)
 - `name.log` : Log-File
 - * = Shell-Output beim Übersetzen des Codes
- ▶ Alternativ Kompilieren mit `pdflatex name.tex`
 - liefert `name.pdf` statt `name.dvi`

8

Post-Processing

- ▶ Visualisierung mittels DVI-Viewer
 - z.B. `xdvi name.dvi`
- ▶ Konvertieren ins Postscript-Format
 - `dvips name.dvi -o name.ps -Ppdf`
erzeugt `name.ps`
 - * Option `-o name.ps` kann bisweilen entfallen
 - * Option `-Ppdf` um pixel-freies PDF erzeugen zu können
- ▶ Konvertieren ins PDF-Format
 - `ps2pdf name.ps` erzeugt `name.pdf`
 - `dvi2pdf name.dvi` erzeugt `name.pdf`
 - * ist nicht auf allen Systemen unterstützt

Viewer unter Unix

- ▶ `dvi`: `xdvi`
- ▶ `ps`: `evince`, `gv`, `ghostview`
- ▶ `pdf`: `evince`, `xpdf`, `acroread`

9

Das erste LaTeX-Programm

```
1 % helloworld.tex
2 \documentclass[a4paper,11pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5
6 \begin{document}
7 Hello World!
8 \end{document}
```

- ▶ Zeilennummern gehören *nicht* zum Code (sind lediglich Referenzen auf Folien)
- ▶ Jedes $\text{L}\text{A}\text{T}\text{E}\text{X}$ -Programm besitzt die Zeilen 2, 6, 8.
- ▶ Übersetzung stets sequentiell von oben nach unten
- ▶ Zeilen *vor* `\begin{document}` bilden $\text{L}\text{A}\text{T}\text{E}\text{X}$ -Kopf
 - legt Layout des Dokuments fest : Zeile 2
 - bindet Makro-Pakete ein : Zeile 4
 - Definition von eigenen Makros
- ▶ Zeilen `\begin{document}` ... `\end{document}` schließen eigentliches Dokument
 - Hier: nur Zeile 7, eine einzige Zeile
- ▶ Zeile 1 ist Kommentarzeile, eingeleitet durch `%`
- ▶ $\text{L}\text{A}\text{T}\text{E}\text{X}$ -Befehle beginnen immer mit `\`
 - `\documentclass`, `\usepackage`, `\begin`, `\end`
 - Optionale Parameter immer in `[...]`
 - Obligatorische Parameter immer in `{ ... }`

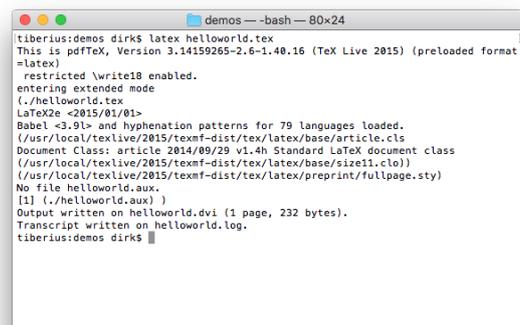
10

▶ `latex helloworld.tex`



```
tiberius:demos dirks$ latex helloworld.tex
```

▶ Output-Dokument hat eine Seite



```
tiberius:demos dirks$ latex helloworld.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format=latex)
restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./helloworld.tex
LaTeXe <2015/01/01>
Babel <3.9t> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size11.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
No file helloworld.aux.
[[./helloworld.aux]]
Output written on helloworld.dvi (1 page, 232 bytes).
Transcript written on helloworld.log.
tiberius:demos dirks$
```

11

▶ `dvips helloworld.dvi -Ppdf`

▶ `ps2pdf helloworld.ps`

```
tiberius:demos dirk$ dvips helloworld.dvi -Ppdf
This is dvips(k) 5.995 Copyright 2015 Radical Eye Software (www.radicaleye.com)
' TeX output 2018.06.03:1206' -> helloworld.ps
~/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/dvips/base/tex.pro~
~/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/dvips/config/alt-rule.pro~
~/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/dvips/base/txeps.pro~
~/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr10.pfb~
[1]
tiberius:demos dirk$ ps2pdf helloworld.ps
tiberius:demos dirk$
```

▶ erzeugter Output

```
tiberius:demos dirk$ ls helloworld.*
helloworld.aux helloworld.log helloworld.ps
helloworld.dvi helloworld.pdf helloworld.tex
tiberius:demos dirk$
```

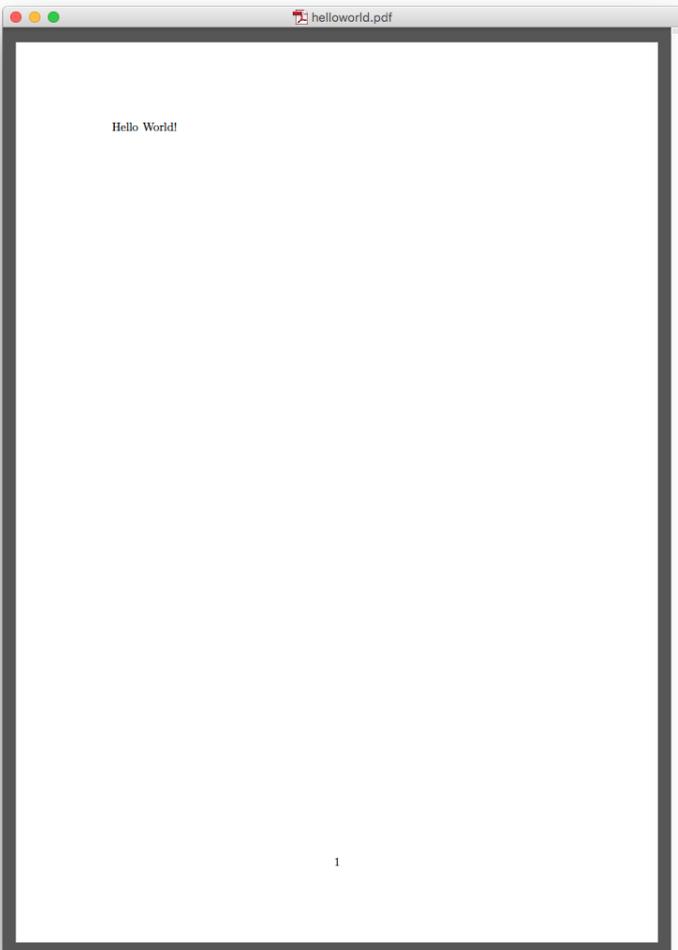
12

▶ `pdflatex helloworld.tex`

```
tiberius:demos dirk$ pdflatex helloworld.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format
=pdflatex)
restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./helloworld.tex
LaTeXe <2015/01/01>
Babel <3.91> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size11.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(./helloworld.aux) [1{/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap
/pdftex.map}] (./helloworld.aux) </usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/typ
e1/public/amsfonts/cm/cmr10.pfb>
Output written on helloworld.pdf (1 page, 11915 bytes).
Transcript written on helloworld.log.
tiberius:demos dirk$
```

```
tiberius:demos dirk$ ls helloworld.*
helloworld.aux helloworld.log helloworld.pdf helloworld.tex
tiberius:demos dirk$
```

13



▶ `helloworld.log`

```
tiberius:demos dirk$ more helloworld.log
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format
=pdflatex) 3 JUN 2018 13:04
entering extended mode
restricted \write18 enabled.
%-line parsing enabled.
%+helloworld.tex
(./helloworld.tex
LaTeXe <2015/01/01>
Babel <3.91> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size11.clo
File: size11.clo 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX file (size option)
)
\c@part=\count79
\c@section=\count80
\c@subsection=\count81
\c@subsubsection=\count82
\c@paragraph=\count83
\c@subparagraph=\count84
\c@figure=\count85
\c@table=\count86
\abovecaptionskip=\skip41
\belowcaptionskip=\skip42
\bindindent=\dimen102
)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty
Package: fullpage 1999/02/23 1.1 (PWD)
\FP@margin=\skip43
)
No file helloworld.aux.
\openout1 = `helloworld.aux'.

LaTeX Font Info: Checking defaults for OML/cmm/m/it on input line 6.
LaTeX Font Info: ... okay on input line 6.
LaTeX Font Info: Checking defaults for T1/cmr/m/n on input line 6.
LaTeX Font Info: ... okay on input line 6.
LaTeX Font Info: Checking defaults for OT1/cmr/m/n on input line 6.
LaTeX Font Info: ... okay on input line 6.
LaTeX Font Info: Checking defaults for OMS/cmsy/m/n on input line 6.
LaTeX Font Info: ... okay on input line 6.
LaTeX Font Info: Checking defaults for OMX/cmex/m/n on input line 6.
LaTeX Font Info: ... okay on input line 6.
LaTeX Font Info: Checking defaults for U/cmr/m/n on input line 6.
LaTeX Font Info: ... okay on input line 6.
[1]

{/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}]
(./helloworld.aux)
Here is how much of TeX's memory you used:
221 strings out of 493089
2550 string characters out of 6134841
53109 words of memory out of 5000000
3789 multiletter control sequences out of 15000+600000
3940 words of font info for 15 fonts, out of 8000000 for 9000
1141 hyphenation exceptions out of 8191
211.4n,19p,156b,187s stack positions out of 50001,500n,10000p,20000b,80000s
</usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsf
onts/cm/cmr10.pfb>
Output written on helloworld.pdf (1 page, 11915 bytes).
PDF statistics:
12 PDF objects out of 1000 (max. 8388607)
7 compressed objects within 1 object stream
0 named destinations out of 1000 (max. 500000)
1 words of extra memory for PDF output out of 10000 (max. 10000000)

tiberius:demos dirk$
```

15

Dokument-Klassen

- ▶ `\documentclass[options]{dokumenttyp}`
- ▶ Standard-Dokumenttypen in \LaTeX :
 - `article` = wiss. Publikationen
 - `report` = kurze Bücher, Dipl.arbeiten
 - `book` = Bücher
 - `slides` = Folien, Präsentationen

Optionale Parameter für `article`

- ▶ `10pt`, `11pt`, `12pt` = Schriftgröße für Standardtext
- ▶ `a4paper` immer wählen! (Papiergröße)
 - Standard ist `letterpaper` = US-Maße
- ▶ `fleqn` = Formeln linksbündig statt zentriert
- ▶ `leqno` = Formelnumerierung links statt rechts
- ▶ `titlepage` = neue Seite nach Titel/Autor etc.
 - Standard ist `notitlepage`
- ▶ `twocolumn` = zweispaltig statt einspaltig
 - Standard ist `onecolumn`
- ▶ `twoside` = zweiseitiges Dokument statt einseitig
 - Standard ist `oneside`
- ▶ `landscape` = Querformat statt Hochformat

16

Optionale Parameter für `report` und `book`

Wie bei `article`, Ausnahmen:

- ▶ `notitlepage` = keine neue Seite nach Titelseite
 - Standard ist `titlepage`
- ▶ `oneside` = einseitiges Dokument
 - Standard ist `twoside`
- ▶ `openany` = Neue Kapitel beginnen auf neuer Seite
 - Standard ist `openright` = Neue Kapitel beginnen stets auf der nächsten rechten Seite

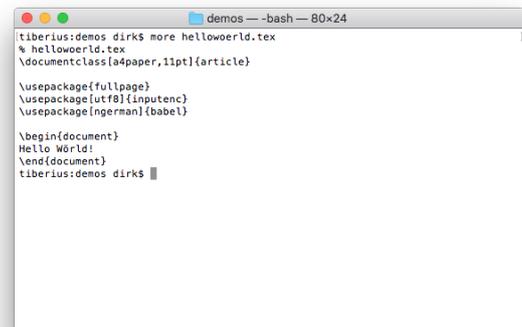
17

Einbinden von Packages

- ▶ `\usepackage[options]{packagename}`
 - bindet `packagename` ein
 - übergibt gewisse optionale Parameter `options`
- ```
1 % helloworld.tex
2 \documentclass[a4paper,11pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7
8 \begin{document}
9 Hello Wörl!
10 \end{document}
```
- ▶ `fullpage` = minimiert Randbereiche
  - ▶ `inputenc` = Erlaubt direkte Verwendung von Sonderzeichen
    - Option `latin1` für dt. Sonderzeichen (Windows)
    - Option `utf8` für dt. Sonderzeichen (i.d.R. UNIX)
      - \* z.B. ä, ü, ö, ß
    - Vergessen  $\Rightarrow$  Sonderzeichen werden ausgelassen
      - \* d.h. `Hello Wörl!` statt `Hello Wörl!` im DVI
    - `latin1` oder `utf` idR. im Editor einstellen/wählen
  - ▶ `babel` = Wahl der Sprache des Dokuments
    - \* `ngerman` = neue dt. Rechtschreibung
    - beeinflusst automatische Silbentrennung
    - "Kapitel" statt "Chapter" etc.

18

- ▶ `helloworld.tex`  $\rightarrow$  `\usepackage[utf8]{inputenc}`

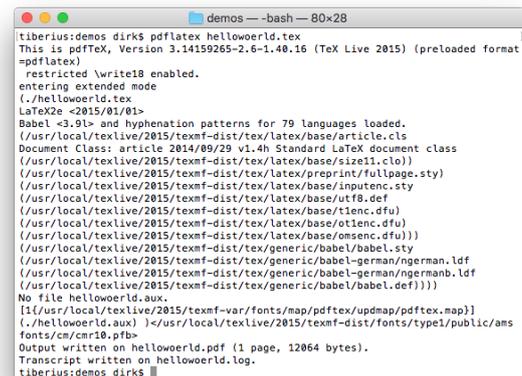


```
tiberius:demos dirk$ more helloworld.tex
% helloworld.tex
\documentclass[a4paper,11pt]{article}

\usepackage{fullpage}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[ngerman]{babel}

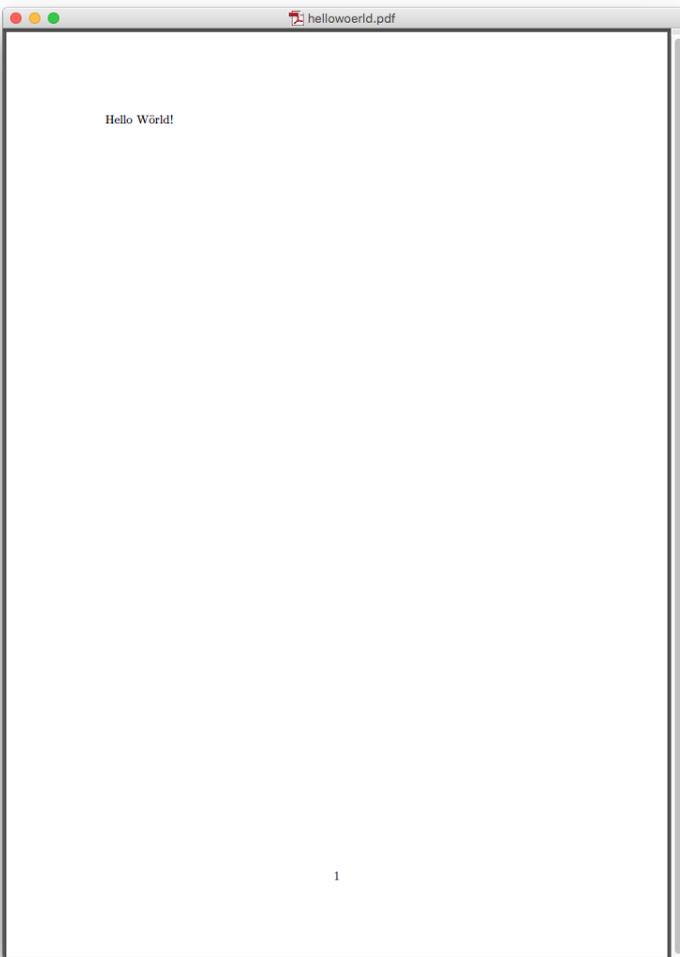
\begin{document}
Hello Wörl!
\end{document}
tiberius:demos dirk$
```

- ▶ `pdflatex helloworld.tex`



```
tiberius:demos dirk$ pdflatex helloworld.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format
=pdflatex)
restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./helloworld.tex
LaTeX2e <2015/01/01>
Babel <3.9t> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size11.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/tlenc.dfu)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/otlenc.dfu)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/omscn.dfu))
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def))))
No file helloworld.aux.
[[{/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}]
./helloworld.aux) </usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/ams
fonts/cm/cmr10.pfb>
Output written on helloworld.pdf (1 page, 12064 bytes).
Transcript written on helloworld.log.
tiberius:demos dirk$
```

19



▶ `helloworld.tex` → `%\usepackage[utf8]{inputenc}`

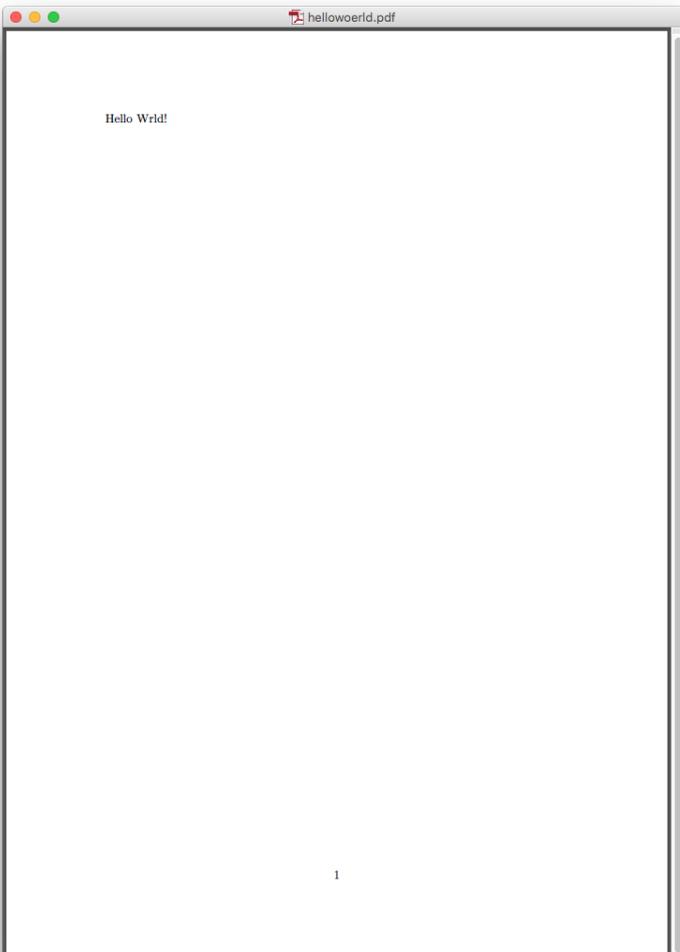
```
tiberius:demos dirks$ more helloworld.tex
% helloworld.tex
\documentclass[a4paper,11pt]{article}

\usepackage{fullpage}
%\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[ngerman]{babel}

\begin{document}
Hello Wörlä!
\end{document}
tiberius:demos dirks$
```

▶ `pdflatex helloworld.tex`

```
tiberius:demos dirks$ pdflatex helloworld.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format
=pdflatex)
entering extended mode
restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./helloworld.tex
LaTeX2e <2015/01/01>
Babel <3.91> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size11.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def))))
./helloworld.aux [1{/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmat
p/pdftex.map}] {./helloworld.aux}
(see the transcript file for additional information)~/usr/local/texlive/2015/te
xm-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr10.pfb>
Output written on helloworld.pdf (1 page, 11910 bytes).
Transcript written on helloworld.log.
tiberius:demos dirks$
```



## Elementarer Text

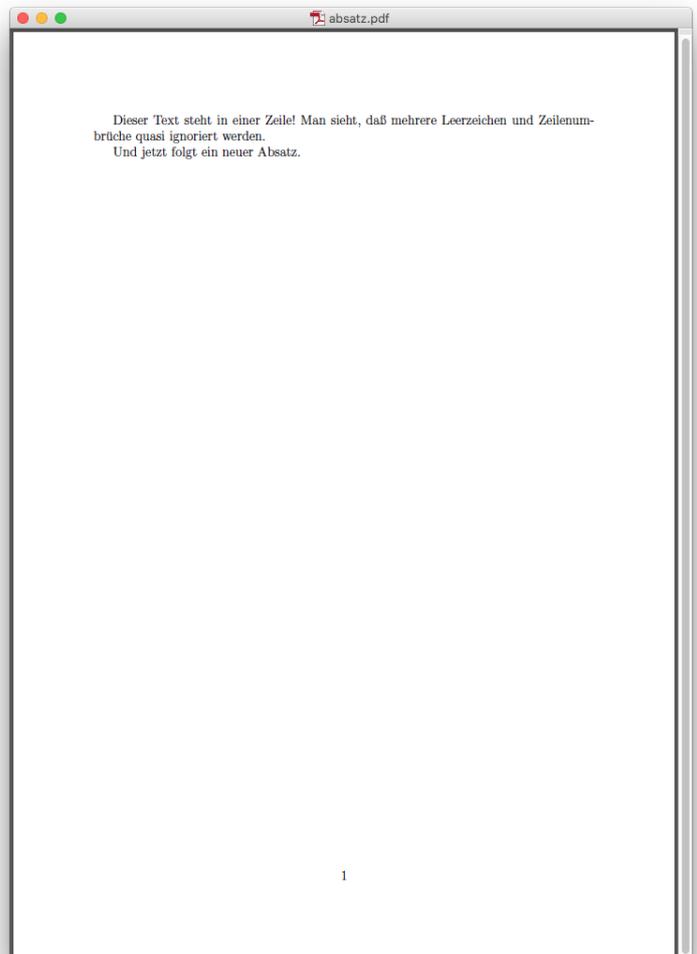
- ▶ Leerzeichen
- ▶ Silbentrennung
- ▶ Absätze, Ausrichtung
- ▶ Schriftgröße, Hervorhebungen
  
- ▶ `\\`, `\newline`, `\newpage`, `\clearpage`,
- ▶ Umgebungen `center`, `flushleft`, `flushright`
- ▶ `\rm`, `\bf`, `\it`, `\em`, `\sf`, `\tt`, `\sc`, `\underline`
- ▶ `\tiny`, `\scriptsize`, `\footnotesize`, `\small`
- ▶ `\normalsize`
- ▶ `\large`, `\Large`, `\LARGE`, `\huge`, `\Huge`
- ▶ `\hspace`, `\,`, `\quad`, `\qquad`, `\hfill`
- ▶ `\vspace`, `\smallskip`, `\medskip`, `\bigskip`, `\vfill`

## Elementare Text-Regeln

```
1 % absatz.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7
8 \begin{document}
9 Dieser Text steht in einer
10 Zeile! Man sieht, daß
11 mehrere Leerzeichen und Zeilenumbrüche quasi
12 ignoriert werden.
13
14 Und jetzt folgt
15 ein neuer
16 Absatz.
17 \end{document}
```

- ▶  $\LaTeX$  interpretiert Folgendes als ein Leerzeichen:
  - ein oder mehrere Leerzeichen
  - ein oder mehrere Tabulator-Einrückungen
  - ein Zeilenumbruch im Dokument
- ▶ Manuelles Leerzeichen mittels Tilde ~ oder \
  - z.B. Hello~World! oder Hello\ World!
    - \* Tilde verhindert Zeilenumbruch
- ▶  $\LaTeX$  interpretiert Folgendes als Absätze:
  - eine Leerzeile, falls Zeile davor nicht auf % endet
  - mehrere Leerzeilen
- ▶ Leerzeichen am Zeilenanfang wird übergangen

24



## Leerzeichen nach Befehlen

- ▶ Leerzeichen nach parameterlosen Befehl werden übergangen (nur als Befehlsende gedeutet)
  - $\LaTeX$  ist super =  $\LaTeX$ ist super
  - $\LaTeX\{$  ist super =  $\LaTeX$  ist super
  - $\LaTeX\}$  ist super =  $\LaTeX$  ist super
  - $\LaTeX\sim$  ist super =  $\LaTeX$  ist super

## Sonderzeichen

- ▶ Standard-ASCII wird 1:1 zeichenweise ausgegeben
  - Ausnahmen: #, \$, %, ^, &, -, {, }, ~, \
    - \* Diese haben spezielle Funktionen in  $\LaTeX$
    - \* Stattdessen: \#, \\$, \%, \^{\}, \&, \\_, \{, \}, \~{\}, \$\backslash\$
- ▶ Anführungszeichen " vermeiden
  - stattdessen ‘ und ’ verwenden (dt.)
    - \* z.B. „Et tu, Brute?“
  - oder ‘‘ und ’’ verwenden (engl.)
    - \* z.B. “Et tu, Brute?”
- ▶ Deutsche Sonderzeichen einbinden!
  - $\usepackage[latin1]{inputenc}$ 
    - \* bzw.  $\usepackage[utf8]{inputenc}$
  - Dann einfach ä, ß etc. schreiben!
  - Alternative: "a, \a erzeugt ä etc. \ss{} erzeugt ß

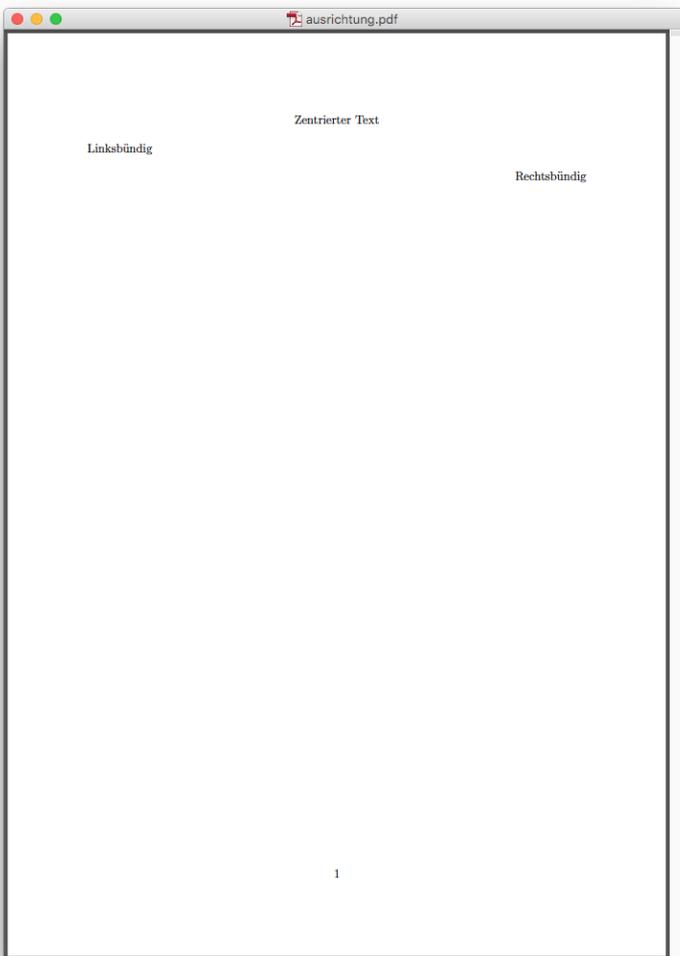
26

## Ausrichtung von Text

```
1 % ausrichtung.tex
2 \documentclass[a4paper,11pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7
8 \begin{document}
9
10 \begin{center}
11 Zentrierter Text
12 \end{center}
13 \begin{flushleft}
14 Linksbündig
15 \end{flushleft}
16 \begin{flushright}
17 Rechtsbündig
18 \end{flushright}
19
20 \end{document}
```

- ▶ Standardmäßig verwendet  $\LaTeX$  sog. Blocksatz für Absätze (= links-rechts-bündig)
- ▶ center-Umgebung zentriert Text
- ▶ flushleft-Umgebung = linksbündig
- ▶ flushright-Umgebung = rechtsbündig

27



## Zeilenumbruch

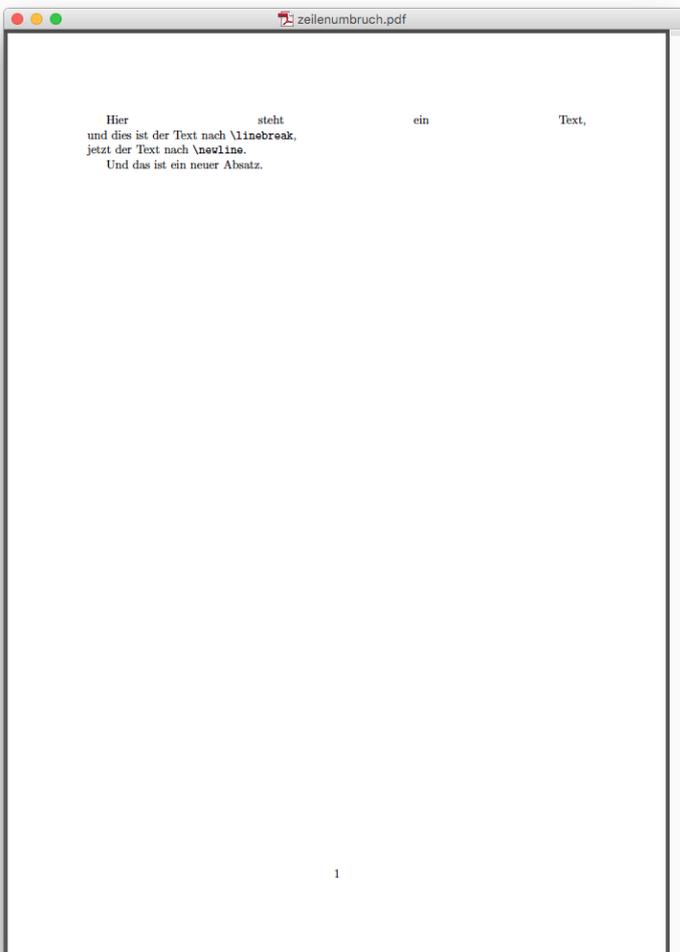
```

1 % zeilenumbruch.tex
2 \documentclass[a4paper,11pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7
8 \begin{document}
9
10 Hier steht ein Text,\linebreak
11 und dies ist der Text nach
12 \verb\linebreak, \newline
13 jetzt der Text nach \verb\newline.
14
15 Und das ist ein neuer Absatz.
16 \end{document}

```

- ▶ manuell mittels `\\` oder `\newline` oder `\linebreak`
  - Zeile links-bündig für `\\` oder `\newline`
    - \* `\\` ist schlechter Stil (später wichtig für Math.)
  - Zeile im Blocksatz `\linebreak`
    - \* falls T<sub>E</sub>X-Warnung `Overfull hbox`
- ▶ Neue Absätze werden durch Leerzeilen eingeleitet:
  - letzte Zeile des alten Absatz linksbündig
  - erste Zeile des neuen Absatz eingerückt
- ▶ manche T<sub>E</sub>X-Interpreter liefern Fehlermeldung, wenn auf manuellen Zeilenumbruch Leerzeile folgt!

29



## Seitenumbruch

- ▶ manuell mittels `\newpage`, `\clearpage`, `\pagebreak`
  - `\newpage`, `\clearpage` für Abschnitt-Ende
    - \* `\clearpage` ist rigorosier (später genauer!)
  - `\pagebreak` füllt Seite auf

## Silbentrennung

- ▶ Silbentrennung erfolgt idR. automatisch
  - `\usepackage[ngerman]{babel}`
- ▶ Manchmal manuelle Silbentrennung nötig, weil
  - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X falsch trennt
  - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X nicht weiß, wie es trennen soll
    - ⇒ Text über Rand hinaus
      - \* im LOG-File : `Overfull hbox`
  - `\-` gibt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X optionale Trennung an
    - \* z.B. `Sil\-\ben\-\tren\-\nung`
    - \* Wort kann nur noch an angegebenen Stellen getrennt werden
  - [http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-Wörterbuch:\\_Silbentrennung](http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-Wörterbuch:_Silbentrennung)
- ▶ `Overfull hbox` stets eliminieren
  - mittels optionaler Silbentrennung `\-`
  - mittels manuellem Zeilenumbruch `\linebreak`

31

```

1 % schriftart.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7
8 \begin{document}
9 Wir starten mit normaler Schrift.
10 \begin{center}
11 \huge
12 Nun groß, {\bf fett} und zentriert!
13 \end{center}
14 Und nun wieder normal.
15 \end{document}

```

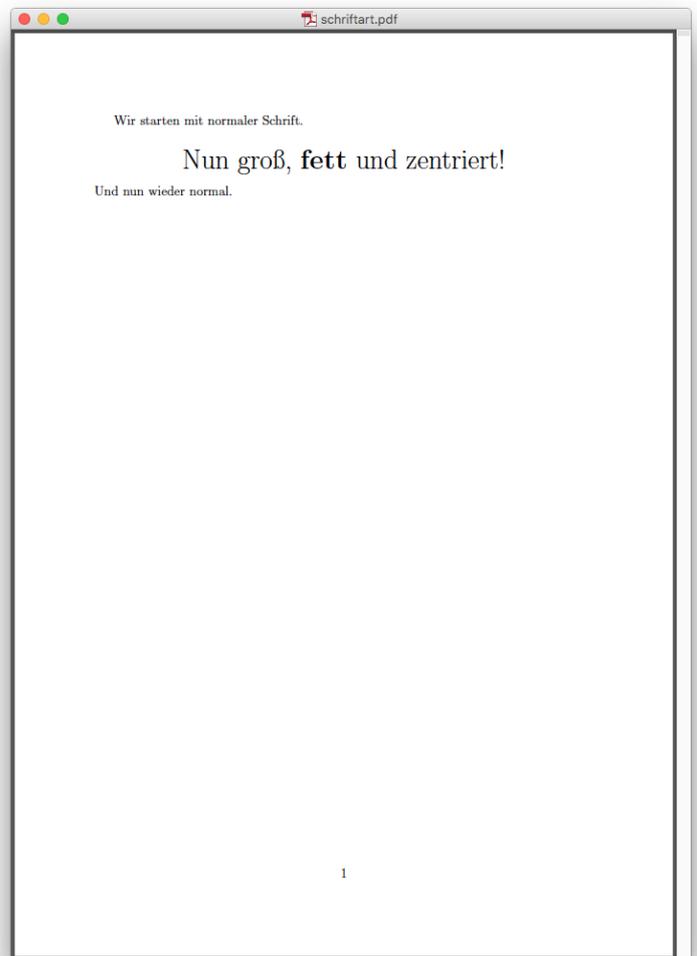
## Schriftgrößen

- ▶ stets relativ zur Schriftgröße des Dokuments
- ▶ Schriftgrößen der Größe nach geordnet:
  - `\tiny`, `\scriptsize`, `\footnotesize`, `\small`
  - `\normalsize` gemäß `\documentclass`
  - `\large`, `\Large`, `\LARGE`, `\huge`, `\Huge`

## Blöcke

- ▶ Es gibt zwei Arten von Blöcken:
  - innerhalb geschwungener Klammern `{...}`
  - innerhalb von Umgebungen `\begin{X}...\end{X}`
- ▶ Alle Definitionen innerhalb eines Blocks werden bei Blockende aufgehoben
  - insb. gilt außerhalb aller Blöcke Standardschrift

32



## Hervorhebungen 1/2

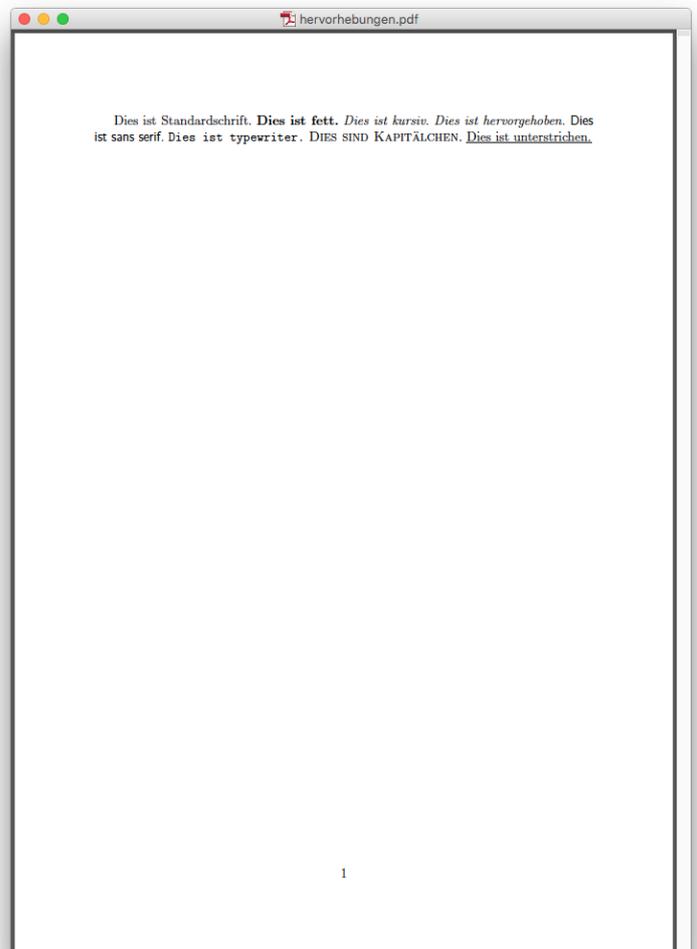
```

1 % hervorhebungen.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7
8 \begin{document}
9 {\rm Dies ist }\textrm{Standardschrift.}
10 {\bf Dies ist }\textbf{fett.}
11 {\it Dies ist }\textit{kursiv.}
12 {\em Dies ist }\emph{hervorgehoben.}
13 {\sf Dies ist }\textsf{sans serif.}
14 {\tt Dies ist }\texttt{typewriter.}
15 {\sc Dies sind }\textsc{Kapitälchen.}
16 \underline{Dies ist unterstrichen.}
17 \end{document}

```

- ▶ normal : `\textrm{text}` oder `{\rm text}`
- ▶ fett : `\textbf{text}` oder `{\bf text}`
- ▶ kursiv : `\textit{text}` oder `{\it text}`
- ▶ hervorgehoben : `\emph{text}` oder `{\em text}`
- ▶ sans-serif : `\textsf{text}` oder `{\sf text}`
- ▶ typewriter : `\texttt{text}` oder `{\tt text}`
- ▶ Kapitälchen : `\textsc{text}` oder `{\sc text}`
- ▶ unterstrichen : `\underline{text}`

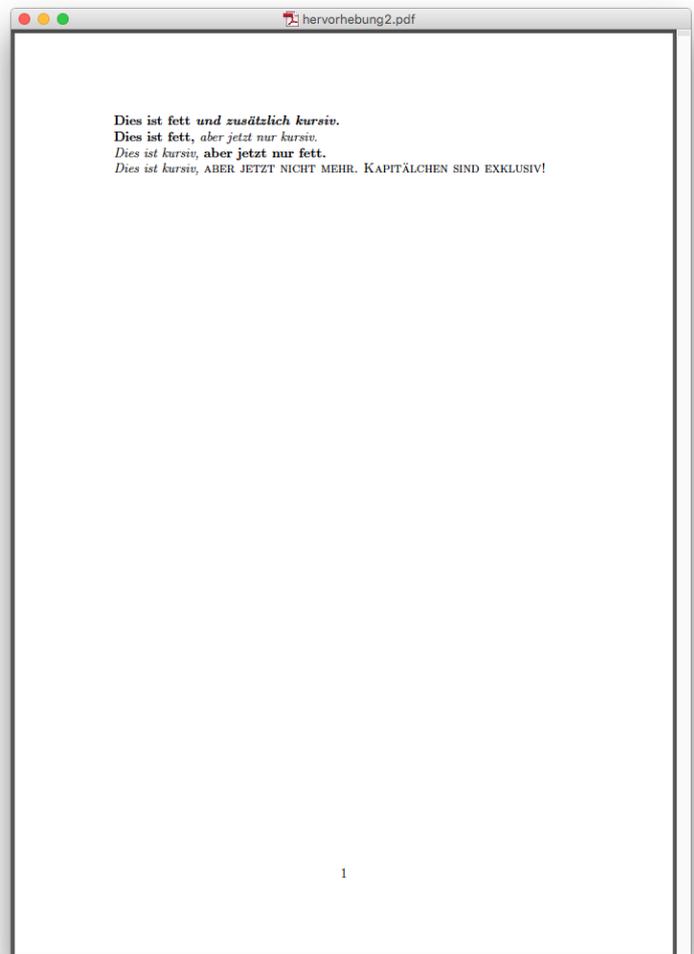
34



## Hervorhebungen 2/2

```
1 % hervorhebung2.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7
8 \begin{document}
9
10 {\bf Dies ist fett
11 \textit{und zusätzlich kursiv.}}
12
13 {\bf Dies ist fett, \it aber jetzt nur kursiv.}
14
15 \textit{Dies ist kursiv, \bf aber jetzt nur
16 fett.}
17
18 {\it Dies ist kursiv, \textsc{aber jetzt nicht
19 mehr. Kapitälchen sind exklusiv!}}
20
21 \end{document}
```

- ▶ Unterschied von `{\rm ...}` vs. `\textrm{...}`:
  - `{\rm ...}` ist exklusiv
  - `\textrm{...}` ist additiv
- ▶ Es ist nicht alles kombinierbar:
  - z.B. Kapitälchen ist stets exklusiv



36

## Absatzlayout

- ▶ `\setlength{\parindent}{0pt}`
  - Einrückung der ersten Absatzzeile auf 0pt
  - Alternativ `\noindent` vor Absatz schreiben
- ▶ `\setlength{\baselineskip}{1.5\baselineskip}`
  - Zeilenabstand auf 1 1/2 setzen
- ▶ `\setlength{\parskip}{2pt}`
  - Abstand zwischen zwei Absätzen festlegen

## Manuelle Einrückungen

- ▶ horizontal:
  - `\hspace{5mm}` = 5mm horizontaler Abstand
    - \* zum letzten Zeichen der Zeile (ggf. kein!)
    - \* oder: `\hspace*{5mm}` = 5mm horiz. Abstand
  - horizontale Abstände relativ zur Schriftgröße
    - \* `\,`, `\quad`, `\qquad`
  - `\hfill` = Zeile auffüllen
- ▶ vertikal:
  - `\vspace{5mm}` = 5mm vertikaler Abstand
    - \* zur letzten Zeile (ggf. kein!)
    - \* `\vspace*{5mm}` = 5mm vertikaler Abstand
  - vertikale Abstände relativ zur Schriftgröße:
    - \* `\smallskip`
    - \* `\medskip`
    - \* `\bigskip`
  - `\vfill` = Seite auffüllen

38

## Strukturieren von Dokumenten

- ▶ Überschriften
- ▶ automatisches Inhaltsverzeichnis
- ▶ TOC-File
- ▶ `\chapter`, `\section`, `\subsection` etc.
- ▶ `\chapter*`, `\section*`, `\subsection*` etc.
- ▶ `\tableofcontents`

39

## Abschnitte/Überschriften

```
1 % struktur.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{report}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[ngerman]{babel}
6
7 \begin{document}
8 \chapter{Dies ist das erste Kapitel}
9 Ein wenig Text...
10 \section{Dies ist Abschnitt 1}
11 Und noch mehr...
12 \subsection{Ein Unterabschnitt}
13 Siehe da, noch mehr Text...
14 \section{Dies ist Abschnitt 2}
15 Und noch mehr...
16 \end{document}
```

► In `report` & `book` gibt es standardmäßig folgende Abschnitte (inkl. Numerierung und Überschriften):

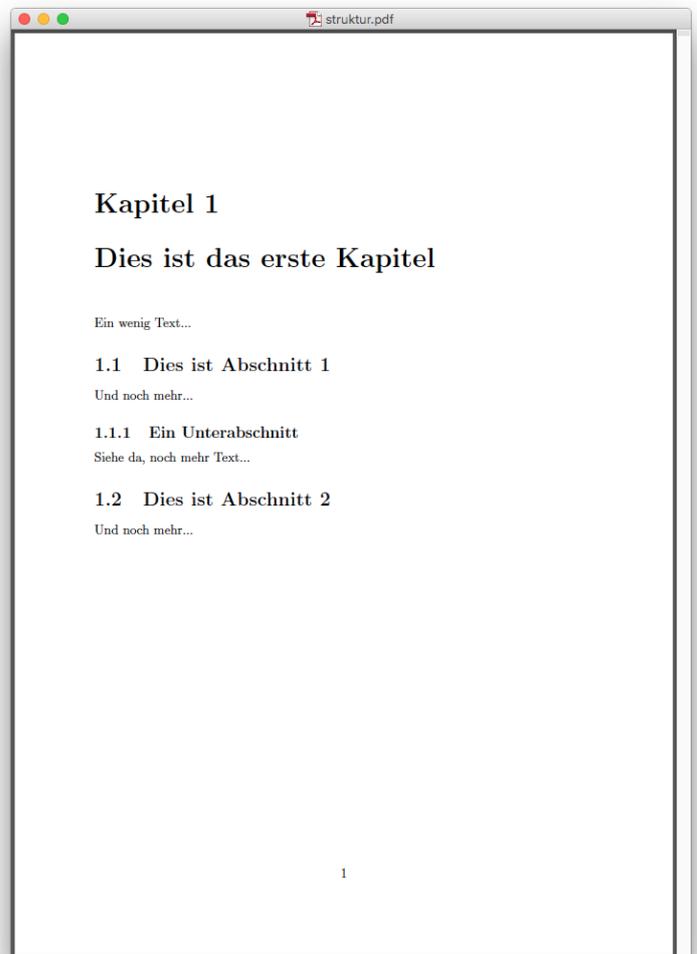
- `\chapter{titel}`
- `\section{titel}`
- `\subsection{titel}`
- `\subsubsection{titel}`
- `\paragraph{titel}`
- `\subparagraph{titel}`

► Bei `article` entfällt `\chapter`

► Will man nur Überschrift ohne Nummer, verwende

- `\chapter*{titel}` etc.

40



## Inhaltsverzeichnis

```
1 % inhalt.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{report}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[ngerman]{babel}
6
7 \begin{document}
8 \tableofcontents
9
10 \chapter{Dies ist das erste Kapitel}
11 Ein wenig Text...
12
13 \section{Dies ist Abschnitt 1}
14 Und noch mehr...
15
16 \subsection{Ein Unterabschnitt}
17 Siehe da, noch mehr Text...
18
19 \section{Dies ist Abschnitt 2}
20 Und noch mehr...
21
22 \end{document}
```

► Mittels `\tableofcontents` wird automatisch Inhaltsverzeichnis erstellt

- Erzeugt zusätzliche TOC-Datei
  - \* Table of Contents
- Wird beim nächsten  $\LaTeX$ -Durchlauf automatisch eingebunden
- benötigt 2x  $\LaTeX$ -Durchlauf, um aktuell zu sein

► reine Überschriften werden nicht eingetragen

- `\chapter*{titel}` etc.

42

► `pdflatex inhalt.tex`

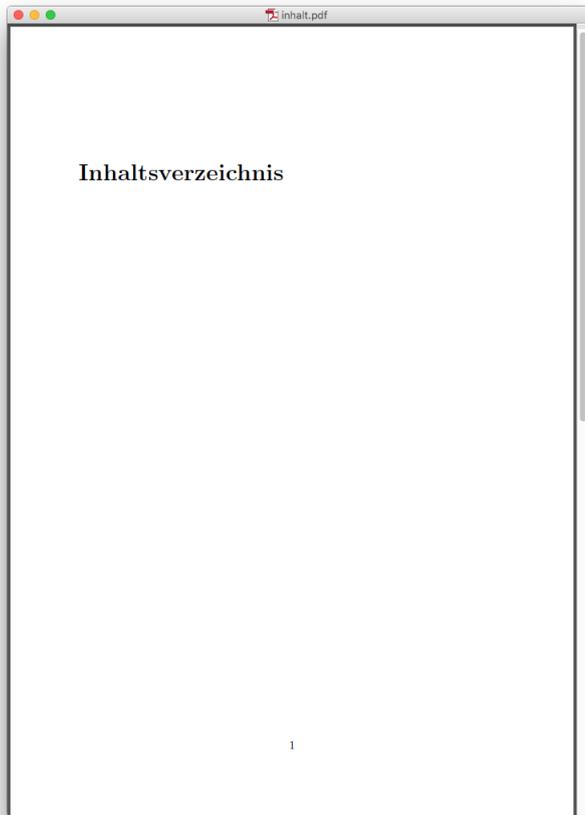
```
tiberius:demos dirk$ pdflatex inhalt.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format
=pdflatex)
restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./inhalt.tex
LaTeX2e <2015/01/01>
Babel <3.91> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/report.cls
Document Class: report 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def)))
No file inhalt.aux.
No file inhalt.toc.
[1{/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}]
Kapitel 1.
[2 (./inhalt.aux)]</usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsf
onts/cm/cmbx12.pfb>-</usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsf
onts/cm/cmr12.pfb>
Output written on inhalt.pdf (2 pages, 24263 bytes).
Transcript written on inhalt.log.
tiberius:demos dirk$
```

► `more inhalt.toc`

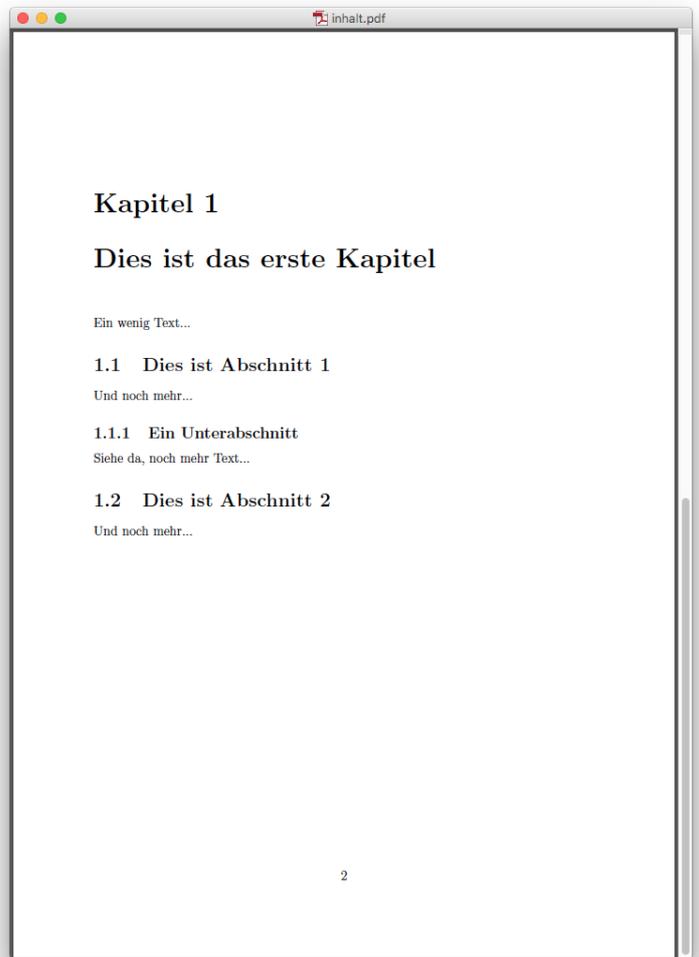
```
tiberius:demos dirk$ ls inhalt.*
inhalt.aux inhalt.log inhalt.pdf inhalt.tex inhalt.toc
tiberius:demos dirk$ more inhalt.toc
\selectlanguage {ngerman}
\contentsline {chapter}{\numberline {1}Dies ist das erste Kapitel}{2}
\contentsline {section}{\numberline {1.1}Dies ist Abschnitt 1}{2}
\contentsline {subsection}{\numberline {1.1.1}Ein Unterabschnitt}{2}
\contentsline {section}{\numberline {1.2}Dies ist Abschnitt 2}{2}
tiberius:demos dirk$
```

43

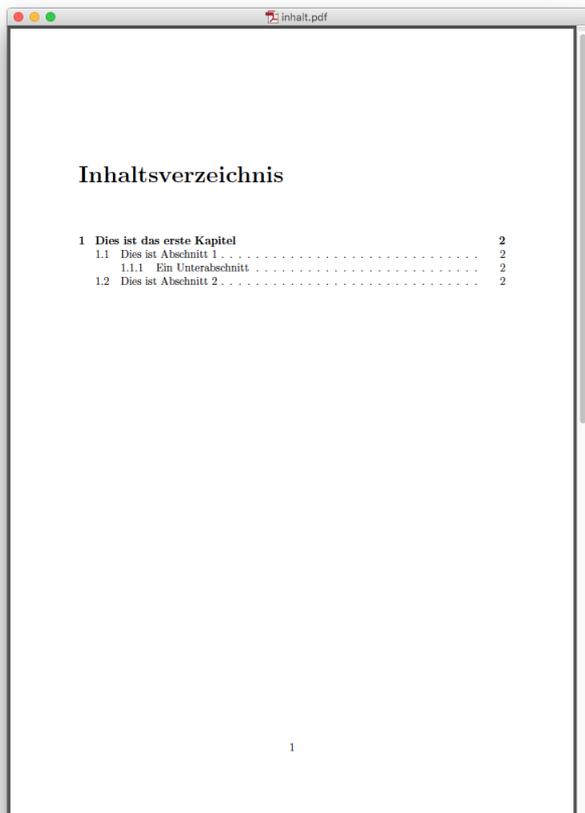
▶ nach dem ersten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang



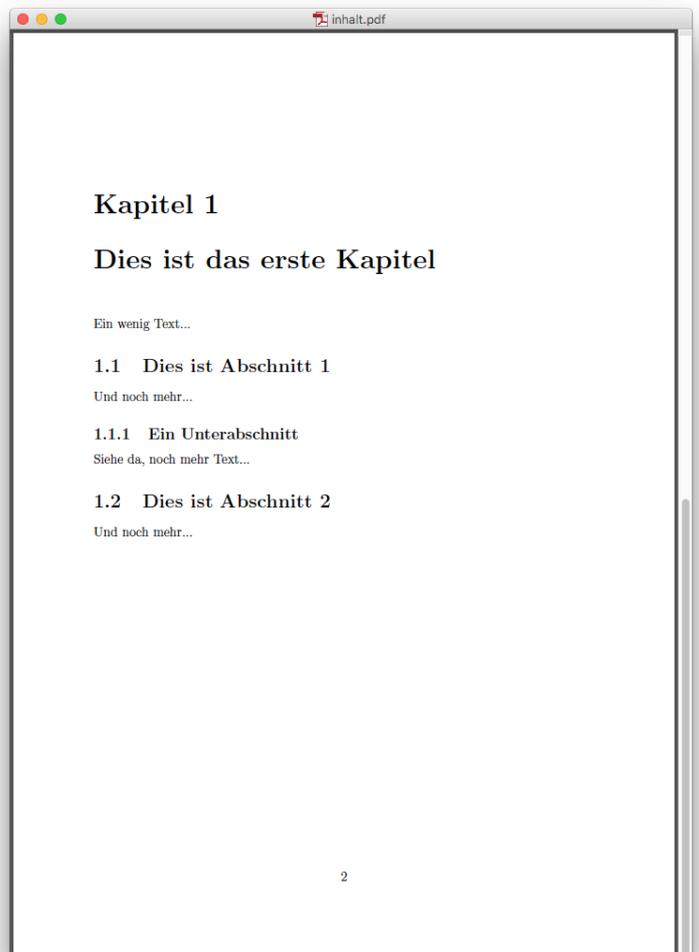
44



▶ nach dem zweiten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang



46



# Mathematische Formeln

- ▶ Formelumgebungen
- ▶ Klammern
- ▶ Exponenten & Indizes
- ▶ math. Symbole & Funktionen
- ▶ Matrizen & Vektoren
  
- ▶ Formel im Text  $\dots$
- ▶ Umgebungen `equation`, `eqnarray`
- ▶ Umgebungen `equation*`, `eqnarray*`
- ▶ Umgebung `array`
  
- ▶ `\usepackage{latexsym}`
- ▶ `\usepackage{amssymb}`

48

## Formeln

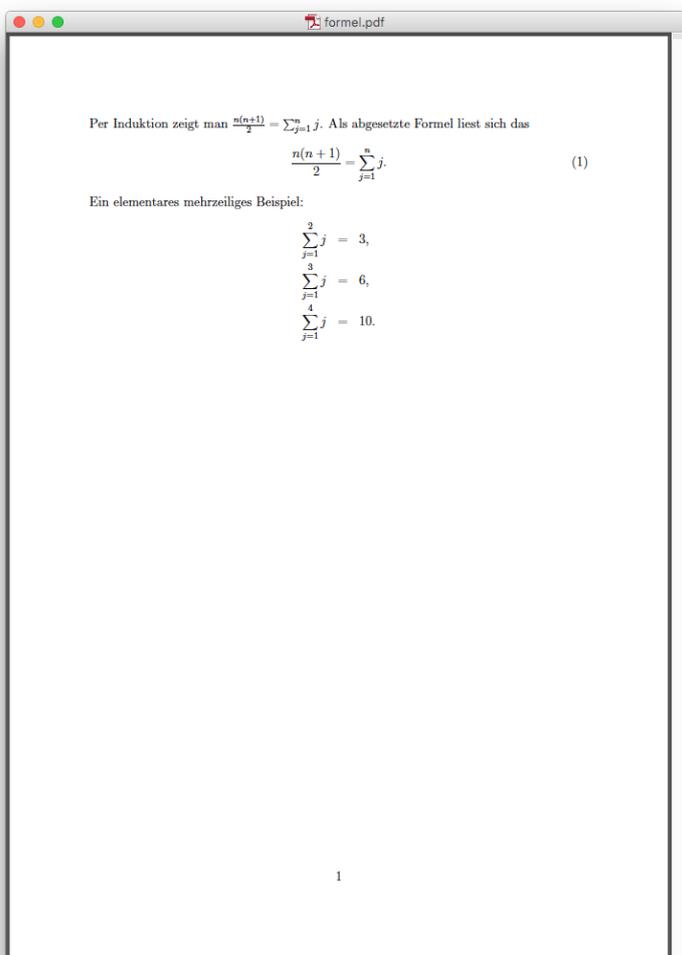
```

1 % formel.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5
6 \begin{document}
7 \noindent
8 Per Induktion zeigt man
9 $\frac{n(n+1)}{2} = \sum_{j=1}^n j$.
10 Als abgesetzte Formel liest sich das
11 \begin{equation}
12 \frac{n(n+1)}{2} = \sum_{j=1}^n j.
13 \end{equation}
14 Ein elementares mehrzeiliges Beispiel:
15 \begin{eqnarray*}
16 \sum_{j=1}^2 j &=& 3, \\
17 \sum_{j=1}^3 j &=& 6, \\
18 \sum_{j=1}^4 j &=& 10.
19 \end{eqnarray*}
20 \end{document}

```

- ▶ Formeln im Text `$formel$` oder `math`-Umgebung
- ▶ Einzeilige, abgesetzte Formel ohne Nummer
  - z.B. innerhalb der `displaymath`-Umgebung
- ▶ Einzeilige, abgesetzte Formel mit Nummer
  - z.B. innerhalb der `equation`-Umgebung
- ▶ Mehrzeilige, abgesetzte Formel ohne Nummer
  - z.B. innerhalb der `eqnarray*`-Umgebung
- ▶ Mehrzeilige, abgesetzte Formel mit Nummer
  - z.B. innerhalb der `eqnarray`-Umgebung

49



## Klammern

- ▶ Etliche Varianten, z.B.
  - runde Klammern (...) mittels `( )`
  - eckige Klammern [...] mittels `[ ]`
  - geschwungene Klammern {...} mittels `\{ \}`
  - Absolutbetrag `|·|` mittels `|`
  - Norm `||·||` mittels `\|`
- ▶ größere Größe der Klammern händisch wählbar
  - Präfix `\big`, `\Big`, `\bigg`, `\Bigg` vor Klammer
  - \* z.B. `\big( (x+1)(x-1) \big)^2 = (x^2-1)^2`
  - \*  $\left( (x+1)(x-1) \right)^2 = (x^2-1)^2$
- ▶ oder Größe automatisch von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X wählbar
  - Präfix `\left`, `\middle`, ... `\right` vor Klammer
  - \* `\middle` darf entfallen
  - \* jedes `\left` braucht ein `\right`
  - \* ggf. `\right.` falls nur links Klammer sein soll

## Mathematische Sonderzeichen

- ▶ De facto alles vorhanden (Packages einbinden!)
  - `\usepackage{latexsym}`, `\usepackage{amssymb}`
- ▶ Im Folgenden: ausgewählte (unvollst.) Übersicht
  - Mehr in Abschnitt 3.8 (Seite 65–70) in
  - \* [The Not So Short Introduction to LaTeX](#)
- ▶ brauchbarer Link: <http://detexify.kirelabs.org/>

51

## Exponenten und Indizes

- ▶  $a^{x+y} \neq a^x + a^y$ 
  - $a^x + y \neq a^{x+y}$
- ▶  $x_{\ell+1} := x_{\ell} + x_{\ell-1}$ 
  - $x_{\ell+1} := x_{\ell} + x_{\ell-1}$

## Brüche und Wurzeln

- ▶  $\frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} = \frac{1}{n(n+1)}$ 
  - $\frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} = \frac{1}{n(n+1)}$
- ▶  $\frac{\partial f}{\partial x_j}$ 
  - $\frac{\partial f}{\partial x_j}$
- ▶  $\sqrt{x}^{1/3} = x^{1/6} = \sqrt[6]{x}$ 
  - $(\sqrt{x})^{1/3} = x^{1/6} = \sqrt[6]{x}$

## Mengen

- ▶  $y \in \{f(x) \mid x > 0\}$ 
  - $y \in \{f(x) \mid x > 0\}$
- ▶  $\in, \ni, \cup, \bigcup, \cap, \bigcap,$
- ▶  $\backslash$
- ▶  $\subset, \subseteq, \subsetneq, \subsetneq,$
- ▶  $\supset, \supseteq, \supsetneq, \supsetneq,$

## Gleichheit und Ungleichheit

- ▶  $=, <, >, \neq, \leq, \leq, \geq, \geq$

52

## Mathematische Funktionen

- ▶  $\exp, \log, \ln, \arg$
- ▶ Trigonometrische Fkt., z.B.  $\sin, \arccos, \sinh$
- ▶  $\sup, \max, \inf, \min$
- ▶  $\lim, \limsup, \liminf$ 
  - $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ 
    - \*  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
  - $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ 
    - \*  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
  - $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ 
    - \*  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
- ▶  $\dim, \ker, \det$

## Summe, Produkt, Integral

- ▶  $\sum_{j=1}^n j = \frac{n(n+1)}{2}$ 
  - $\sum_{j=1}^n j = \frac{n(n+1)}{2}$  bzw.  $\sum_{j=1}^n j = \frac{n(n+1)}{2}$
- ▶  $\prod_{j=1}^{\infty} j = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots$ 
  - $\prod_{j=1}^{\infty} j = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots$  bzw.  $\prod_{j=1}^{\infty} j = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots$
- ▶  $\int_0^{\pi/2} \cos(x) dx = 1$ 
  - $\int_0^{\pi/2} \cos(x) dx = 1$  bzw.  $\int_0^{\pi/2} \cos(x) dx = 1$

53

## Kalligraphische Großbuchstaben

- ▶  $\mathcal{A}, \mathcal{B}, \mathcal{C}$  etc.
  - $\mathcal{A}, \mathcal{B}, \mathcal{C}$

## Griechische Symbole

- ▶  $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \xi$  etc.
  - $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \xi$
- ▶  $\Gamma, \Delta$ , sofern versch. vom lat. Alphabet
  - $\Gamma, \Delta$

## Logische Quantoren

- ▶  $\forall x > 0: x^2 > 0$ 
  - $\forall x > 0: x^2 > 0$
- ▶  $\forall T \text{ Topf } \exists D \text{ Deckel}$ 
  - $\forall T \text{ Topf } \exists D \text{ Deckel}$

## Weitere Zeichensätze

- ▶  $\usepackage{amssymb}$  erforderlich!
- ▶  $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$  etc.
  - $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$
- ▶  $\mathfrak{A}, \mathfrak{a}, \mathfrak{B}, \mathfrak{b}, \dots, \mathfrak{Z}, \mathfrak{z}$

54

## Vektoren & Matrizen

```
1 X = \left(
2 \begin{array}{ccc}
3 x_{11} & x_{12} & \dots \\
4 x_{21} & x_{22} & \dots \\
5 \vdots & \vdots & \ddots \\
6 \end{array}
7 \right)
```

- ▶ Code-Fragment erzeugt

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

- ▶ **array**-Umgebung für Matrizen und Vektoren
  - beliebig viele Zeilen
    - \* Zeilenumbruch jeweils mit  $\backslash$
  - Anzahl Spalten + Ausrichtung muss angegeben werden, hier: 3 Spalten, Einträge mittig : **{ccc}**
    - \* Ausrichtung: mittig (**c**), links (**l**), rechts (**r**)
- ▶ **array**-Umgebung ist Teil einer math. Formel!
  - z.B.  $\dots$ , **equation**-Umgebung
- ▶ Vektoren = Matrix mit einer Spalte
- ▶ **array**-Umgebung auch für Fallunterscheidungen
  - Verwende  $\left\{$  mit **right**.

$$\chi_{\mathbb{Q}}(x) = \begin{cases} 1, & \text{falls } x \in \mathbb{Q}, \\ 0, & \text{falls } x \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}. \end{cases}$$

- Text in Formel z.B. mit  $\boxed{\text{falls } x \in \mathbb{Q}}$

55

# Referenzen

- ▶ Dokument-interne Verweise auf Formeln etc.

- ▶ `\label`
- ▶ `\ref`, `\eqref`, `\pageref`
  
- ▶ `\usepackage{amsmath}`
- ▶ `\usepackage{showkeys}`

56

## Referenzen

- ▶ in math. Aufsätzen gibt es häufig Referenzen
  - auf Formeln, z.B. siehe Formel (2.7)
  - auf Seiten, z.B. in Formel (2.7) auf Seite 10
  - auf Bilder, z.B. siehe Abbildung 2.3
  - auf Tabellen, z.B. siehe Tabelle 2.6
  - auf Abschnitte, z.B. siehe Kapitel 2
  - auf Sätze, z.B. siehe Satz 2.3
- ▶ **Referenzen werden in  $\LaTeX$  nicht hart kodiert!**
- ▶ bei Ziel einer Referenz setzt man Label
  - durch `\label{name}`
  - $\LaTeX$  verknüpft intern das Label `name` mit zuletzt vorausgegangen Zähler-Auswertung
- ▶ im Text Referenz einfügen durch
  - `\ref{name}` : nur Zählerausgabe
  - `\eqref{name}` : Zählerausgabe für Gleichung
    - \* benötigt `\usepackage{amsmath}`
  - `\pageref{name}` : Ausgabe der Seitenzahl
- ▶ `\usepackage{showkeys}` zeigt Referenzen & Label an
  - zum Schreiben des Dokuments sinnvoll
- ▶ In der Regel  $\sim$  vor `\ref{...}` etc.
  - Lehrzeichen ohne Zeilenumbruch vor Referenz!

57

## LaTeX-Warnungen

- ▶  $\LaTeX$  speichert Labels in AUX-Datei
- ▶  $\LaTeX$  erkennt, falls Referenzen neu
  - LOG-File endet in diesem Fall mit  
`LaTeX Warning: Label(s) may have changed.  
Rerun to get cross-references right.`
  - Dann:  $\LaTeX$ -File noch einmal kompilieren
- ▶  $\LaTeX$  erkennt, falls Label doppelt benutzt
  - `LaTeX Warning: Label 'X' multiply defined.`
  - LOG-File endet in diesem Fall mit  
`LaTeX Warning: There were multiply-defined labels.`
- ▶  $\LaTeX$  gibt Warnung, falls Label unbekannt
  - `LaTeX Warning: Reference 'X' on page XX undefined on input line XXX.`
  - LOG-File endet in diesem Fall mit  
`LaTeX Warning: There were undefined references.`

58

## Beispiel zu Referenzen

```
1 % referenz.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{report}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7 \usepackage{amsmath}
8 %\usepackage{showkeys}
9
10 \begin{document} \Large
11
12 \chapter{Einleitung}
13 \label{chapter:einleitung}
14
15 \section{Die Gamma-Funktion}
16 \label{section:gammafkt}
17
18 Eine mögliche Definition der Gamma-Funktion ist
19 \begin{equation}\label{eq:gammafkt}
20 \Gamma(x) := \lim_{n \rightarrow \infty}
21 \frac{1}{n!} n^x (x+1) \cdots (x+n)},
22 \end{equation}
23 wobei man dieser Darstellung nicht ansieht, dass
24 es sich bei der Gamma-Funktion um eine
25 Verallgemeinerung der Faktoriellen handelt.
26
27 \section{Referenzen!}
28 \label{section:referenzen}
29
30 In Abschnitt~\ref{section:gammafkt} haben wir
31 die Gamma-Funktion $\Gamma(x)$ eingeführt. Eine
32 mögliche Definition der Gamma-Funktion gibt
33 Gleichung~\eqref{eq:gammafkt} auf
34 Seite~\pageref{eq:gammafkt}.
35 \end{document}
```

59

▶ `pdflatex referenz.tex` (erster Durchgang)

```
tiberius:demos dirks$ pdflatex referenz.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format
pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
 entering extended mode
 ./referenz.tex
 LaTeX2e <2015/01/01>
 Babel <3.91> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/report.cls
 Document Class: report 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/tlenc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/otlenc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/onsenc.dfu)))
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def)))
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsmath.sty
 For additional information on amsmath, use the '?' option.
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amstext.sty
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/ansgen.sty)
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsbsy.sty)
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/ansopn.sty)
 No file referenz.aux.
 Kapitel 1.

 Overfull \hbox (1.00934pt too wide) in paragraph at lines 22--26
 \OT1/cmr/m/n/17.28 Gamma-Funktion um ei-ne Ver-all-ge-mei-ne-rung der Fak-to-ri
 -el-len han-

 LaTeX Warning: Reference 'section:gammafkt' on page 1 undefined on input line 3
 0.

 LaTeX Warning: Reference 'eq:gammafkt' on page 1 undefined on input line 33.

 LaTeX Warning: Reference 'eq:gammafkt' on page 1 undefined on input line 34.

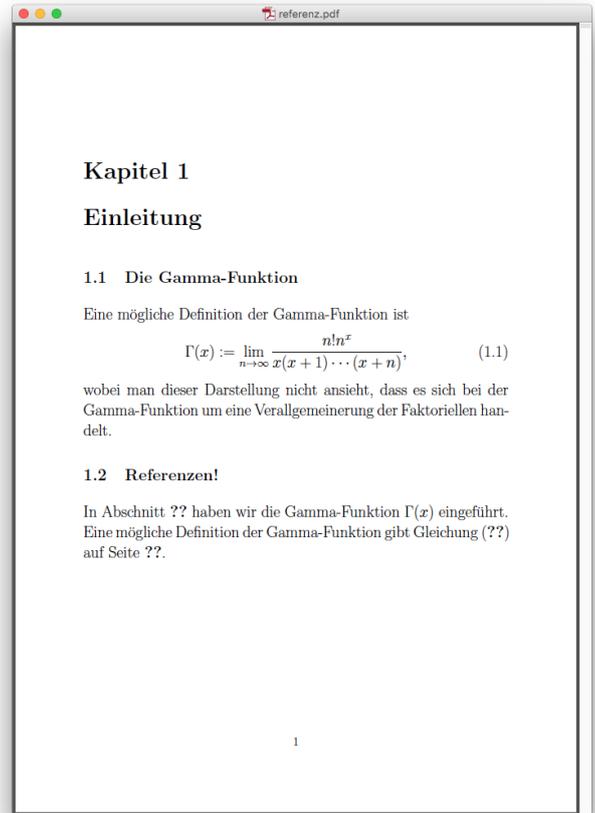
 Overfull \hbox (1.62845pt too wide) in paragraph at lines 30--35
 \OT1/cmr/m/n/17.28 Ei-ne m[ogliche De-fi-ni-ti-on der Gamma-Funktion gibt Glei
 -chung]
 [If/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map]
 (./referenz.aux)

 LaTeX Warning: There were undefined references.

 LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.

)
 (see the transcript file for additional information)</usr/local/texlive/2015/te
 xmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmbx12.pfb></usr/local/texlive/2015/te
 xmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmmi12.pfb></usr/local/texlive/2015/te
 xmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr12.pfb></usr/local/texlive/2015/te
 xmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr17.pfb></usr/local/texlive/2015/te
 xmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmsy10.pfb>
 Output written on referenz.pdf (1 page, 50190 bytes).
 Transcript written on referenz.log.
 tiberius:demos dirks$
```

▶ nach dem ersten  $\text{\LaTeX}$ -Durchgang



▶ `referenz.aux` wurde generiert

```
tiberius:demos dirks$ more referenz.aux
\relax
\catcode "\active
\select@language{ngerman}
\@writefile{toc}{\select@language{ngerman}}
\@writefile{lof}{\select@language{ngerman}}
\@writefile{lot}{\select@language{ngerman}}
\@writefile{toc}{\contentsline {chapter}{\numberline {1}Einleitung}{1}}
\@writefile{lof}{\addvspace {10p@ }}
\@writefile{lot}{\addvspace {10p@ }}
\newlabel{chapter:einleitung}{1}{1}
\@writefile{toc}{\contentsline {section}{\numberline {1.1}Die Gamma-Funktion}{1}
}
\newlabel{section:gammafkt}{1.1}{1}
\newlabel{eq:gammafkt}{1.1}{1}
\@writefile{toc}{\contentsline {section}{\numberline {1.2}Referenzen!}{1}}
\newlabel{section:referenzen}{1.2}{1}
tiberius:demos dirks$
```

▶ wird beim nächsten  $\text{\LaTeX}$ -Durchgang gelesen

- **und:** neu geschrieben & verglichen

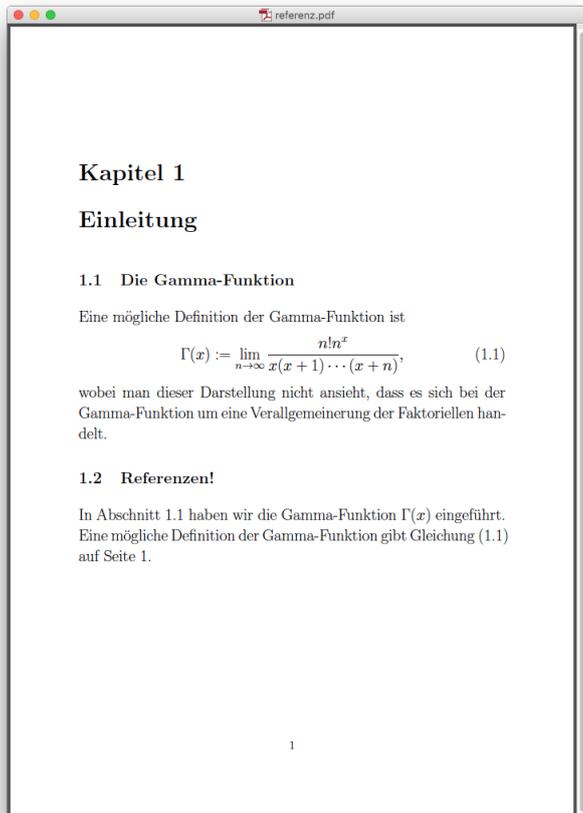
▶ `pdflatex referenz.tex` (zweiter Durchgang)

```
tiberius:demos dirks$ pdflatex referenz.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format
pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
 entering extended mode
 ./referenz.tex
 LaTeX2e <2015/01/01>
 Babel <3.91> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/report.cls
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/tlenc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/otlenc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/onsenc.dfu)))
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def)))
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsmath.sty
 For additional information on amsmath, use the '?' option.
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amstext.sty
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/ansgen.sty)
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsbsy.sty)
 (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/ansopn.sty)
 (./referenz.aux)
 ./referenz.aux)
 Kapitel 1.

 Overfull \hbox (1.00934pt too wide) in paragraph at lines 22--26
 \OT1/cmr/m/n/17.28 Gamma-Funktion um ei-ne Ver-all-ge-mei-ne-rung der Fak-to-ri
 -el-len han-

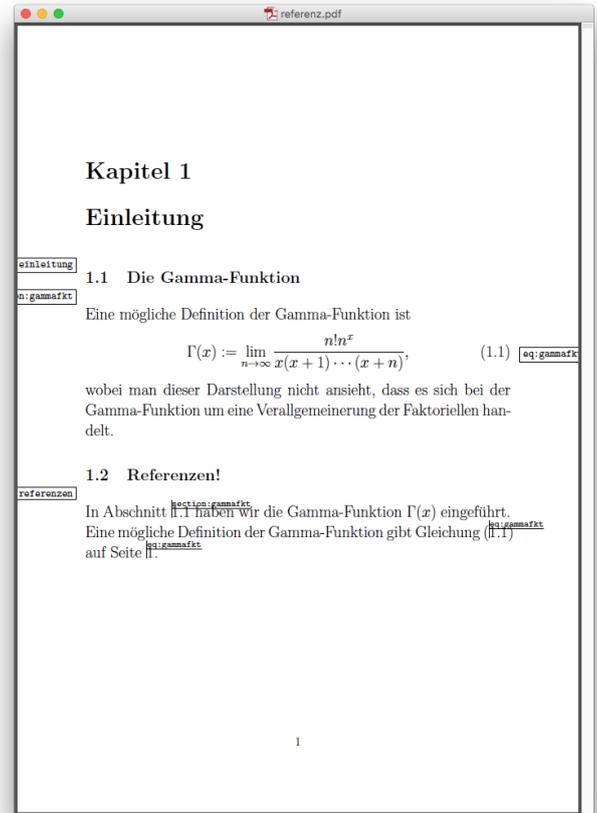
 Overfull \hbox (3.43211pt too wide) in paragraph at lines 30--35
 \OT1/cmr/m/n/17.28 Ei-ne m[ogliche De-fi-ni-ti-on der Gamma-Funktion gibt Glei
 -chung]
 [If/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map]
 (./referenz.aux)
 (see the transcript file for additional information)</usr/local/texlive/2015/te
 xmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmbx12.pfb></usr/local/texlive/2015/te
 xmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmmi12.pfb></usr/local/texlive/2015/te
 xmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr12.pfb></usr/local/texlive/2015/te
 xmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr17.pfb></usr/local/texlive/2015/te
 xmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmsy10.pfb>
 Output written on referenz.pdf (1 page, 49977 bytes).
 Transcript written on referenz.log.
 tiberius:demos dirks$
```

- ▶ nach dem zweiten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang



64

- ▶ mit `\usepackage{showkeys}`



65

# Makros

- ▶ Definition eigener L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Befehle
- ▶ obligatorische und optionale Parameter
- ▶ Schreiben von übersichtlichem L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code

- ▶ `\newcommand`
- ▶ `\renewcommand`

66

## Definieren von Makros

- ▶ Definition eines neuen Makros mittels
  - `\newcommand{\name}[anz]{definition}`
- ▶ Obligatorisch sind
  - Name des Makros `name`
  - Befehlsfolge des Makros `definition`
- ▶ Optional ist Anzahl `anz` der *obligatorischen* Parameter des Makros
  - Fehlt `anz`, so ist `\name` parameterlos
  - max. 9 Parameter, intern: `#1, ..., #9`
- ▶ Beispiele:
  - `\newcommand{\R}{\mathbb{R}}`
    - \* Aufruf mittels `\R`
    - \* erzeugt :  $\mathbb{R}$
  - `\newcommand{\norm}[1]{\left|#1\right|}`
    - \* Aufruf mittels `\norm{f}`
    - \* erzeugt :  $\|f\|$
  - `\newcommand{\set}[2]{\big\{\#1,\#2\big\}}`
    - \* Aufruf mittels `\set{x in \R}{f(x)=0}`
    - \* erzeugt :  $\{x \in \mathbb{R} \mid f(x) = 0\}$
- ▶ L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X passt auf, ob Makroname vergeben
  - ! LaTeX Error: Command `\XXX` already defined.
  - Altes überschreiben mittels `\renewcommand`
    - \* Parameter/Verwendung wie `\newcommand`

67

## Warum Makros?

- ▶ Lesbarkeit des Codes, insb. math. Formeln
  - `\big\{x\in\mathbb{R}\}, \big\{f(x)=0\big\}`
  - vs.
  - `\set{x\in\mathbb{R}}{f(x)=0}`
- ▶ Code wird kürzer & übersichtlicher
- ▶ Vermeidung von Tippfehlern
- ▶ wiederverwendbar in weiteren Dokumenten
- ▶ einfache Anpassung von math. Notation
  - z.B.  $\{x \in \mathbb{R} \mid f(x) = 0\}$  vs.  $\{x \in \mathbb{R} : f(x) = 0\}$
  - Umstellung der Notation im gesamten Dokument durch Änderung *einer* Zeile

## Was sollte man beachten?

- ▶ sprechende Namen für Makros wählen
  - z.B. `\set`, `\norm`, `\scalarproduct`
- ▶ kurze Namen nur für reine Zeichen, z.B.
  - \* `\N`, `\Z`, `\R` etc. für mathbb-Symbole  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{R}$
  - \* `\AA`, `\BB`, `\CC` etc. für mathcal-Symbole  $\mathcal{A}$ ,  $\mathcal{B}$ ,  $\mathcal{C}$
  - \* `\x`, `\y`, `\z` etc. für Vektoren  $x$ ,  $y$ ,  $z$  bzw.  $\vec{x}$ ,  $\vec{y}$ ,  $\vec{z}$
- ▶ Keine Makros zur puren Abkürzung von Tipparbeit, z.B. `\nti` anstatt `n\to\infty` :  $n \rightarrow \infty$ 
  - Solchen Code kann man später nicht mehr lesen!

68

## Makros mit optionalem Parameter

- ▶ Man kann Makros definieren, deren *erster Parameter* optional ist:
  - `\newcommand{\name}[anz][default1]{definition}`
  - `name`, `anz`, `definition` wie bisher
  - Parameter #1 ist optional
    - \* Übergabe in eckigen Klammern `[parameter1]`
    - \* Wert `default1`, falls nicht gegeben
  - Parameter #2, ..., #anz sind obligatorisch
    - \* Übergabe in Klammern `{parameter}`
- ▶ Beispiel:
  - `\newcommand{\norm}[2][\left|#2\right|_{\#1}]`
    - \* Aufruf `\norm[L^2(\Omega)]{f}` erzeugt  $\|f\|_{L^2(\Omega)}$
    - \* Aufruf `\norm{f}` erzeugt  $\|f\|$
  - `\newcommand{\set}[3][\big]{\#1\#2\, \#1\, \#3\#1}`
    - \* Aufruf mittels `\set{x\in\mathbb{R}}{f(x)=0}` erzeugt :  $\{x \in \mathbb{R} \mid f(x) = 0\}$
    - \* Aufruf mittels `\set[\Big]{x\in\mathbb{R}}{f(x)=0}` erzeugt :  $\left\{x \in \mathbb{R} \mid f(x) = 0\right\}$

69

## Beispiel zu Makros

```

1 % makros.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7 \usepackage{amssymb}
8
9 \newcommand{\x}{\vec{x}}
10 \newcommand{\y}{\vec{y}}
11 \newcommand{\C}{\mathbb{C}}
12 \newcommand{\K}{\mathbb{K}}
13 \newcommand{\R}{\mathbb{R}}
14 \newcommand{\norm}[3][\#1| \#2 \#1|_{\#3}]
15 \newcommand{\product}[4][\#1(\#2 \, , \, \#3 \#1)_{\#4}]
16
17 \begin{document}
18
19 \noindent
20 Auf dem Vektorraum \mathbb{K}^d mit $\mathbb{K} \in \{\mathbb{R}, \mathbb{C}\}$ definiert
21 \begin{displaymath}
22 \quad \product{\x}{\y}{2}
23 \quad := \sum_{\ell=1}^d x_{\ell} \overline{y_{\ell}}
24 \end{displaymath}
25 das euklidische Skalarprodukt. Dieses induziert die
26 euklidische Norm
27 \begin{displaymath}
28 \quad \norm{\x}{2}
29 \quad := \product{\x}{\x}{2}^{1/2}.
30 \end{displaymath}
31 Sind $\x_1, \dots, \x_n \in \mathbb{K}^d$ paarweise orthogonale
32 Vektoren, d.h. \ es gilt
33 $\product{\x_j}{\x_k}{2} = \delta_{jk}$,
34 so folgt der Satz von Pythagoras
35 \begin{displaymath}
36 \quad \norm[\Big]{\sum_{j=1}^n \x_j}{2}^2
37 \quad = \sum_{j=1}^n \norm{\x_j}{2}^2.
38 \end{displaymath}
39
40 \end{document}

```

70

## pdflatex makros.tex

71

Auf dem Vektorraum  $\mathbb{K}^d$  mit  $\mathbb{K} \in \{\mathbb{R}, \mathbb{C}\}$  definiert

$$(\vec{x}, \vec{y})_2 := \sum_{k=1}^d x_k \bar{y}_k$$

das euklidische Skalarprodukt. Dieses induziert die euklidische Norm

$$\|\vec{x}\|_2 := (\vec{x}, \vec{x})_2^{1/2}.$$

Sind  $\vec{x}_1, \dots, \vec{x}_n \in \mathbb{K}^d$  paarweise orthogonale Vektoren, d.h. es gilt  $(\vec{x}_j, \vec{x}_k)_2 = \delta_{jk}$ , so folgt der Satz von Pythagoras

$$\left\| \sum_{j=1}^n \vec{x}_j \right\|_2^2 = \sum_{j=1}^n \|\vec{x}_j\|_2^2.$$

# Zähler

- ▶ vordefinierte Zähler
  - ▶ eigene Zähler definieren
  - ▶ Zähler auslesen
- 
- ▶ `\arabic`
  - ▶ `\roman`, `\Roman`
  - ▶ `\alph`, `\Alph`
  - ▶ `\newcounter`
  - ▶ `\setcounter`, `\refstepcounter`
  - ▶ `\theXXX`
  - ▶ `\numberwithin`

## Vordefinierte Zähler

- ▶ Abhängig von Dokumentklasse gibt es Zähler für Gliederung
  - z.B. `chapter`, `section`, `subsection` etc.
- ▶ Weitere Zähler sind
  - z.B. `page`, `equation`, `figure`, `table`
- ▶ Auswertung eines Zählers
  - `\arabic{counter}` = 1, 2, 3, 4 etc.
  - `\roman{counter}` = i, ii, iii, iv etc.
  - `\Roman{counter}` = I, II, III, IV etc.
  - `\alph{counter}` = a, b, c, d etc. ( $\text{counter} \leq 26$ )
  - `\Alph{counter}` = A, B, C, D etc. ( $\text{counter} \leq 26$ )
- ▶ Zu jedem Zähler `counter` gehört Ausgabebefehl `\thecounter`, der u.a. von `\ref` aufgerufen wird
- ▶ Beispiel:
  - Numerierung der Gleichungen mit Kapitel + Abschnitt + Formel
  - `\renewcommand{\theequation}{\arabic{chapter}.\arabic{section}.\arabic{equation}}`
  - \* Kommentar `%` am Zeilenende verhindert, dass Zeilenumbruch als Leerzeichen gilt
- ▶ Wertzuweisung eines Zählers
  - `\setcounter{counter}{zahl}`
- ▶ Zähler um 1 erhöhen & referenzierbar machen
  - `\refstepcounter{counter}`

## Eigene Zähler definieren

- ▶ Definition eines neuen Zählers
  - `\newcounter{newcounter}[oldcounter]`
  - Falls optionaler Parameter `oldcounter` angegeben, wird `newcounter` automatisch durch `\refstepcounter{oldcounter}` auf 0 gesetzt
  - Beispiel: Sätze kapitelweise numeriert:
    - \* Satz 1.1, Satz 1.2, ..., Satz 2.1, etc.
- ▶ Ausgabe des Zählers festlegen:
  - `\renewcommand{\theneucounter}{...}`
- ▶ Beispiel: Selbst-numerierende Konstanten
 

```

1 % zaehler.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{report}
3
4 \usepackage{fullpage}
5
6 \newcounter{const}
7 \renewcommand{\theconst}{\arabic{const}}
8
9 \newcommand{\newconst}[1]{%
10 \refstepcounter{const}%
11 C_{\theconst}\label{const:#1}%
12 }
13 \newcommand{\const}[1]{C_{\ref{const:#1}}}
14
15 \begin{document} \Large
16
17 %Eine weitere Konstante $\newconst{sinnlos} > 0$.
18 Seien $\newconst{2}$, $\newconst{1} > 0$,
19 und es gelte $\const{2} \le \const{1}$.
20
21 \end{document}
```

▶ ursprünglicher Code mit 2 Konstanten

```
tiberius:demos dirk$ more zaehler.tex
% zaehler.tex
\documentclass[a4paper,12pt]{report}

\usepackage{fullpage}

\newcounter{const}
\renewcommand{\theconst}{\arabic{const}}

\newcommand{\newconst}[1]{%
 \refstepcounter{const}%
 C_{\theconst}\label{const:#1}%
}
\newcommand{\const}[1]{C_{\ref{const:#1}}}

\begin{document} \Large

% Eine weitere Konstante \newconst{sinnlos} > 0$.
Seien \newconst{2}, \newconst{1} > 0$,
und es gelte \const{2} \le \const{1}$.

\end{document}
tiberius:demos dirk$
```

```
tiberius:demos dirk$ pdflatex zaehler.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./zaehler.tex
LaTeX2e <2015/01/01>
Babel <3.91> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/report.cls
Document Class: report 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
No file zaehler.aux.

LaTeX Warning: Reference `const:2' on page 1 undefined on input line 19.

LaTeX Warning: Reference `const:1' on page 1 undefined on input line 19.

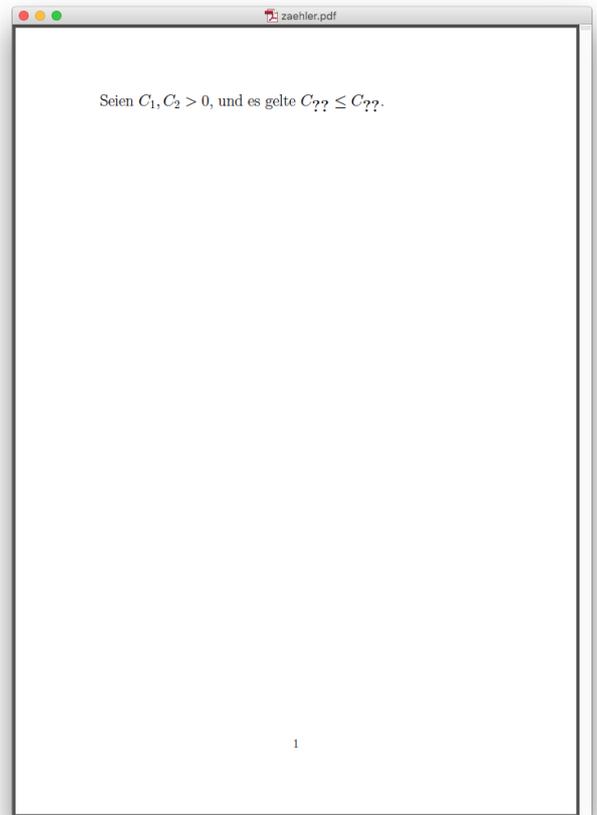
[{/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}]
(./zaehler.aux)

LaTeX Warning: There were undefined references.

LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.

)</usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmbx12.pfb>
></usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm12.pfb>
</usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr12.pfb></
usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr17.pfb></u
r/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmsy10.pfb>
Output written on zaehler.pdf (1 page, 39898 bytes).
Transcript written on zaehler.log.
tiberius:demos dirk$
```

▶ nach dem ersten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang

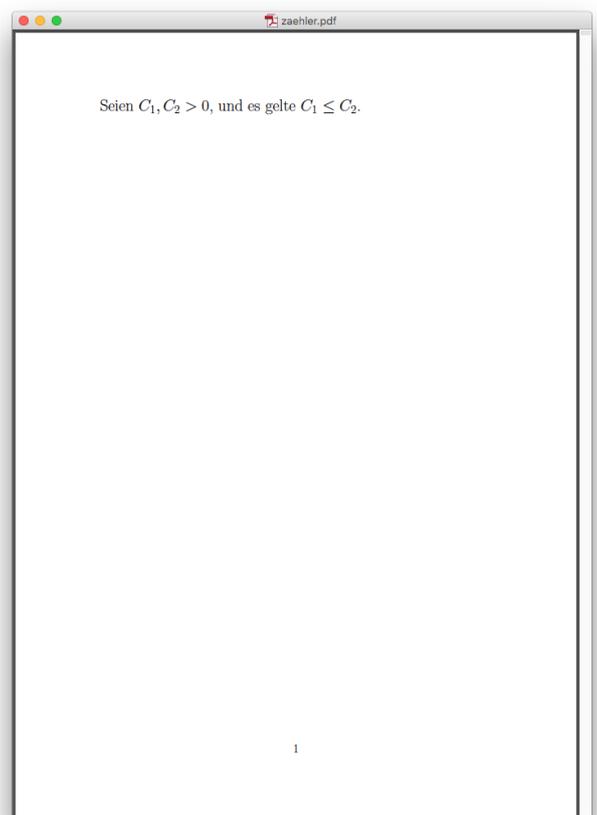


▶ ursprünglicher Code mit 2 Konstanten

▶ zweiter L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang

```
tiberius:demos dirk$ pdflatex zaehler.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./zaehler.tex
LaTeX2e <2015/01/01>
Babel <3.91> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/report.cls
Document Class: report 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(./zaehler.aux) [{/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pd
ftex.map}] (./zaehler.aux))</usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/pub
lic/amsfonts/cm/cm12.pfb></usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/publ
ic/amsfonts/cm/cmr12.pfb></usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public
/amsfonts/cm/cmr17.pfb></usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/a
msfonts/cm/cmsy10.pfb>
Output written on zaehler.pdf (1 page, 32576 bytes).
Transcript written on zaehler.log.
tiberius:demos dirk$
```

▶ nach dem zweiten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang



▶ modifizierter Code mit 3 Konstanten

```
tiberius:demos dirk$ more zaehler.tex
% zaehler.tex
\documentclass[a4paper,12pt]{report}

\usepackage{fullpage}

\newcounter{const}
\renewcommand{\theconst}{\arabic{const}}

\newcommand{\newconst}[1]{%
 \refstepcounter{const}%
 \c_{\theconst}\label{const:#1}%
}
\newcommand{\const}[1]{C_{\ref{const:#1}}}

\begin{document} \Large

Eine weitere Konstante $\newconst{sinnlos} > 0$.
Seien $\newconst{2}$, $\newconst{1} > 0$,
und es gelte $\const{2} \le \const{1}$.

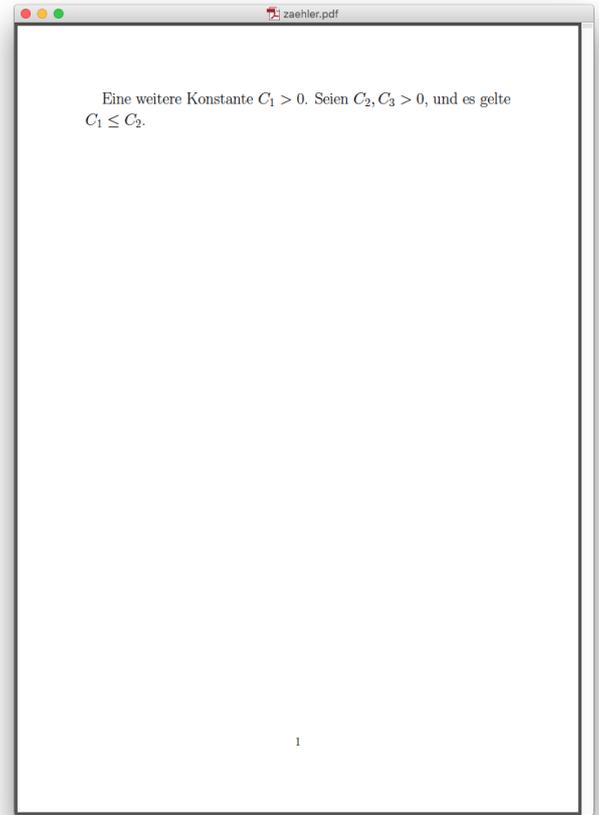
\end{document}
tiberius:demos dirk$
```

```
tiberius:demos dirk$ pdflatex zaehler.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./zaehler.tex
LaTeX2e <2015/01/01>
Babel <3.91> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/report.cls
Document Class: report 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pd
ftex.map)] (./zaehler.aux)

LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.

)</usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm12.pfb
></usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm12.pfb>
</usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm17.pfb></u
sr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmsy10.pfb>
Output written on zaehler.pdf (1 page, 34129 bytes).
Transcript written on zaehler.log.
tiberius:demos dirk$
```

▶ modifiziert, nach dem ersten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang

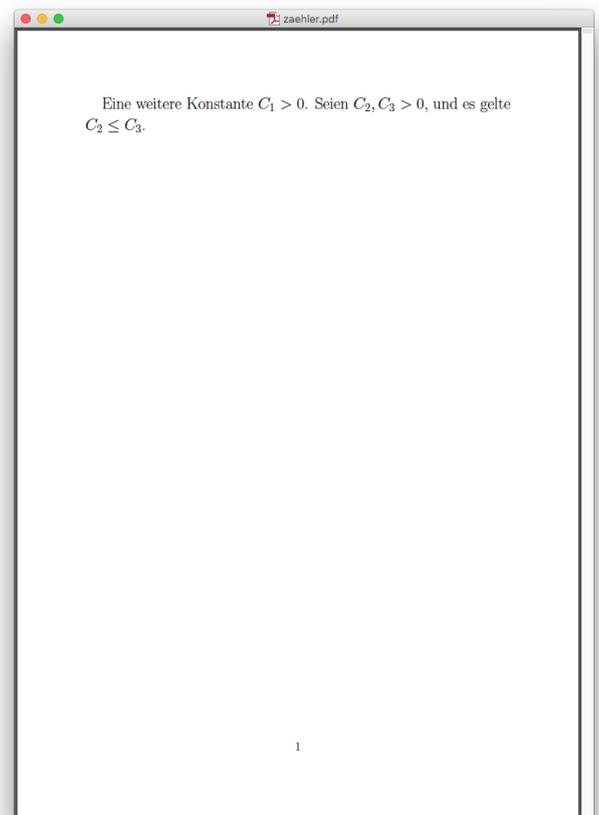


▶ modifizierter Code mit 3 Konstanten

▶ zweiter L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang

```
tiberius:demos dirk$ pdflatex zaehler.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./zaehler.tex
LaTeX2e <2015/01/01>
Babel <3.91> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
Document Class: report 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pd
ftex.map)] (./zaehler.aux) </usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/pub
lic/amsfonts/cm/cm12.pfb></usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/publ
ic/amsfonts/cm/cm12.pfb></usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public
/amsfonts/cm/cm17.pfb></usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/a
msfonts/cm/cmsy10.pfb>
Output written on zaehler.pdf (1 page, 34129 bytes).
Transcript written on zaehler.log.
tiberius:demos dirk$
```

▶ modifiziert, nach dem zweiten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang



# Umgebungen

- ▶ einige vordefinierte Umgebungen
  - ▶ Definition eigener Umgebungen
  - ▶ obligatorische und optionale Parameter
  - ▶ Strukturierung von  $\LaTeX$ -Code
  - ▶ If-Then-Else in  $\LaTeX$
  - ▶ Verteilen von  $\LaTeX$ -Code in mehrere Files
- 
- ▶ `\newenvironment`, `\renewenvironment`
  - ▶ `\ifthenelse`
  - ▶ `\value`
  - ▶ `\isodd`
  - ▶ `\equal`
  - ▶ Kommentarzeichen % am Zeilenende
  - ▶ `\input`
  
  - ▶ `\usepackage{ifthen}`

85

## Vordefinierte Zähler bearbeiten

- ▶ Standardmäßig zählt `equation` bei Dokumentklasse `article` global
- ▶ Standardmäßig zählt `equation` bei Dokumentklasse `report` oder `book` kapitelweise
- ▶ Neu-Definition der Zählerabhängigkeit zum Zurücksetzen auf Null mittels `\numberwithin[format]{counter}{refcounter}`
  - `format = \arabic, \roman, \alpha` etc.
    - \* Standard ist `\arabic`
  - z.B. `\numberwithin{equation}{section}`
    - \* Numerierung = `\thesection.\arabic{equation}`
    - \* Erste Formel in neuer Section hat nun stets Nummer 1
  - benötigt `\usepackage{amsmath}`

84

## Weitere Text-Umgebungen

- ▶ Kennen bereits `center`, `flushleft`, `flushright`
  - z.B. `\begin{center} ... \end{center}`
- ▶ für Zitate : `quote`-Umgebung  

```
Dies ist Text in einer quote-Umgebung
```
- ▶ als ob Schreibmaschine : `verbatim`-Umgebung  

```
Dies ist Text in einer verbatim-Umgebung
```
- ▶ für Aufzählungen: `itemize`-Umgebung
  - jeder Punkt mit `\item` eingeleitet
  - optional `\item[zeichen]` für anderes Symbol
- ▶ für numerierte Aufzählungen : `enumerate`-Umgeb.
  - jeder Punkt mit `\item` eingeleitet
  - Art der Aufzählung über Zähler manipulierbar
    - \* `enumi`
    - \* `enumii`, `enumiii`, `enumiv` bei geschachtelten `enumerate`-Umgeb.
  - `\usepackage{enumerate}` hat mehr Funktionalität
    - \* Erweiterung der `enumerate`-Umgebung um optionale Layout-Parameter

86

```
1 % itemize.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage[utf8]{inputenc}
5 \usepackage[ngerman]{babel}
6 \usepackage{amssymb}
7
8 \begin{document} \Large
9
10 \noindent Dies ist Text außerhalb jeder Umgebung.
11 \begin{quote}
12 Dies ist Text in einer quote-Umgebung
13 \end{quote}
14 Und jetzt bin ich wieder außerhalb.
15 \begin{verbatim}
16 In einer verbatim-Umgebung wird alles
17 zeichenweise ausgegeben, z.B. auch {\bf Hallo}
18 \end{verbatim}
19 Aufzählungen realisiert man über \texttt{itemize}
20 \begin{itemize}
21 \item ein erster Punkt
22 \item ein zweiter Punkt
23 \item[\blacktriangleright] ein dritter Punkt
24 \end{itemize}
25 Oder mittels \texttt{enumerate}
26 \begin{enumerate}
27 \item ein erster Punkt
28 \item ein zweiter Punkt
29 \end{enumerate}
30 Die Art der Aufzählung kann man ändern:
31 \renewcommand{\theenumi}{(\roman{enumi})}
32 \begin{enumerate}
33 \item ein erster Punkt
34 \item ein zweiter Punkt
35 \end{enumerate}
36
37 \end{document}
```

87

Dies ist Text außerhalb jeder Umgebung.

Dies ist Text in einer quote-Umgebung

Und jetzt bin ich wieder außerhalb.

In einer verbatim-Umgebung wird alles zeichenweise ausgegeben, z.B. auch `{\bf Hallo}`

Aufzählungen realisiert man über `itemize`

- ein erster Punkt
- ein zweiter Punkt
- ▶ ein dritter Punkt

Oder mittels `enumerate`

1. ein erster Punkt
2. ein zweiter Punkt

Die Art der Aufzählung kann man ändern:

- (i). ein erster Punkt
- (ii). ein zweiter Punkt

1

## Warum Umgebungen?

- ▶ Viele Objekte in mathematischen Texten sollen dasselbe Layout haben
  - z.B. Sätze, Lemmata, Beweise etc.
- ▶ Umgebungen trennen Inhalt und Layout
  - Code wird lesbarer
  - Layout wird leichter veränderbar

## Definition einer Umgebung

- ▶ Definition einer neuen Umgebung mittels
  - `\newenvironment{name}[anz]{defbegin}{defend}`
  - `name`, `anz` wie bei `\newcommand`
  - `defbegin` = Was löst `\begin{name}` aus?
  - `defend` = Was löst `\end{name}` aus?
- ▶ `\renewenvironment` analog zu `\renewcommand`
- ▶ Beispiel:
  - `\newenvironment{proof}{\textbf{Beweis.}}{\hfill\textbf{qed}}`

89

## Optionaler Parameter

- ▶ Ziel: Beweis-Umgebung mit Start **Beweis.** bzw. **Beweis von ...**
- ▶ `\newenvironment{name}[anz][default]{begin}{end}`
  - analog zu optionalem Param. bei `\newcommand`

## If-Then-Else in LaTeX

- ▶ Steuerkonstrukte aus `\usepackage{ifthen}`
  - `\ifthenelse{condition}{do}{else}`
  - `\value{string}` : String als Zahl auswerten
  - `\isodd{zahl}` : Zahl ist ungerade?
  - `\equal{str1}{str2}` : Gleichheit von Strings?
  - Logische Operatoren `\and`, `\or`, `\not`
  - Klammerung `\(` und `\)`
- ▶ Beispiel:
 

```

1 \newenvironment{proof}[1] []
2 {% \begin{proof}
3 \textbf{Beweis}
4 \ifthenelse{\equal{#1}{}}{.}{~#1.}
5 }
6 }
7 {% \end{proof}
8 \hfill\textbf{qed}
9 }

```
- ▶ Kommentarzeichen `%` am Zeilenende 3 verhindert, dass Zeilenumbruch als Leerzeichen gilt

90

## Ein Beispiel (Kopf)

```

1 % umgebung.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{report}
3 \usepackage{fullpage}
4 \usepackage[utf8]{inputenc}
5 \usepackage[ngerman]{babel}
6 \usepackage{amssymb}
7 \usepackage{ifthen}
8
9 \newcounter{satz}[chapter]
10 \renewcommand{\thesatz}%
11 {\arabic{chapter}.\arabic{satz}}
12
13 \newenvironment{proof}[1] []
14 {% \begin{proof}
15 \noindent\textbf{Beweis}
16 \ifthenelse{\equal{#1}{}}{.}{~#1.}
17 }
18 }
19 {% \end{proof}
20 \hfill\blacksquare$
21 \bigskip
22 }
23
24 \newenvironment{satz}[1] []
25 {% \begin{satz}
26 \bigskip\noindent%
27 \refstepcounter{satz}%
28 \textbf{Satz~\thesatz}
29 \ifthenelse{\equal{#1}{}}{.}{~(#1).}
30 }
31 }
32 {% \end{satz}
33 \bigskip
34 }
35
36 \input{umgebung.inc}

```

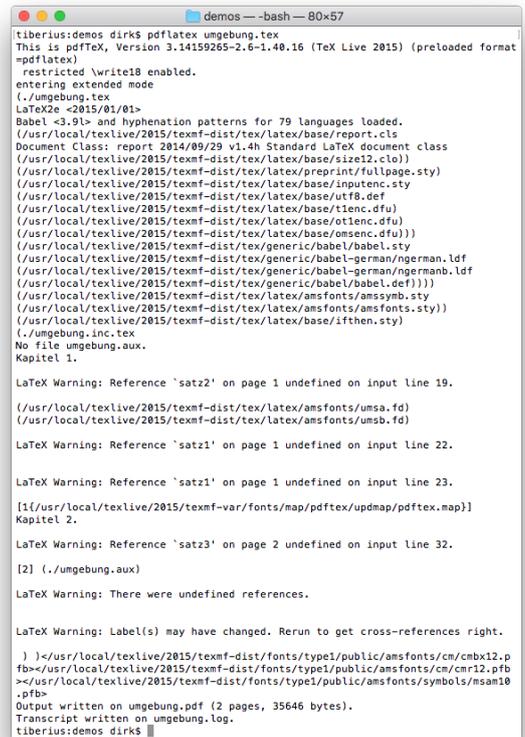
91

## Ein Beispiel (Rumpf)

```
1 \begin{document} \large
2
3 \chapter{Das erste Kapitel}
4
5 An dieser Stelle möchte ich noch ein paar
6 einleitende Worte anbringen, bevor es los geht.
7
8 \begin{satz}[Wilhelm Busch]\label{satz1}
9 Dieses war der erste Streich.
10 \end{satz}
11
12 Und ein wenig Zwischentext.
13
14 \begin{satz}\label{satz2}
15 Doch der Zweite folgt sogleich.
16 \end{satz}
17
18 \begin{proof}
19 Dies ist der Beweis von Satz~\ref{satz2}.
20 \end{proof}
21
22 \begin{proof}[von Satz~\ref{satz1}]
23 Und jetzt folgt der Beweis von Satz~\ref{satz1}.
24 \end{proof}
25
26 \chapter{Das zweite Kapitel}
27
28 \begin{satz}\label{satz3}
29 Und noch ein Satz.
30 \end{satz}
31
32 \begin{proof}[von Satz~\ref{satz3}]
33 Jetzt ist aber wirklich Schluss.
34 \end{proof}
35
36 \end{document}
```

92

## ▶ pdflatex umgebung.tex (erster Durchgang)



```
tiberius:demos dirk$ pdflatex umgebung.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./umgebung.tex
LaTeX2e <2015/01/01>
Babel <3.91> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/report.cls
Document Class: report 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/tlenc.dfu)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/otlenc.dfu)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/omsenc.dfu)))
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def))))
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/amsymb.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/amsfonts.sty))
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/ifthen.sty)
./umgebung.inc.tex
No file umgebung.aux.
Kapitel 1.

LaTeX Warning: Reference `satz2' on page 1 undefined on input line 19.

(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/umsa.fd)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/umsb.fd)

LaTeX Warning: Reference `satz1' on page 1 undefined on input line 22.

LaTeX Warning: Reference `satz1' on page 1 undefined on input line 23.

[1{/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}]
Kapitel 2.

LaTeX Warning: Reference `satz3' on page 2 undefined on input line 32.

[2] (./umgebung.aux)

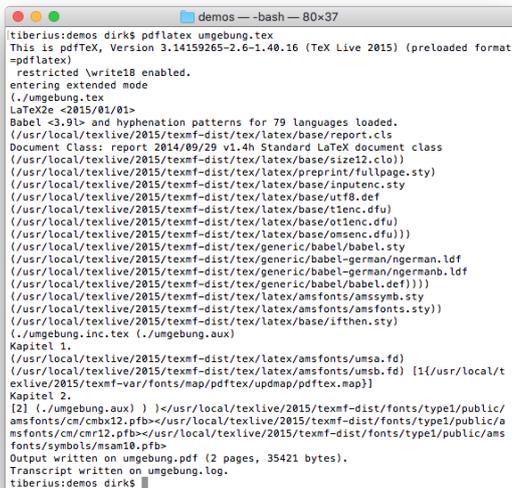
LaTeX Warning: There were undefined references.

LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.

) </usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmb12.p
fb></usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr12.pfb
></usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/symbols/msam10
.pfb>
Output written on umgebung.pdf (2 pages, 35646 bytes).
Transcript written on umgebung.log.
tiberius:demos dirk$
```

93

## ▶ pdflatex umgebung.tex (zweiter Durchgang)



```
tiberius:demos dirk$ pdflatex umgebung.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./umgebung.tex
LaTeX2e <2015/01/01>
Babel <3.91> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/report.cls
Document Class: report 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/tlenc.dfu)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/otlenc.dfu)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/omsenc.dfu)))
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def))))
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/amsymb.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/amsfonts.sty))
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/ifthen.sty)
./umgebung.inc.tex (./umgebung.aux)
Kapitel 1.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/umsa.fd)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/umsb.fd) [1{/usr/local/t
exlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}]
Kapitel 2.
[2] (./umgebung.aux) </usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/ams
fonts/cm/cmb12.pfb></usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/a
msfonts/cm/cmr12.pfb></usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/a
msfonts/symbols/msam10.pfb>
Output written on umgebung.pdf (2 pages, 35421 bytes).
Transcript written on umgebung.log.
tiberius:demos dirk$
```

94

## Kapitel 1

### Das erste Kapitel

An dieser Stelle möchte ich noch ein paar einleitende Worte anbringen, bevor es los geht.

**Satz 1.1 (Wilhelm Busch).** Dieses war der erste Streich.

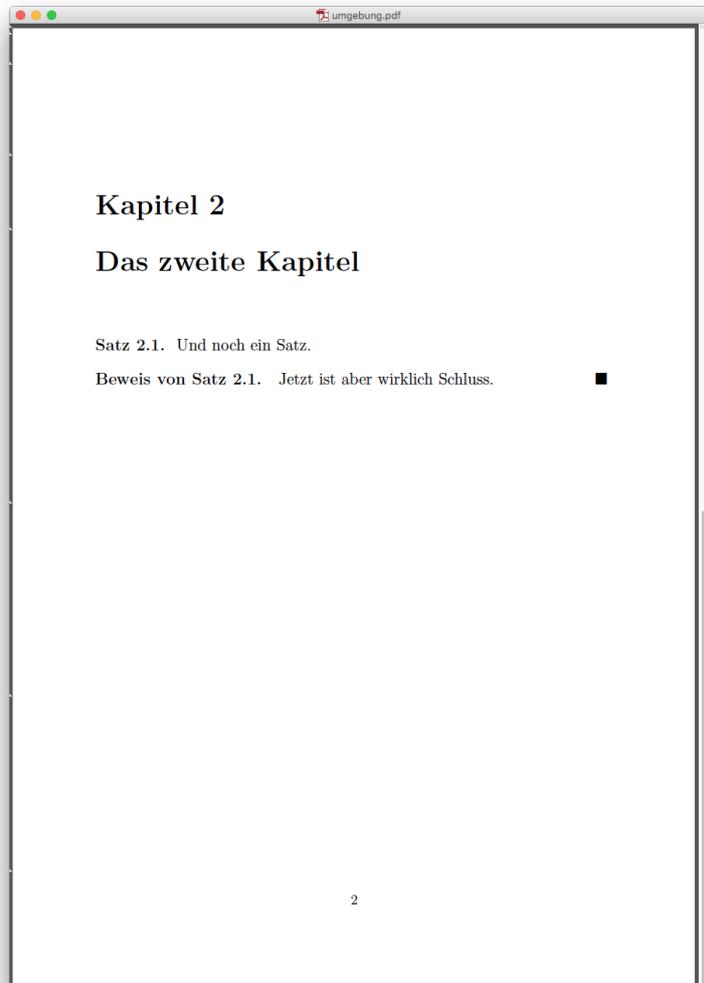
Und ein wenig Zwischentext.

**Satz 1.2.** Doch der Zweite folgt sogleich.

**Beweis.** Dies ist der Beweis von Satz 1.2. ■

**Beweis von Satz 1.1.** Und jetzt folgt der Beweis von Satz 1.1. ■

1



# Mehr zu LaTeX und Mathematik

- ▶ einfachere Definition von Matrizen
- ▶ Numerierung von Formeln
- ▶ einfache Definition von Theorem-Umgebungen
  
- ▶ Umgebungen `matrix`, `pmatrix`, `cases`
- ▶ Umgebungen `align`, `split`
- ▶ `\text`, `\intertext`
- ▶ `\substack`, `\stackrel`
- ▶ `\boldsymbol`, `\pmb`
- ▶ `\tag`, `\notag`
- ▶ `\newtheorem`
- ▶ `\numberwithin`
  
- ▶ `\usepackage{amsmath}`

## Wichtige math. Pakete

- ▶ `amsmath` = Umgebungen, Befehle
  - z.B. Braune-Lammarsch<sup>2</sup>, Kap. 12 (S.366-426)
  - kleine Ausschnitte werden behandelt
  - im Folgenden `\usepackage{amsmath}` nötig!
- ▶ `amsthm` = Theorem-Umgebungen etc.
- ▶ `amsfonts`, `amssymb` = Schriftarten + Symbole
  - z.B. Braune-Lammarsch<sup>2</sup>, Kap. 13 (S.427-495)

## Praktische Umgebungen

- ▶ `matrix`-Umgebung für Vektoren + Matrizen
  - bequemer als `array`-Umgebung, weil man Anzahl Spalten nicht angeben muss
  - ansonsten gleiche Syntax:
    - \* zeilenweise Angabe
    - \* `&` für neue Spalte
    - \* `\\` für neue Zeile
- ▶ `pmatrix`-Umgebung
  - = `\left(\begin{matrix}...\end{matrix}\right)`
- ▶ `cases`-Umgebung
  - = `\left\{\begin{array}{\ell}...\end{array}\right.`

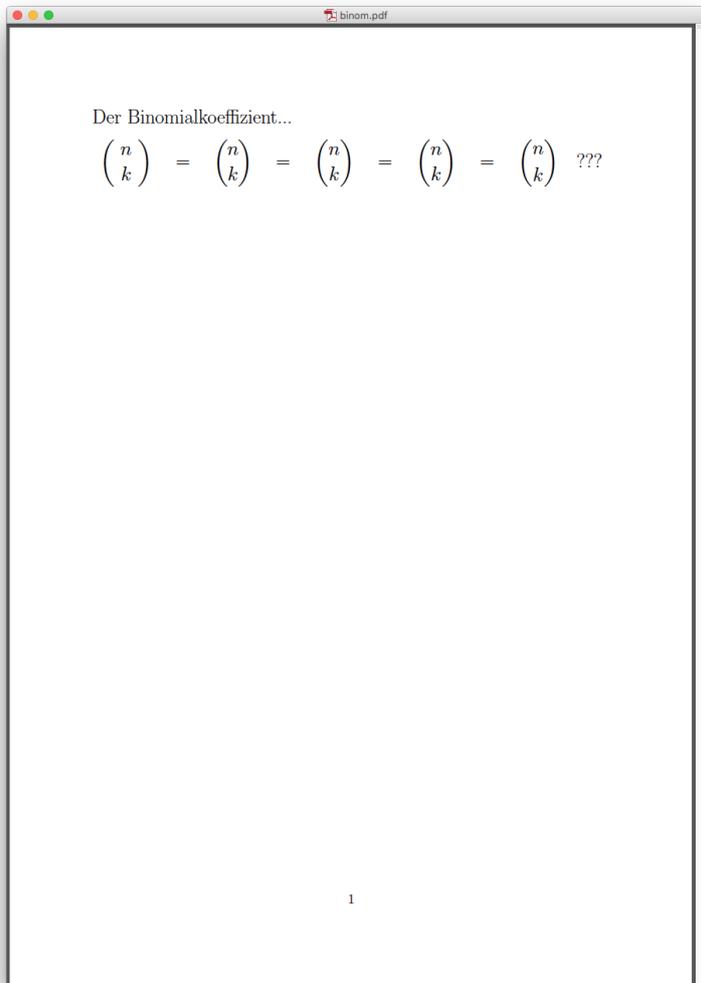
## Binomialkoeffizient

```

1 % binom.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{report}
3 \usepackage{fullpage}
4 \usepackage[ngerman]{babel}
5 \usepackage{amsmath}
6
7 \newcommand{\N}{\mathbb{N}}
8
9 \begin{document}\Large
10 \noindent Der Binomialkoeffizient...
11 \begin{displaymath}
12 \left(\begin{array}{c} n \\ k \end{array}\right)
13 \quad = \quad
14 \left(!!\!
15 \begin{array}{c} n \\ k \end{array}\right)
16 \quad = \quad
17 \quad = \quad
18 \left(\begin{matrix} n \\ k \end{matrix}\right)
19 \quad = \quad
20 \begin{pmatrix} n \\ k \end{pmatrix}
21 \quad = \quad
22 \binom{n}{k}
23 \quad = \quad
24 \end{displaymath}
25 \end{document}

```

- ▶ Bei `array`-Umgebung viel Abstand bei Klammern
  - negativer Abstand `!!` (Zeile 14 + 16)



## Die align-Umgebung

- ▶ Flexibler als `equation`- und `eqnarray`-Umgebung
- ▶ mit `(align)` und ohne `(align*)` Formelnummer
- ▶ Erlaubt mehrzeilige Formeln, Zeilenumbruch ist `\\`
- ▶ Ordnet tabellarisch an
  - neue Spalte mit `&`
  - Spalten abwechselnd rechts/links ausgerichtet
  - Spaltenpaar rechts/links bildet jeweils Gruppe ohne Abstand
- ▶ `\tag{text}` ersetzt Formelnummer durch Text
  - kann eine Formel (A) oder (\*) nennen
- ▶ `\notag` unterdrückt Ausgabe der Formelnummer
  - falls nur manche Zeilen einer mehrzeiligen Formel Nummer haben sollen
- ▶ In Verbindung mit `split`-Umgebung kann man Formelnummern mehrzeiliger Formeln vertikal zentrieren
  - `split`-Umgebung erlaubt nur 2-spaltiges `align`, d.h.  $1 \times &$  pro Zeile, sonst Syntax-Fehler
  - ggf. `array`-Umgebung verwenden

101

## Ein Beispiel zu align

```

1 % align.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{report}
3
4 \usepackage{amsmath}
5
6 \begin{document} \Large
7
8 Das folgende Beispiel hat 7 \&-Symbole, also
9 8 Spalten, d.h. 4 Spaltengruppen (links/rechts):
10 \begin{align*}
11 x&=1 & y&=2 & & & (n&=2)\\
12 x&=1 & y&=2 & z&=3 & & (n&=3)
13 \end{align*}
14 Die Laplace-Gleichung mit zwei Formelnummern:
15 \begin{align}
16 -\Delta u &= f \quad \text{\in } \Omega \\
17 u &= g \quad \text{\on } \Gamma = \partial \Omega
18 \end{align}
19 Jetzt wird nur noch die zweite Formel numeriert:
20 \begin{align}
21 -\Delta u &= f \quad \text{\in } \Omega \notag \\
22 u &= g \quad \text{\on } \Gamma = \partial \Omega
23 \end{align}
24 Jetzt gibt es nur noch eine Nummer, die vertikal
25 zentriert ist:
26 \begin{align} \label{formel} \tag{Z}
27 \begin{split}
28 -\Delta u &= f \quad \text{\in } \Omega \\
29 u &= g \quad \text{\on } \Gamma = \partial \Omega
30 \end{split}
31 \end{align}
32 Die letzte Formel hat die Nummer~\eqref{formel}.
33 \end{document}

```

102

- ▶ `pdflatex align.tex` (erster Durchgang)

```

tiberius:demos dir$ pdflatex align.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format=pdflatex)
restricted \write18 enabled.
entering extended mode
{./align.tex
LaTeX2e <2015/01/01>
Babel <3.91> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/report.cls
Document Class: report 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsmath.sty
For additional information on amsmath, use the '?' option.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amstext.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsngen.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsbsy.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsopn.sty)
No file align.aux.

LaTeX Warning: Reference 'formel' on page 1 undefined on input line 32.

[1{/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}]
{./align.aux}

LaTeX Warning: There were undefined references.

LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.

) </usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmbx12.pfb
> </usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm12.pfb>
</usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr12.pfb>
</usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr17.pfb>
</usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmsy10.pfb>
Output written on align.pdf (1 page, 49059 bytes).
Transcript written on align.log.
tiberius:demos dir$

```

103

► **pdflatex align.tex** (zweiter Durchgang)

```
tiberius:demos dirks pdflatex align.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(.:/align.tex
LaTeX2e <2015/01/01>
Babel <-3.9l> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/report.cls
Document Class: report 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsmath.sty
For additional information on amsmath, use the '?' option.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amstext.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsgen.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amssymb.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsopt.sty)) (.:/align.aux
) I{(/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map)}
(.:/align.aux) </usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/
cm/cmr12.pfb></usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/c
m/cmr12.pfb></usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm
sy18.pfb></usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/
Output written on align.pdf (1 page, 41733 bytes).
Transcript written on align.log.
tiberius:demos dirks █
```

Das folgende Beispiel hat 7 &-Symbole, also 8 Spalten, d.h. 4 Spaltengruppen (links/rechts):

$$\begin{array}{llll} x = 1 & y = 2 & & (n = 2) \\ x = 1 & y = 2 & z = 3 & (n = 3) \end{array}$$

Die Laplace-Gleichung mit zwei Formelnummern:

$$\begin{array}{ll} -\Delta u = f & \text{in } \Omega & (1) \\ \mu = g & \text{on } \Gamma := \partial\Omega & (2) \end{array}$$

Jetzt wird nur noch die zweite Formel numeriert:

$$\begin{array}{ll} -\Delta u = f & \text{in } \Omega \\ u = g & \text{on } \Gamma := \partial\Omega & (3) \end{array}$$

Jetzt gibt es nur noch eine Nummer, die vertikal zentriert ist:

$$\begin{array}{ll} -\Delta u = f & \text{in } \Omega \\ u = g & \text{on } \Gamma := \partial\Omega & (Z) \end{array}$$

Die letzte Formel hat die Nummer (Z).

1

## Praktische Befehle

- **\text{blabla}** für kurzen Text in Formeln
  - $M := \{x \in \mathbb{N} \mid x \text{ gerade}\}$
  - $M := \{x \in \mathbb{N} \mid x \text{ gerade}\}$
- **\intertext{blabla}** für langen Text (eigene Zeile) in mehrzeiligen Formeln
- **\substack{index}** für mehrzeilige Indizes
  - $\sum_{j=1}^{\infty} \substack{j=1 \\ j \text{ odd}} \frac{x^j}{j!} = \sinh(x)$
- **\stackrel{oben}{\underset{unten}}**
  - $(\sqrt{2})^2 \stackrel{!}{=} 2$
  - $(\sqrt{2})^2 \stackrel{!}{=} 2.$
- **\boldsymbol{formel}** für fette Formeln
  - $\sum_{j=1}^n j \neq \sum_{j=1}^n j$
  - wirkt nur auf Buchstaben + Zahlen
  - Achtung: Summensymbol ändert sich nicht!
- **\pmb{formel}** für fette Formeln
  - $\sum_{j=1}^n j \neq \sum_{j=1}^n j$
  - nicht ganz so hübsch wie **\boldsymbol**

```
1 % amsmath.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{report}
3
4 \usepackage[utf8]{inputenc}
5 \usepackage{amsmath,amssymb}
6 \newcommand{\Q}{\mathbb{Q}}
7 \newcommand{\R}{\mathbb{R}}
8
9 \begin{document} \Large
10 \begin{align}
11 \chi_{\Q} := \begin{cases}
12 1 & \text{für } x \in \Q, \\
13 0 & \text{für } x \in \R \setminus \Q.
14 \end{cases}
15 \end{align}
16
17 \begin{align}
18 A = \begin{pmatrix}
19 a_{11} & a_{12} \\
20 a_{21} & a_{22}
21 \end{pmatrix},
22 \quad
23 x = \begin{pmatrix}
24 x_1 \\
25 x_2
26 \end{pmatrix}
27 \end{align}
28 \begin{align}
29 \boldsymbol{A} = \begin{pmatrix}
30 a_{11} & a_{12} \\
31 a_{21} & a_{22}
32 \end{pmatrix}, \quad
33 x = \begin{pmatrix}
34 x_1 \\
35 x_2
36 \end{pmatrix}
37 \end{align}
38 \end{document}
```



Manchmal will man, dass eine Formel durch einen längeren Text unterbrochen wird: Die binomische Formel

$$(x + y)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k y^{n-k} \quad (1)$$

beweist man beispielsweise mittels vollständiger Induktion nach  $n \in \mathbb{N}$ . Der Induktionsanfang  $n = 0$  ist klar. Im Induktionsschritt dürfen wir also annehmen, dass (1) für alle  $\ell \leq n$  gilt und müssen die Behauptung für  $n + 1$  beweisen. Dazu betrachten wir

$$(x + y)^{n+1} = (x + y)(x + y)^n.$$

Einsetzen der Induktionsvoraussetzung führt auf

$$\begin{aligned} &= (x + y) \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k y^{n-k} \\ &= \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^{k+1} y^{n-k} + \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k y^{n+1-k} \\ &= x^{n+1} + y^{n+1} + \sum_{k=0}^{n-1} \binom{n}{k} x^{k+1} y^{n-k} + \sum_{k=1}^n \binom{n}{k} x^k y^{n+1-k}. \end{aligned}$$

Indexverschiebung in der ersten Summe liefert

$$= x^{n+1} + y^{n+1} + \sum_{k=1}^n \binom{n}{k-1} x^k y^{n+1-k} + \sum_{k=1}^n \binom{n}{k} x^k y^{n+1-k}.$$

Zusammenfassen der beiden Summen führt auf

$$= x^{n+1} + y^{n+1} + \sum_{k=1}^n \left[ \binom{n}{k-1} + \binom{n}{k} \right] x^k y^{n+1-k},$$

sodass elementare Rechenregeln

$$= \sum_{k=0}^{n+1} \binom{n+1}{k} x^k y^{n+1-k}$$

ergeben. Dies schließt den Induktionsbeweis ab.

1

## Mathematische Sätze

► Umgebungen für math. Sätze etc. können leicht(!) erstellt werden, d.h. `\newenvironment` hier unnötig

► `\newtheorem{name}{counter}[text]{supercounter}`

- Obligatorisch:
  - \* Name `name` der neuen Umgebung
  - \* Überschrift `text`, z.B. Satz, Lemma etc.
- Optional:
  - \* `counter`, falls kein neuer Zähler angelegt werden soll, sondern vorhandener „mitbenutzt“ wird
  - \* `supercounter` spezifiziert übergeordneten Zähler, z.B. `section`: Wenn Section erhöht, wird `counter` auf 0 gesetzt
  - \* gleiche Funktion wie `\numberwithin`

► Beispiel:

- `\newtheorem{satz}{Satz}[section]`
  - \* Satz-Umgebung
  - \* Zähler zählt in jeder Section neu
- `\newtheorem{lemma}{satz}{Lemma}`
  - \* Satz & Lemma werden gemeinsam numeriert
- `\newtheorem{bemerkung}{Bemerkung}[section]`
  - \* Bemerkungen werden unabhängig numeriert
  - \* Zähler zählt in jeder Section neu

► Benutzung der Umgebungen wie oben (selbst def.)

- Optionaler Satz-Name möglich

113

## Ein Beispiel zu `newtheorem`

```

1 % newtheorem.tex
2 \documentclass[a4paper,11pt]{article}
3
4 \usepackage[utf8]{inputenc}
5 \usepackage[ngerman]{babel}
6 \usepackage{amsmath}
7
8 \newtheorem{satz}{Satz}
9 \newtheorem{folgerung}[satz]{Folgerung}
10
11 \begin{document} \large
12 \section{Max und Moritz}
13
14 \begin{satz}[Wilhelm Busch]
15 Max und Moritz, gar nicht träge,
16 Sägen heimlich mit der Säge,
17 Ritzersatz! voller Tücke,
18 In die Brücke eine Lücke.
19 \end{satz}
20
21 \begin{folgerung}
22 Ach, was muß man oft von bösen
23 Kindern hören oder lesen!
24 \end{folgerung}
25
26 \section{Wahre Wort}
27
28 \begin{satz}[Eugen Roth]
29 Ein Mensch erblickt das Licht der Welt,
30 doch oft hat sich herausgestellt
31 nach manchem trüb verbrachten Jahr,
32 dass dies der einzige Lichtblick war.
33 \end{satz}
34 \end{document}

```

114

### 1 Max und Moritz

Satz 1 (Wilhelm Busch) *Max und Moritz, gar nicht träge, Sägen heimlich mit der Säge, Ritzersatz! voller Tücke, In die Brücke eine Lücke.*

Folgerung 2 *Ach, was muß man oft von bösen Kindern hören oder lesen!*

### 2 Wahre Wort

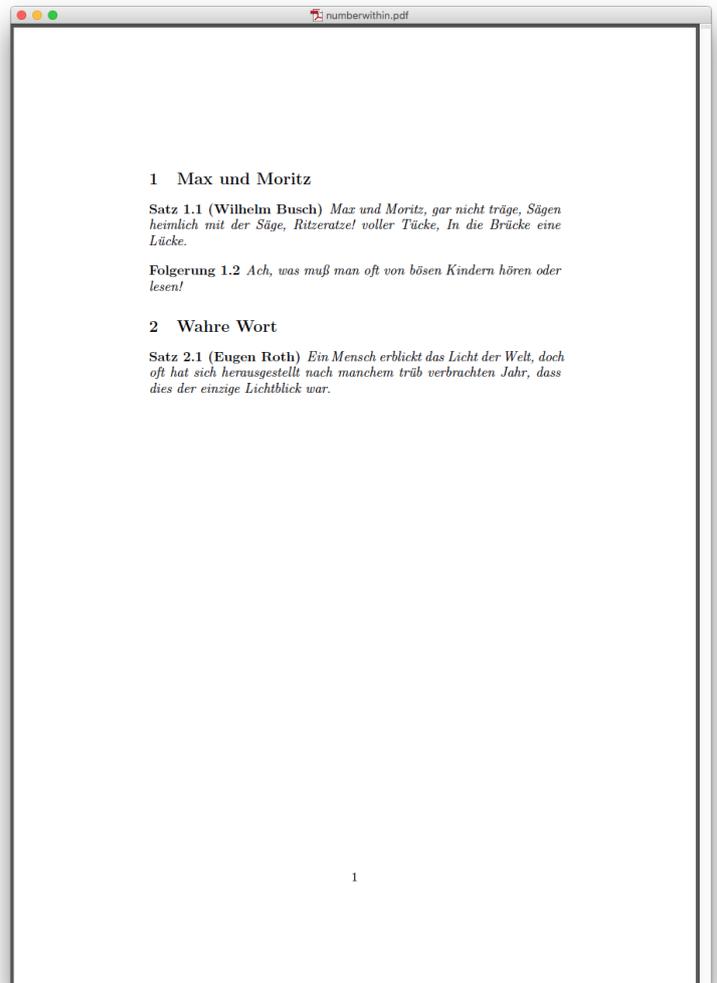
Satz 3 (Eugen Roth) *Ein Mensch erblickt das Licht der Welt, doch oft hat sich herausgestellt nach manchem trüb verbrachten Jahr, dass dies der einzige Lichtblick war.*

1

## Ein Beispiel zu numberwithin

```
1 % numberwithin.tex
2 \documentclass[a4paper,11pt]{article}
3
4 \usepackage[utf8]{inputenc}
5 \usepackage[ngerman]{babel}
6 \usepackage{amsmath}
7
8 \newtheorem{satz}{Satz}
9 \newtheorem{folgerung}[satz]{Folgerung}
10 \numberwithin{satz}{section} %*** NEUE ZEILE ***
11
12 \begin{document} \large
13 \section{Max und Moritz}
14
15 \begin{satz}[Wilhelm Busch]
16 Max und Moritz, gar nicht träge,
17 Sägen heimlich mit der Säge,
18 Ritzeratze! voller Tü-\-ke,
19 In die Brücke eine Lücke.
20 \end{satz}
21
22 \begin{folgerung}
23 Ach, was muß man oft von bösen
24 Kindern hören oder lesen!
25 \end{folgerung}
26
27 \section{Wahre Wort}
28
29 \begin{satz}[Eugen Roth]
30 Ein Mensch erblickt das Licht der Welt,
31 doch oft hat sich herausgestellt
32 nach manchem trüb verbrachten Jahr,
33 dass dies der einzige Lichtblick war.
34 \end{satz}
35 \end{document}
```

116



## Minipage

► minipage-Umgebung

► \boxed

► \vrule

118

## Minipage 1/2

```
1 % minipage.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7 \usepackage{amsmath}
8
9 \begin{document}
10 In dieser Zeile folgt eine \texttt{minipage}:
11 %
12 \boxed{%
13 \begin{minipage}[t]{55mm}
14 Dieser Text wird in einer 5.5cm breiten Seite dargestellt.
15 \end{minipage}%
16 }
17 %
18 Und jetzt geht der Text ganz normal weiter. Dabei kann man
19 \texttt{minipage} an der Textzeile oben (\texttt{t}), unten
20 (\texttt{b}) oder zentriert (\texttt{c}) ausrichten.
21 %
22 \boxed{%
23 \begin{minipage}[b]{55mm}
24 Während die vorausgegangen \texttt{minipage} an der obersten
25 Zeile ausgerichtet wurde, wird diese \texttt{minipage} an
26 ihrer untersten Zeile ausgerichtet.
27 \end{minipage}%
28 }
29 \end{document}
```

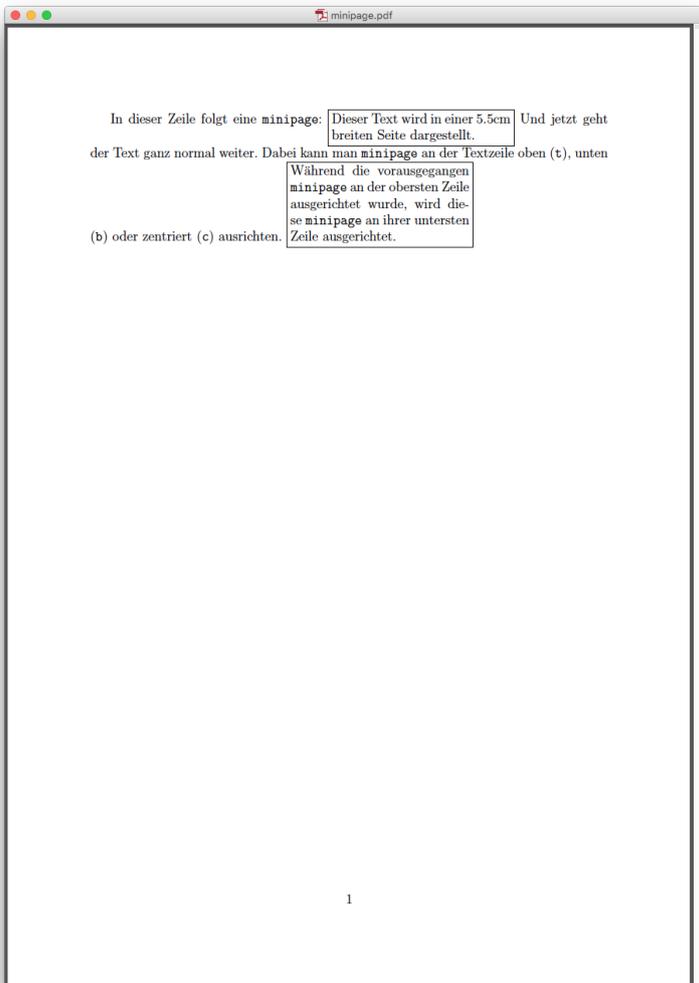
► `\begin{minipage}[tbc]{Breite}...\end{minipage}`

- Anordnung mit Bezug auf aktuelle Textzeile
  - \* t = oberste Zeile der minipage auf Textzeile
  - \* b = unterste Zeile der minipage auf Textzeile
  - \* c = minipage zentriert (Standard)

► `\boxed{...}` im `amsmath`-Package

- macht Box um Text und Formeln

119



## Minipage 2/2

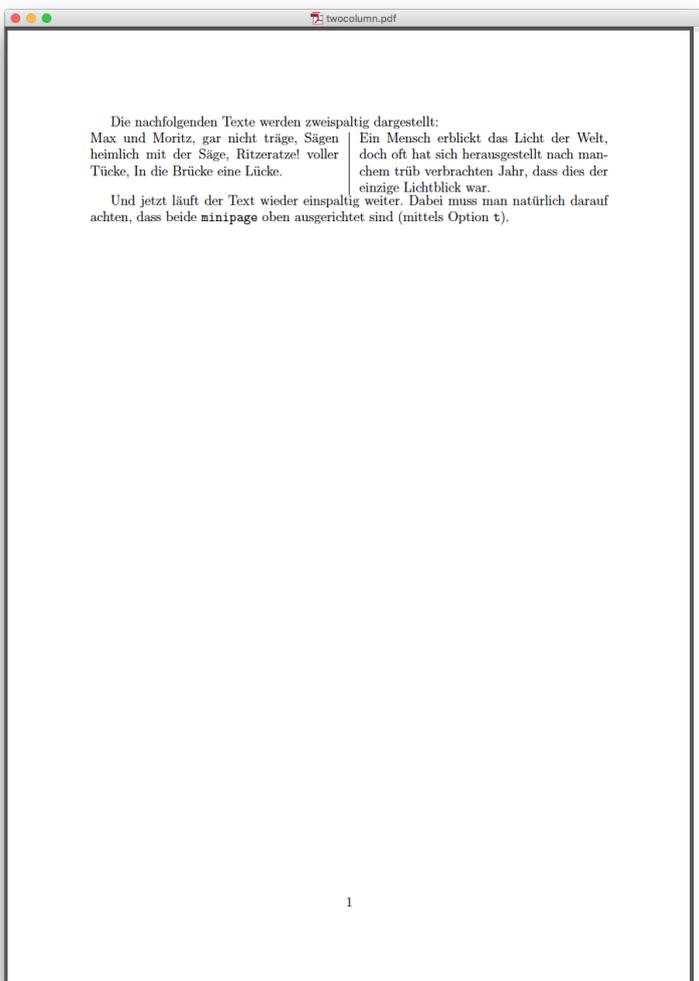
```

1 % twocolumn.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7
8 \begin{document}
9 Die nachfolgenden Texte werden zweispaltig dargestellt:
10
11 \noindent
12 \begin{minipage}[t]{.48\textwidth}
13 Max und Moritz, gar nicht träge,
14 Sägen heimlich mit der Säge,
15 Ritzersatz! voller Tücke,
16 In die Brücke eine Lücke.
17 \end{minipage}
18 %
19 \hfill\vrule~\hfill
20 %
21 \begin{minipage}[t]{.48\textwidth}
22 Ein Mensch erblickt das Licht der Welt,
23 doch oft hat sich herausgestellt
24 nach manchem trüb verbrachten Jahr,
25 dass dies der einzige Lichtblick war.
26 \end{minipage}
27
28 Und jetzt läuft der Text wieder einspaltig weiter. Dabei
29 muss man natürlich darauf achten, dass beide
30 \texttt{minipage} oben ausgerichtet sind (mittels Option
31 \texttt{t}).
32 \end{document}

```

► Typische Verwendung von `minipage`:

- lokal mehrspaltiger Inhalt im Dokument, z.B.
  - \* zwei Tabellen nebeneinander
  - \* zwei Abbildungen nebeneinander
  - \* Abbildung + Beschreibung nebeneinander



## Tabellen

► Tabellen erstellen in  $\LaTeX$

► lot-File

► tabbing-Umgebung

► tabular-Umgebung

► table-Umgebung

► `\=`, `\>`

► `\kill`

► `\caption`

► `\hline`

► `\cline`

► `\multicolumn`

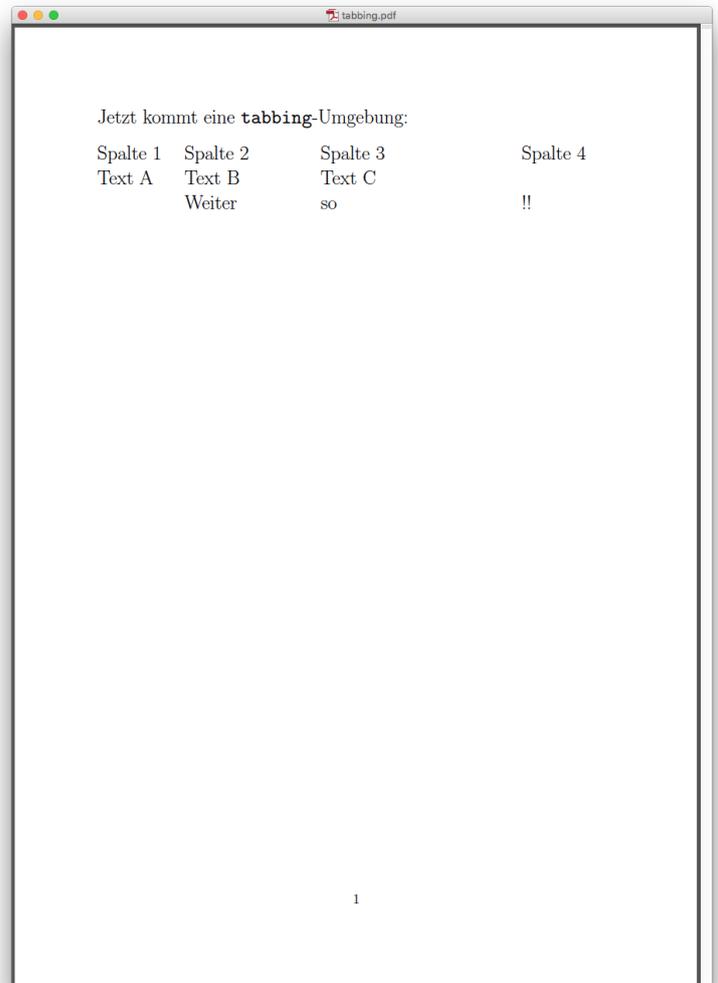
► `\listoftables`

## Die tabbing-Umgebung

```
1 % tabbing.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7
8 \begin{document} \Large
9
10 \noindent Jetzt kommt eine \texttt{tabbing}-Umgebung:
11 \begin{tabbing}
12 % Definition der Tabulator-Stops
13 \hspace*{25mm} \= \hspace*{4cm} \= \hspace*{6cm} \= \kill
14 % Der ausgerichtete Text
15 Spalte 1 \> Spalte 2 \> Spalte 3 \> Spalte 4 \\
16 Text A \> Text B \> Text C \\
17 \> Weiter \> so \> !!
18 \end{tabbing}
19
20 \end{document}
```

- ▶ Zur spaltenweisen Ausrichtung von Text
- ▶ `\=` Markierung setzen
- ▶ `\kill` Zeile nicht ausgeben
  - für Definitionszeile
- ▶ `\>` Textposition auf nächste Markierung setzen

124

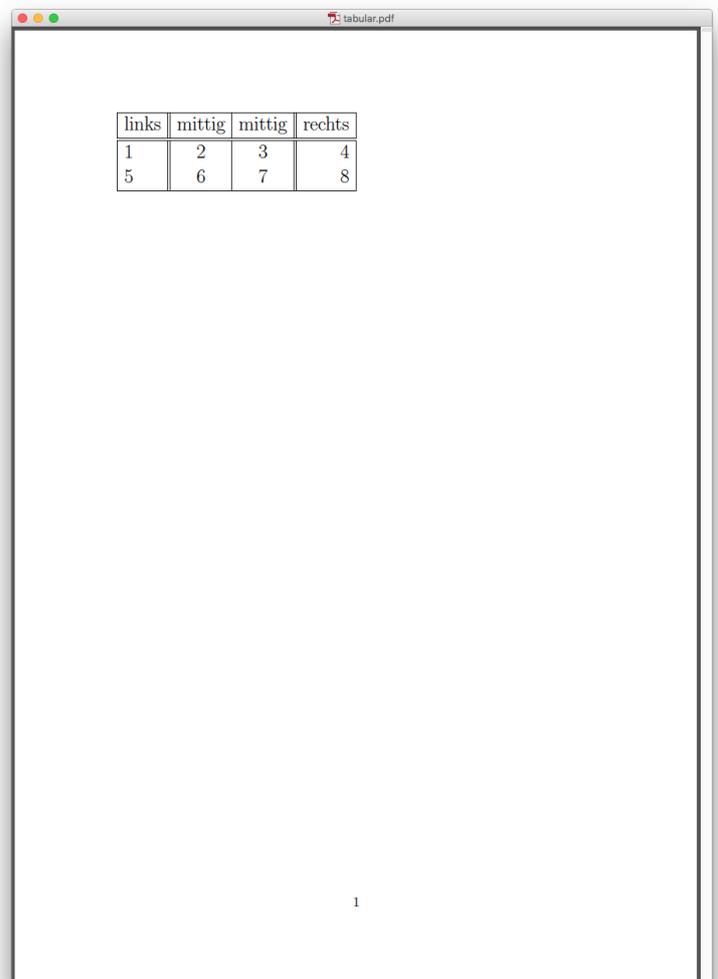


## Die tabular-Umgebung

```
1 % tabular.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7
8 \begin{document} \Large
9
10 \begin{tabular}{|l|c|c|r|}
11 \hline
12 links & mittig & mittig & rechts\\
13 \hline\hline
14 1 & 2 & 3 & 4\\
15 5 & 6 & 7 & 8\\
16 \hline
17 \end{tabular}
18
19 \end{document}
```

- ▶ Benutzung wie `array`-Umgebung
  - Anzahl Spalten angeben & Ausrichtung
    - \* mittig (`c`), links (`l`), rechts (`r`)
    - \* Blocksatz mit fester Spaltenbreite `p{Breite}`
  - vertikale Trennlinien mit Pipe (`|`) angeben
    - \* oder eigenes Trennzeichen mit `@{Zeichen}`
  - Zeilenumbruch mit `\\`
  - horizontale Trennlinie mit `\hline`
- ▶ kann Trennlinien auch in `array`-Umgebung nutzen

126

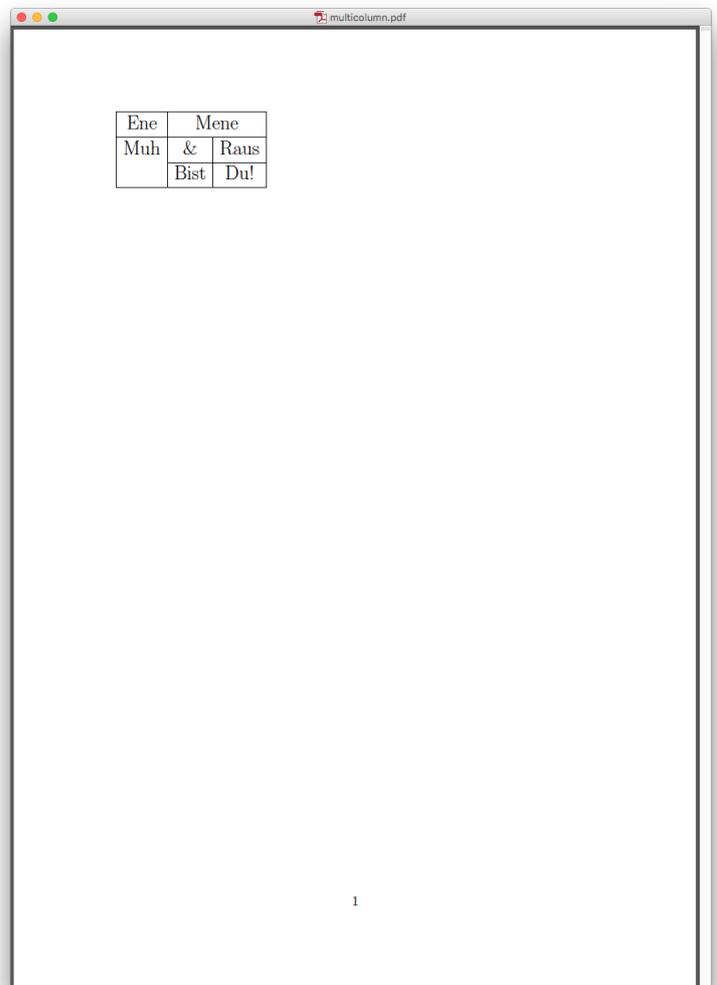


## Mehr zu tabular

```
1 % multicolumn.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7
8 \begin{document} \Large
9
10 \begin{tabular}{|c|c|c|}
11 \hline
12 Ene & \multicolumn{2}{|c|}{Mene}\
13 \hline
14 Muh & \& & Raus\
15 \cline{2-3}
16 & Bist & Du!\
17 \hline
18 \end{tabular}
19
20 \end{document}
```

- ▶ Verwende `\cline{von-bis}`, falls horizontale Linie nur Spalten `von` bis `bis` betrifft
- ▶ Verwende `\multicolumn{anz}{style}{text}` für Eintrag `text` über mehrere Spalten
  - `anz` = Anzahl der betroffenen Spalten
  - `style` = analog zu `tabular`-Style, z.B. `{|c|}`
- ▶ Andere Linien etc. nur durch Packages
  - siehe Artikel von Lapo Filippo Mori
  - <http://www.tug.org/pracjourn/2007-1/mori/mori.pdf>

128



## Die table-Umgebung

```
1 % table.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7
8 \begin{document} \Large
9
10 \begin{table}
11 \begin{center}
12 \begin{tabular}{|l|c|c|l|}
13 \hline
14 links & mittig & mittig & rechts\
15 \hline\hline
16 1 & 2 & 3 & 4\
17 5 & 6 & 7 & 8\
18 \hline
19 \end{tabular}
20 \caption[Beispiel]{Dies ist unser erstes Beispiel.}
21 \label{tab:bsp}
22 \end{center}
23 \end{table}
24
25 \section{Ein Abschnitt}
26
27 Ein erstes Beispiel für die \texttt{table}-Umgebung
28 sehen Sie in Tabelle~\ref{tab:bsp}.
29
30 \listoftables
31
32 \end{document}
```

- ▶ idR soll Tabelle nicht Teil von Text sein, sondern herausgehoben mit Unterschrift und Nummer
  - verwende `table`-Umgebung
  - `table`-Umg. auch ohne `tabular`-Umg. möglich
- ▶ `\caption` gibt der Tabelle eine Unterschrift

130

## Mehr zu table

- ▶ `table`-Umgebung erzeugt ein sog. *float object*
  - wird von  $\LaTeX$  automatisch platziert
  - wird intern in Liste eingetragen und sobald als möglich gesetzt
    - \* First-In-First-Out Prinzip
    - \* `\clearpage` arbeitet Float-Liste ab, danach Seitenumbruch (`\newpage` = nur neue Seite)
- ▶ Präferenz für Platzierung kann optional als Liste angegeben werden
  - z.B. `\begin{table}[!thpb]`
    - \* `!` = egal, ob es vernünftig scheint
    - \* `t` = top
    - \* `h` = here
    - \* `p` = page = Extraseite nur mit *floats*
    - \* `b` = bottom
  - wird in angegebener Reihenfolge von  $\LaTeX$  in Erwägung gezogen
- ▶ `\listoftables` erzeugt Tabellen-Verzeichnis
  - Einträge werden aus `\caption{...}` übernommen
    - \* erstes `latex name.tex` erzeugt `name.lot`
    - \* zweites `latex name.tex` bindet Verzeichnis ein
  - Falls Unterschrift zu lang ist, Kurztitel festlegen
    - \* `\caption[kurztitel]{unterschrift}`

131

► **pdflatex table.tex** (erster Durchgang)

```

demos -- bash -- 80x41
caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex table.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017) (preloaded format
pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
 entering extended mode
 ./table.tex
 LaTeX2e <2017-04-15>
 Babel <3.10> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
 Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo))
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/tlenc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/otlenc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omsenc.dfu)))
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def))))
 No file table.aux.

 LaTeX Warning: Reference 'tab:bsp' on page 1 undefined on input line 28.

 No file table.lot.
 [!(/usr/local/texlive/2017/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map)]
 ./table.aux)

 LaTeX Warning: There were undefined references.

 LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.

)</usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmbx12.pfb
 ></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm12.pfb>
 /usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm17.pfb></u
 sr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm12.pfb>
 Output written on table.pdf (1 page, 38519 bytes).
 Transcript written on table.log.
 caligula:demos dirkpraetorius$

```

```

demos -- bash -- 80x24
caligula:demos dirkpraetorius$ ls table.*
table.aux table.log table.lot table.pdf table.tex
caligula:demos dirkpraetorius$ more table.lot
\contentsline {table}{numberline {1}}{\ignorespaces Beispiel}}{1}
\selectlanguage {ngerman}
caligula:demos dirkpraetorius$

```

► nach dem ersten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang

| links | mittig | mittig | rechts |
|-------|--------|--------|--------|
| 1     | 2      | 3      | 4      |
| 5     | 6      | 7      | 8      |

Tabelle 1: Dies ist unser erstes Beispiel.

## 1 Ein Abschnitt

Ein erstes Beispiel für die `table`-Umgebung sehen Sie in Tabelle ??.

## Tabellenverzeichnis

1

► **pdflatex table.tex** (zweiter Durchgang)

```

demos -- bash -- 80x30
caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex table.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017) (preloaded format
pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
 entering extended mode
 ./table.tex
 LaTeX2e <2017-04-15>
 Babel <3.10> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
 Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo))
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/tlenc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/otlenc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omsenc.dfu)))
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def))))
 (.table.aux) (.table.lot) [!(/usr/local/texlive/2017/texmf-var/fonts/map/pdft
ex/updmap/pdftex.map)] (.table.aux) </usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts
/type1/public/amsfonts/cm/cmbx12.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts
/type1/public/amsfonts/cm/cm12.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/ty
pe1/public/amsfonts/cm/cm17.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/ty
pe1/public/amsfonts/cm/cm12.pfb>
 Output written on table.pdf (1 page, 38316 bytes).
 Transcript written on table.log.
 caligula:demos dirkpraetorius$

```

► nach dem zweiten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang

| links | mittig | mittig | rechts |
|-------|--------|--------|--------|
| 1     | 2      | 3      | 4      |
| 5     | 6      | 7      | 8      |

Tabelle 1: Dies ist unser erstes Beispiel.

## 1 Ein Abschnitt

Ein erstes Beispiel für die `table`-Umgebung sehen Sie in Tabelle 1.

## Tabellenverzeichnis

1 Beispiel . . . . . 1

1

# Bilder

- ▶ EPS-Bilder in  $\LaTeX$  einbinden
- ▶ `lof`-File
- ▶ `figure`-Umgebung
- ▶ `\includegraphics`
- ▶ `\listoffigures`
- ▶ `\usepackage{graphicx}`

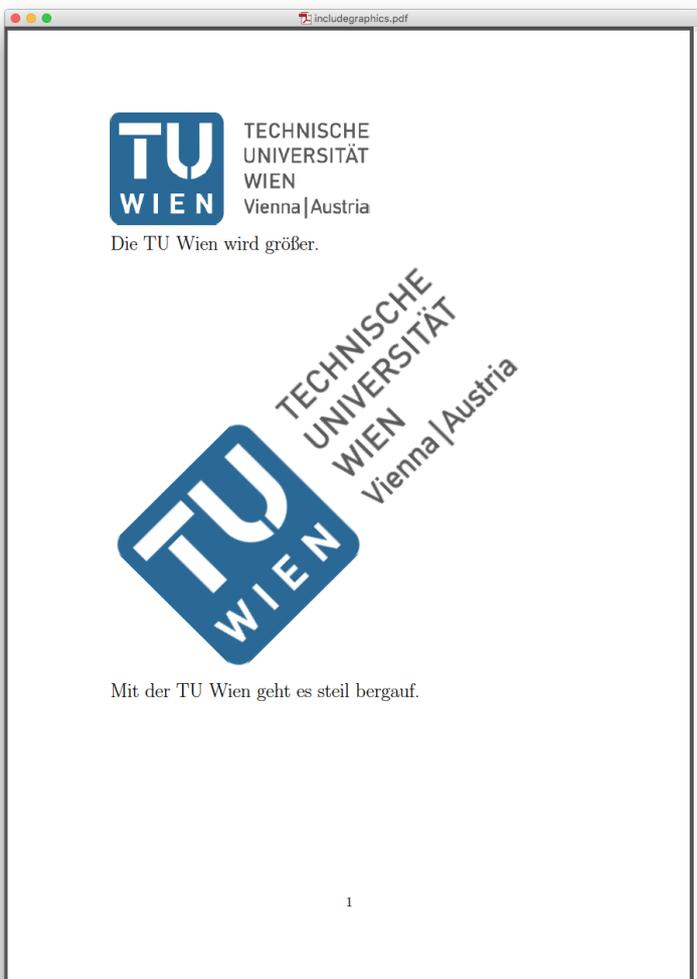
136

## Bilder einbinden

```
1 % includegraphics.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7 \usepackage{graphicx}
8
9 \begin{document} \Large
10
11 \includegraphics[width=0.5\textwidth]{tu.png}
12
13 Die TU Wien wird größer.
14
15 \includegraphics[width=0.8\textwidth,angle=45]
16 {tu.png}
17
18 Mit der TU Wien geht es steil bergauf.
19
20 \end{document}
```

- ▶ Einbinden `\usepackage{graphicx}`
- ▶ Bild einbinden mittels `\includegraphics[options]{filename}`
  - Optionale Parameter sind
    - \* `width=num` : Breite festlegen (& ggf. skalieren)
    - \* `height=num` : Höhe festlegen (& ggf. skalieren)
    - \* `scale=num` : Bild skalieren
    - \* `angle=num` : Bild drehen (math. pos. Grad)

137



1

## Bildformate

- ▶ `latex` kann nur Bilder im EPS- und PS-Format
  - siehe z.B. Braune-Lammarsch-Lammarsch
    - \* unter `graphicx`-Paket bzw. `color`-Paket
- ▶ `pdflatex` kann nur Formate PDF / JPG / PNG
  - \* `pdflatex name.tex`
- ▶ Entweder EPS direkt erzeugen (z.B. aus Matlab) oder konvertieren
  - z.B. `convert file.jpg file.eps` in UNIX
- ▶ `\includegraphics[options]{filename}` verwendet
  - Erweiterung `.eps` bei `latex`
  - Erweiterung `.jpg` bei `pdflatex`falls keine Erweiterung gegeben.
  - \* `\includegraphics{tu}` lädt passendes `tu.*`

139

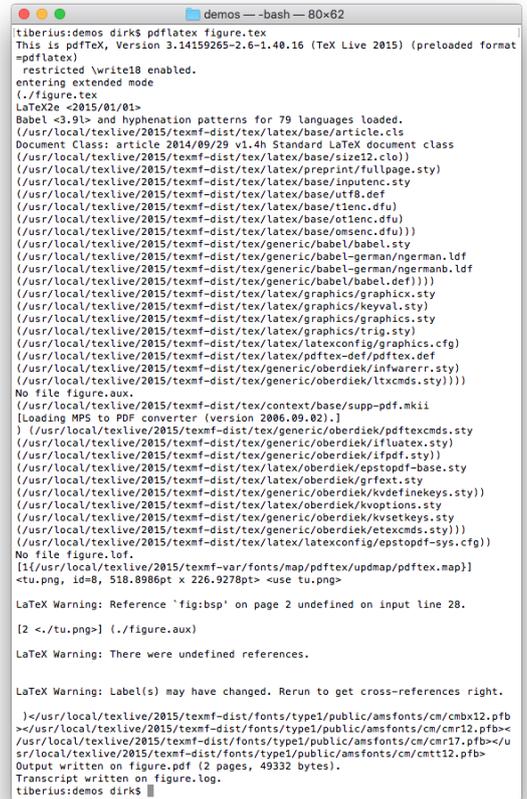
## Die figure-Umgebung

```
1 % figure.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7 \usepackage{graphicx}
8
9 \begin{document} \Large
10
11 \listoffigures
12 \clearpage
13
14 \begin{figure}[t]
15 \begin{center}
16 \includegraphics[width=.5\textwidth,angle=45]{tu}
17 \caption[Es geht bergauf mit der TU]%
18 {Wenn es aufwärts geht, dann soll man das auch
19 festhalten.}
20 \label{fig:bsp}
21 \end{center}
22 \end{figure}
23
24 \section{Ein Abschnitt}
25
26 Ein erstes Beispiel für die
27 \texttt{figure}-Umgebung
28 sehen Sie in Abbildung~\ref{fig:bsp}.
29
30 \end{document}
```

- ▶ Verwendung von `figure` analog zu `table`
- ▶ `\listoffigures` erzeugt Abbildungsverzeichnis
  - erzeugt Datei `name.lof`

140

## ▶ pdflatex figure.tex (erster Durchgang)



```
tiberius:demos dirks pdflatex figure.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format
=pdflatex)
restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./figure.tex
LaTeX2e <2015/01/01>
Babel <3.91> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/tlenc.dfu)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/otlenc.dfu)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/omsenc.dfu)))
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def)))
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/graphicx/graphicx.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/graphics/keysval.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/graphics/graphics.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/graphics/trig.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/latexconfig/graphics.cfg)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/pdftex-def/pdftex.def
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/oberdiek/infwarerr.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/oberdiek/ltxcmds.sty)))
No file figure.aux.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/context/base/supp-pdf.mkii
[Loading MPS to PDF converter (version 2006.09.02).]
) (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/oberdiek/pdftexcmds.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/oberdiek/ifluatex.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/oberdiek/ifpdf.sty))
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/oberdiek/epstopdf-base.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/oberdiek/grfght.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/oberdiek/kvdefinekeys.sty))
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/oberdiek/kvoptions.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/oberdiek/kvsetkeys.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/oberdiek/etexcmds.sty)))
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/latexconfig/epstopdf-sys.cfg)
No file figure.lof.
[!(/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map)]
<tu.png, id=8, 518.8966pt x 226.9278pt> <use tu.png>

LaTeX Warning: Reference `fig:bsp' on page 2 undefined on input line 28.

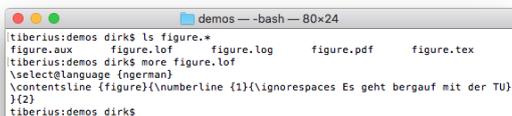
[2 <./tu.png>] (./figure.aux)

LaTeX Warning: There were undefined references.

LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.
) </usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/public/amsfonts/cm/cmbx12.pfb>
</usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr12.pfb>
</usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr17.pfb>
</usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmtt12.pfb>
Output written on figure.pdf (2 pages, 49332 bytes).
Transcript written on figure.log.
tiberius:demos dirks █
```

141

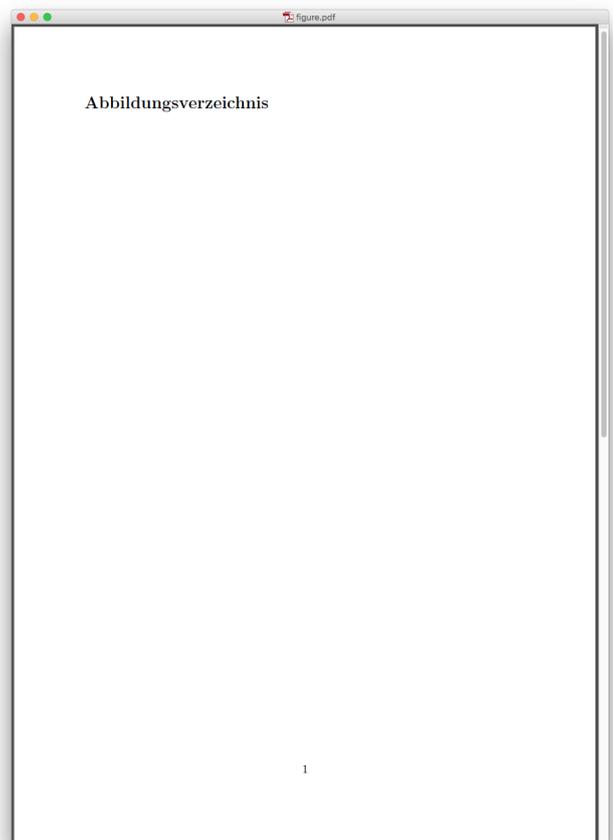
## ▶ more figure.lof



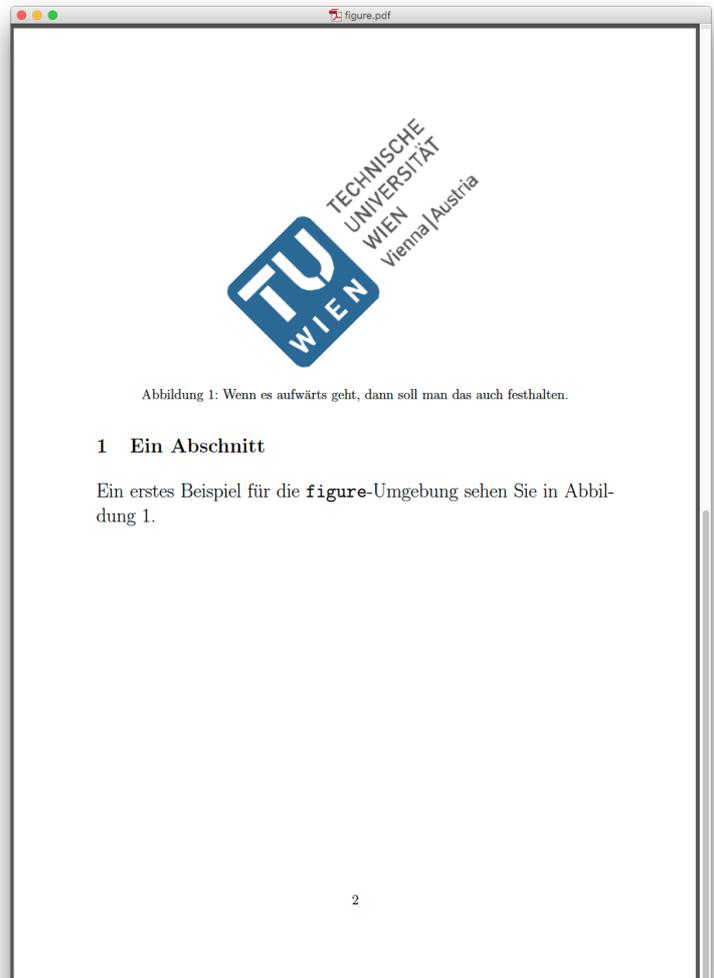
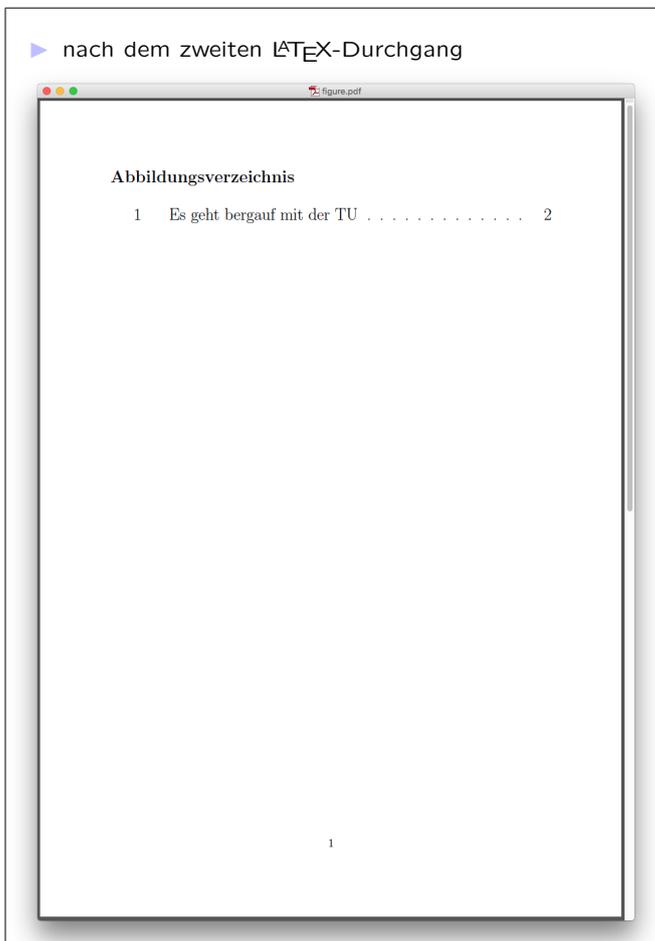
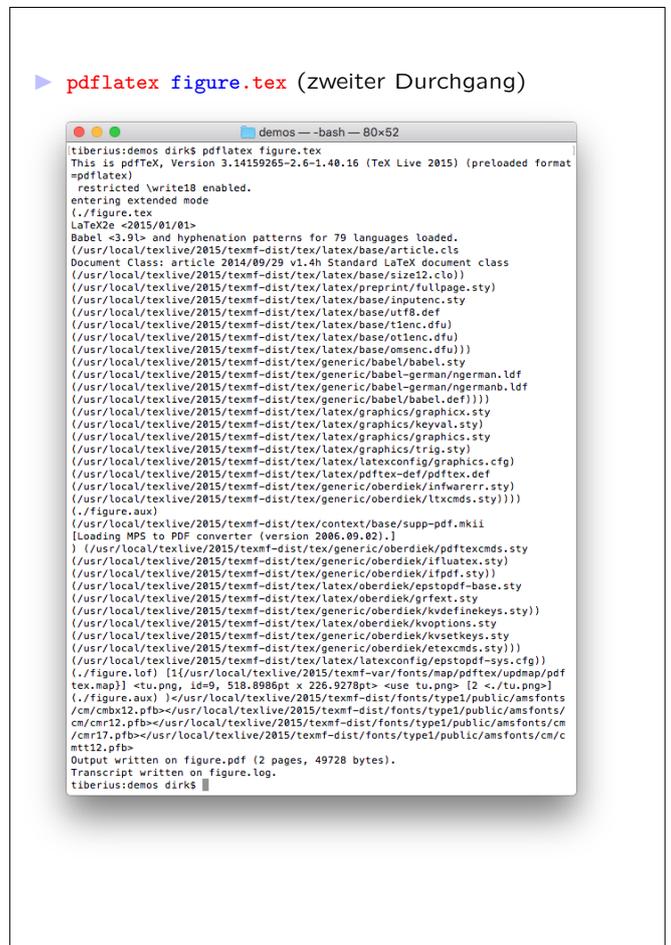
```
tiberius:demos dirks$ ls figure.*
figure.aux figure.lof figure.log figure.pdf figure.tex
tiberius:demos dirks$ more figure.lof
\selectlanguage {ngerman}
\contentsline {figure}{\numberline {1}{ignorespaces Es geht bergauf mit der TU}}{2}
tiberius:demos dirks
```

142

## ▶ nach dem ersten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang



143



# Stichwortverzeichnis

- ▶ Index (Stichwortverzeichnis) anlegen
- ▶ idx-File, ind-File, ilg-File
- ▶ `\makeindex`, `\printindex`
- ▶ `\index`
- ▶ `\usepackage{makeidx}`
- ▶ `\usepackage{showidx}`

148

## Index anlegen

- ▶ `\usepackage{makeidx}` einbinden
  - `\makeindex` im Kopf des  $\LaTeX$ -Codes
  - `\printindex` im Rumpf, wo Index erscheinen soll
- ▶ Vorgehen: `latex file`, `makeindex file`, `latex file`
  - erstes `latex + \makeindex` erzeugt
    - \* `file.idx` = unsortierte Index-Einträge
    - `makeindex file` erzeugt
      - \* `file.ind` = sortierter Index
      - \* `file.ilg` = Index-Log-File
    - zweites `latex + \printindex` bindet Index ein
  - ▶ `\usepackage{showidx}` zeigt Index-Einträge an
  - ▶ Index-Eintrag mit
    - `\index{eintrag}`
    - `\index{eintrag!untereintrag}`
    - `\index{virtuell@eintrag}`
  - ▶ Virtuelle Einträge sind nötig, um Sonderzeichen oder mathematische Symbole in Index einzuordnen
    - `\index{wunschwert@wunschwert}`
      - \* Regel: ä,ü,ö unter a,u,o sowie ß unter ss
    - `\index{R@$\R$}`
  - ▶ in der Regel `\index{...}%`
    - damit Zeilenumbruch kein Leerzeichen

149

## Beispiel zu Index

```
1 % index.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{report}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7 \usepackage{amsmath,amssymb,amsthm}
8 \usepackage{makeidx}
9 \usepackage{showidx}
10
11 \newtheorem{satz}{Satz}
12
13 \newcommand{\C}{\mathbb C}
14 \newcommand{\N}{\mathbb N}
15 \newcommand{\K}{\mathbb K}
16 \newcommand{\R}{\mathbb R}
17
18 \makeindex
19
20 \begin{document} \Large
21
22 \begin{satz}[Bolzano-Weierstrass]
23 %
24 \index{Bolzano}%
25 \index{Bolzano!Satz von -Weierstrass}%
26 \index{Satz!Bolzano-Weierstrass}%
27 \index{Bolzano@textbf{Bolzano}}%
28 \index{Weierstrass}%
29 \index{Weierstrass!Satz von Bolzano}%
30 %
31 Ein normierter Vektorraum \mathbb{K} über \mathbb{R} oder \mathbb{C} ist
32 genau dann endlichdimensional, wenn jede beschränkte Folge
33 $\{x_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ in \mathbb{K} eine konvergente Teilfolge hat.\qed
34 \end{satz}
35
36 \printindex
37
38 \end{document}
```

150

- ▶ `pdflatex index.tex` (erster Durchgang)

- ▶ beachte:
  - `Writing index file index.idx`
  - `No file index.ind`

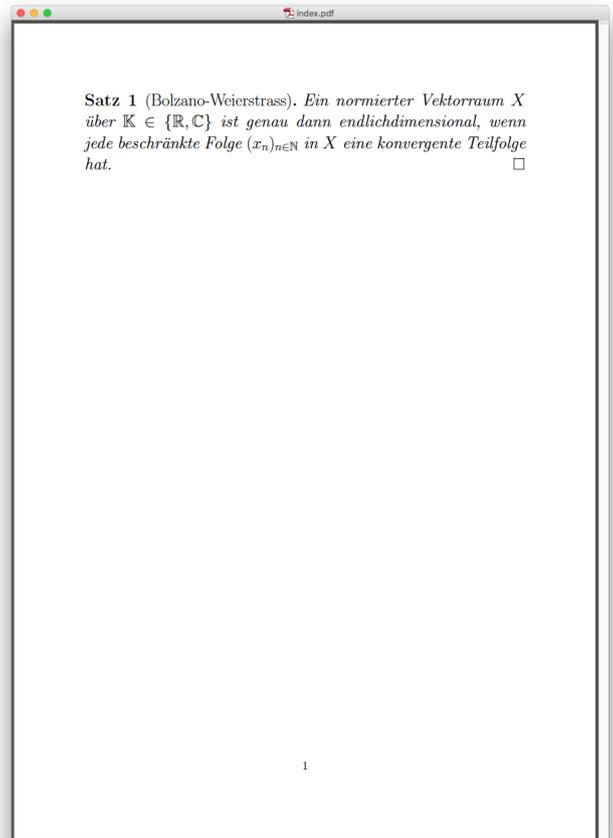
151

▶ more index.idx

```
tiberius:demos dirk$ ls index.*
index.aux index.idx index.log index.pdf index.tex
tiberius:demos dirk$ more index.idx
\indexentry{Bolzano}{1}
\indexentry{Bolzano!Satz von -Weierstrass}{1}
\indexentry{Satz!Bolzano-Weierstrass}{1}
\indexentry{Bolzano@textbf{Bolzano}}{1}
\indexentry{Weierstrass}{1}
\indexentry{Weierstrass!Satz von Bolzano-}{1}
tiberius:demos dirk$
```

152

▶ nach dem ersten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang (1 Seite!)



153

▶ makeindex index

```
tiberius:demos dirk$ makeindex index
This is makeindex, version 2.15 [TeX Live 2015] (kpathsea + Thai support).
Scanning input file index.idx...done (6 entries accepted, 0 rejected).
Sorting entries...done (15 comparisons).
Generating output file index.ind...done (17 lines written, 0 warnings).
Output written in index.ind.
Transcript written in index.ilg.
tiberius:demos dirk$
```

▶ more index.idx

```
tiberius:demos dirk$ ls index.*
index.aux index.ilg index.pdf index.tex
tiberius:demos dirk$ more index.idx
\begin{theindex}
\item Bolzano, 1
\subitem Satz von -Weierstrass, 1
\item \textbf{Bolzano}, 1
\indexspace
\item Satz
\subitem Bolzano-Weierstrass, 1
\indexspace
\item Weierstrass, 1
\subitem Satz von Bolzano-, 1
\end{theindex}
tiberius:demos dirk$
```

154

▶ pdflatex index.tex (zweiter Durchgang)

```
tiberius:demos dirk$ pdflatex index.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.16 (TeX Live 2015) (preloaded format =pdflatex)
restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./index.tex
LaTeX2e <2015/01/01>
Babel <3.91> and hyphenation patterns for 79 languages loaded.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/report.cls
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/tlenc.dfu)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/otlenc.dfu)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/omscs.dfu))
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsmath.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsmath.sty
For additional information on amsmath, use the '?' option.
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amstext.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/ansgen.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsbsy.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsopn.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsopn.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsymb.sty
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsfont.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/ansicls/amsthm.sty)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/base/makeidx.sty)
Writing index file index.idx
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/umsb.fd)
(/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/tex/latex/amsmath/umsb.fd)
[1] (/usr/local/texlive/2015/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map)
[2] (/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsf
onts/cm/cmbx12.pfb=>/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsf
onts/cm/cmss12.pfb=>/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsf
onts/cm/cmcr12.pfb=>/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsf
onts/cm/cmcr17.pfb=>/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsf
onts/cm/cmcy10.pfb=>/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsf
onts/cm/cmcy12.pfb=>/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsf
onts/cm/cmbs10.pfb=>/usr/local/texlive/2015/texmf-dist/fonts/type1/public/amsf
onts/cm/cmbs10.pfb)
Output written on index.pdf (2 pages, 61161 bytes).
Transcript written on index.log.
tiberius:demos dirk$
```

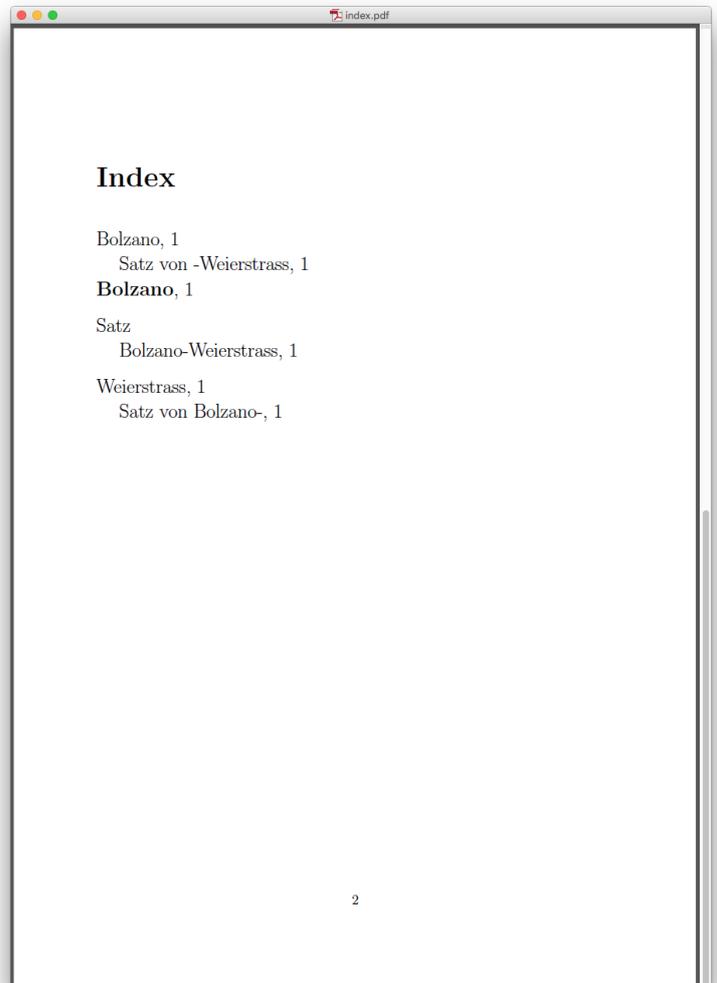
▶ beachte Einbindung von index.ind

155

▶ nach dem zweiten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang (2 Seiten!)



156



▶ mit `\usepackage{showidx}`



158

## Literaturverzeichnis

- ▶ Literatursuche im WWW
- ▶ wissenschaftlich korrektes Zitieren
- ▶ Literaturverzeichnis anlegen
- ▶ `thebibliography`-Umgebung
- ▶ `\bibitem`, `\cite`

159

## Literatursuche

- ▶ <http://catalogplus.tuwien.ac.at/>
  - Bibliothekskatalog der TU Wien (Bücher und Zeitschriften der UB)
- ▶ <http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit>
  - elektronische Zeitschriftenbibliothek mit Links zu Online-Journals (inkl. Ampel-Darstellung)
- ▶ <http://books.google.at>
  - Volltextsuche in Büchern
- ▶ <http://www.zentralblatt-math.org/zmath/de>
  - bibliographische Daten math. Veröffentl.
  - freier Zugang innerhalb TU Wien
- ▶ <http://www.ams.org/mathscinet>
  - bibliographische Daten math. Veröffentl.
  - Abkürzungsverzeichnis für Zeitschriften
  - freier Zugang innerhalb TU Wien
- ▶ <http://www.ams.org/journals> (eingeschränkt)
  - Online-Zugang zu Zeitschriften der AMS
- ▶ <http://epubs.siam.org> (eingeschränkt)
  - Online-Zugang zu Zeitschriften der SIAM
- ▶ <http://www.sciencedirect.com> (eingeschränkt)
  - Online-Zugang zu Zeitschriften von Elsevier
- ▶ <http://www.springerlink.com> (eingeschränkt)
  - Online-Zugang zu Zeitschriften von Springer

160

## Wissenschaftliches Arbeiten

- ▶ In **offiziellen** mathematischen Dokumenten muss Autor Quellen angeben
  - im Literaturverzeichnis am Ende
    - \* **vollständige Liste aller verwendeten Hilfen**
  - im Fliesstext genaue Angabe
    - \* woher Ergebnisse, Ideen oder Beweise übernommen wurden
    - \* ob Teile wörtlich übernommen wurden
- ▶ **Zitate ersichtlich machen**
  - genaue Angabe der Quelle (inkl. Angabe von Seite bzw. Abschnitt)
  - direkte Zitate (gleicher Wortlaut) hervorheben
  - auch indirekte Zitate (Paraphrasen) deutlich machen
- ▶ **Eigenleistung des Autors muss klar werden**
  - z.B. einheitliche Darstellung eines Stoffs aus mehreren Quellen
    - \* genaue Angabe: Was stammt woher?
  - z.B. zusammenfassende Darstellung eines Stoffs
  - z.B. eigene Beweisidee, aber bekanntes Resultat
  - z.B. eigenes Resultat & eigener Beweis
- ▶ **Im Extremfall: Vorwurf des Plagiats**
  - Aberkennung akademischer Titel
  - ggf. juristisches Nachspiel

161

## Literaturverzeichnis anlegen

- ▶ **thebibliography**-Umgebung :
  - startet mit `\begin{thebibliography}{string}`
    - \* **string** gibt nur max. Länge von Markern an
  - Einträge mittels `\bibitem{marker}{label}`
    - \* **label** definiert Label zum Zitieren
    - \* optionales **marker** gibt Kennung für Eintrag
    - \* falls **marker** fehlt  $\Rightarrow$  Nummer zugewiesen
- ▶ Zitieren im Text mittels
  - `\cite{string}{referenz}`
    - \* **referenz** ist gerade **label** von `\bibitem`
    - \* optionaler **string** wird zusätzlich ausgegeben, z.B. expliziter Verweis auf einen Satz
    - \* `\cite{ref}` erzeugt Referenz [15] im Text
    - \* `\cite[Satz~3.4]{ref}` liefert [15, Satz 3.4]
  - Listen `\cite{ref1,ref2,...}` sind erlaubt
    - \* führt auf [15,16–18,20]

162

```
1 % bibliography.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{report}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7 \usepackage{amssymb}
8
9 \newcommand{\K}{\mathbb K}
10 \begin{document} \Large
11
12 In den Einführungsveranstaltungen zur Analysis wird
13 üblicher\~weise nur die eine Implikation des Satzes von
14 Bolzano-Weierstrass bewiesen, nämlich dass in jedem
15 endlichdimensionalen normierten Raum \mathbb{K}^n jede
16 beschränkte Folge eine konvergente Teilfolge besitzt. In
17 der gängigen Lehrbuchliteratur\~cite{heuser,koenigsberger}
18 findet sich der Beweis beispielsweise
19 in\~cite[Abschnitt~5.5]{koenigsberger}
20 bzw.\~cite[Abschnitt~22]{heuser}. Die allgemeine
21 Formulierung, dass diese Eigenschaft bereits die
22 endlichdimensionalen Räume charakterisiert wird
23 in\~cite[Satz~I.2.7]{werner} bewiesen.
24
25 \begin{thebibliography}{99}
26
27 \bibitem[H]{heuser}
28 \textsc{Harro Heuser}:
29 \emph{Lehrbuch der Analysis, Teil 1},
30 Teubner-Verlag, Stuttgart $\10 1993.
31
32 \bibitem[K]{koenigsberger}
33 \textsc{Konrad Königsberger}:
34 \emph{Analysis 1},
35 Springer-Verlag, Berlin u.a.\ 1990.
36
37 \bibitem[W]{werner}
38 \textsc{Dirk Werner}:
39 \emph{Funktionalanalysis},
40 Springer-Verlag, Berlin u.a.\ $\3 2000.
41
42 \end{thebibliography}
43
44 \end{document}
```

163

► **pdflatex bibliography.tex** (erster Durchgang)

```
caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex bibliography.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
 entering extended mode
 (. bibliography.tex
 LaTeX2ε <2017-04-15>
 Babel <3.18> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/report.cls
 Document Class: report 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/t1enc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/ot1enc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omsenc.dfu)))
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def)))
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/amsymb.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/amsfonts.sty))
 No file bibliography.aux.
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/umsa.fd
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/umsb.fd)

 LaTeX Warning: Citation 'heuser' on page 1 undefined on input line 17.

 LaTeX Warning: Citation 'koenigsberger' on page 1 undefined on input line 17.

 LaTeX Warning: Citation 'koenigsberger' on page 1 undefined on input line 19.

 LaTeX Warning: Citation 'heuser' on page 1 undefined on input line 20.

 LaTeX Warning: Citation 'werner' on page 1 undefined on input line 23.

 [1{/usr/local/texlive/2017/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}]
 [2] (. bibliography.aux)

 LaTeX Warning: There were undefined references.

 LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.

)</usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmbx12.pfb
 ></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmcscl0.pfb
 ></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmml12.pfb>
 </usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm12.pfb></
 usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm17.pfb></usr
 r/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmti12.pfb></usr
 /local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/symbols/msbm10.pfb>
 Output written on bibliography.pdf (2 pages, 68600 bytes).
 Transcript written on bibliography.log.
 caligula:demos dirkpraetorius$
```

► **more bibliography.aux** (erster Durchgang)

```
caligula:demos dirkpraetorius$ ls bibliography.*
 bibliography.aux bibliography.pdf
 bibliography.log bibliography.tex
 caligula:demos dirkpraetorius$ more bibliography.aux
 \relax
 \catcode "\active
 \citation{heuser}
 \citation{koenigsberger}
 \citation{koenigsberger}
 \citation{heuser}
 \citation{werner}
 \select@language{ngerman}
 \@writefile{toc}{\select@language{ngerman}}
 \@writefile{lof}{\select@language{ngerman}}
 \@writefile{lot}{\select@language{ngerman}}
 \bibtex{heuser}{H}
 \bibtex{koenigsberger}{K}
 \bibtex{werner}{W}
 caligula:demos dirkpraetorius$
```

► **nach dem ersten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang**

In den Einführungsveranstaltungen zur Analysis wird üblicher-  
weise nur die eine Implikation des Satzes von Bolzano-Weierstrass  
bewiesen, nämlich dass in jedem endlichdimensionalen normierten  
Raum  $\mathbb{K}^n$  jede beschränkte Folge eine konvergente Teilfolge be-  
sitzt. In der gängigen Lehrbuchliteratur [?, ?] findet sich der Be-  
weis beispielsweise in [?, Abschnitt 5.5] bzw. [?, Abschnitt 22].  
Die allgemeine Formulierung, dass diese Eigenschaft bereits die  
endlichdimensionalen Räume charakterisiert wird in [?, Satz I.2.7]  
bewiesen.

1

## Literaturverzeichnis

[H] HARRO HEUSER: *Lehrbuch der Analysis, Teil 1*, Teubner-  
Verlag, Stuttgart <sup>10</sup>1993.

[K] KONRAD KÖNIGSBERGER: *Analysis 1*, Springer-Verlag,  
Berlin u.a. 1990.

[W] DIRK WERNER: *Funktionalanalysis*, Springer-Verlag, Ber-  
lin u.a. <sup>3</sup>2000.

2

▶ **pdflatex bibliography.tex** (zweiter Durchgang)

```

demos -- -bash -- 80x38
caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex bibliography.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
 entering extended mode
 (. /bibliography.tex
 LaTeX2e <2017-04-15>
 Babel <3.18> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/report.cls
 Document Class: report 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/tienc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/otlenc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omsenc.dfu)))
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def)))
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/amsymb.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/amsfonts.sty))
 (. /bibliography.aux)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/umsa.fd)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/amsfonts/umsb.fd) [1{/usr/local/t
exlive/2017/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}] [2]
 (. /bibliography.aux)]</usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/am
sfonts/cm/cmbx12.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/am
sfonts/cm/cmssc18.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/am
sfonts/cm/cmml2.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amf
onts/cm/cmr12.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amfons
ts/cm/cmr17.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amfons
ts/cm/cmti12.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amfons
symbols/msbm10.pfb>
Output written on bibliography.pdf (2 pages, 68151 bytes).
Transcript written on bibliography.log.
caligula:demos dirkpraetorius$

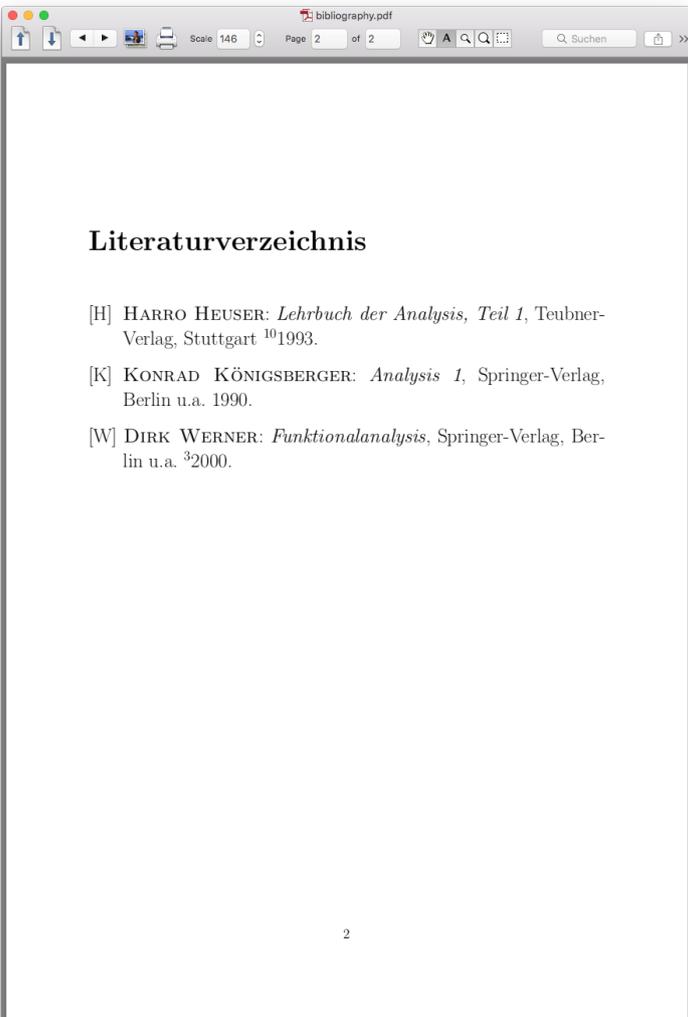
```

168

▶ nach dem zweiten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang



169



171

**Grundsätzliches**

- ▶ **Einträge im Literaturverzeichnis einheitlich!**
  - alle Vornamen abkürzen oder ausschreiben
  - gleiches Layout für alle Einträge
  - insb. einheitliche Groß-Kleinschreibung
  - am Ende jedes Eintrags Punkt oder nicht!
- ▶ **gewisse Sortierung**
  - alphabetisch nach Erstautor
  - chronologisch nach Veröffentlichungsjahr
  - chronologisch nach Reihenfolge des Zitierens
- ▶ **korrekte Abkürzung bei Zeitschriften**
  - laut <http://www.ams.org/mathscinet>
- ▶ **genaues Layout dürfen Sie selber wählen**
  - wenn möglich, an gewisse Vorlage halten

**Welche Informationen mindestens?**

- ▶ **Artikel in Fachzeitschriften**
  - Autoren, Titel, Zeitschrift, Ausgabe, Jahr, Seitennummern
- ▶ **Bücher**
  - Autoren, Titel, Verlag, Ort, (Auflage,) Jahr
- ▶ **Akademische Abschlussarbeiten**
  - Autor, Titel, Art der Arbeit, Universität, Ort, Jahr

```

1 % literatur.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{report}
3 \usepackage{fullpage}
4 \usepackage[utf8]{inputenc}
5 \usepackage[ngerman]{babel}
6
7 \begin{document} \Large
8 \begin{thebibliography}{99}
9
10 \bibitem{ah06} W.~Auzinger, W.~Herfort:
11 \emph{A Uniform Quantitative Stiff Stability Estimate for
12 BDF Schemes},
13 Opuscula Math.~\textbf{26} (2006), 203--227.
14
15 \bibitem{fp08} S.~Ferraz-Leite, D.~Praetorius:
16 \emph{Simple A Posteriori Error Estimators for the
17 h-Version of the Boundary Element Method},
18 Computing \textbf{83} (2008), 135--162.
19
20 \bibitem{g09} P.~Goldenits:
21 \emph{Analyse adaptiver Netzverfeinerungsstrategien für
22 eine hypersinguläre Integralgleichung in 2D},
23 Diplomarbeit, Technische Universität Wien, Wien 2009.
24
25 \bibitem{kpu} S.~Katzenbeisser, D.~Praetorius, C.~Überhuber:
26 \emph{MATLAB 7 -- Eine Einführung}, Springer-Verlag,
27 Wien u.a.~2005.
28
29 \bibitem{pp} N.~Popovi\`c, D.~Praetorius, A.~Schlömerkemper:
30 \emph{Analysis and Numerical Simulation of Magnetic Forces
31 between Rigid Polygonal Bodies, Part I: Analysis},
32 Continuum Mech.\ Thermodyn.~\textbf{19} (2007), 67--80.
33
34 \bibitem{p00} D.~Praetorius:
35 \emph{Ellipsoide in der Theorie der Banachräume},
36 Diplomarbeit, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel,
37 Kiel 2000.
38
39 \bibitem{p03} D.~Praetorius:
40 \emph{Analysis, Numerik und Simulation eines relaxierten
41 Modellproblems zum Mikromagnetismus},
42 Dissertation, Technische Universität Wien, Wien 2003.
43
44 \end{thebibliography}
45 \end{document}

```

172

► `pdflatex literatur.tex` (erster Durchgang)

```

demos -- -bash -- 80x34
caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex literatur.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
 entering extended mode
 ./literatur.tex
 LaTeX2ε <2017-04-15>
 Babel <3.10> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/report.cls
 Document Class: report 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/sizel2.clo))
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/tlenc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/otlenc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omsenc.dfu)))
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def))))
 No file literatur.aux.
 [1{/usr/local/texlive/2017/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}]
 (./literatur.aux)

 LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.

 >/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmbx12.pfb
 >/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmri12.pfb<
 /usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmri17.pfb</u
 sr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmli12.pfb>
 Output written on literatur.pdf (1 page, 54916 bytes).
 Transcript written on literatur.log.
 caligula:demos dirkpraetorius$

```

173

► `pdflatex literatur.tex` (zweiter Durchgang)

```

demos -- -bash -- 80x30
caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex literatur.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
 entering extended mode
 ./literatur.tex
 LaTeX2ε <2017-04-15>
 Babel <3.10> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/report.cls
 Document Class: report 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/sizel2.clo))
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/tlenc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/otlenc.dfu)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omsenc.dfu)))
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def))))
 (./literatur.aux) [1{/usr/local/texlive/2017/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/
 pdftex.map}] (./literatur.aux) >/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1
 /public/amsfonts/cm/cmbx12.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/
 public/amsfonts/cm/cmri12.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/pu
 blic/amsfonts/cm/cmri17.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/publ
 ic/amsfonts/cm/cmli12.pfb>
 Output written on literatur.pdf (1 page, 54916 bytes).
 Transcript written on literatur.log.
 caligula:demos dirkpraetorius$

```

174

## Literaturverzeichnis

- [1] W. Auzinger, W. Herfort: *A Uniform Quantitative Stiff Stability Estimate for BDF Schemes*, Opuscula Math. **26** (2006), 203–227.
- [2] S. Ferraz-Leite, D. Praetorius: *Simple A Posteriori Error Estimators for the h-Version of the Boundary Element Method*, Computing **83** (2008), 135–162.
- [3] P. Goldenits: *Analyse adaptiver Netzverfeinerungsstrategien für eine hypersinguläre Integralgleichung in 2D*, Diplomarbeit, Technische Universität Wien, Wien 2009.
- [4] S. Katzenbeisser, D. Praetorius, C. Überhuber: *MATLAB 7 – Eine Einführung*, Springer-Verlag, Wien u.a. 2005.
- [5] N. Popović, D. Praetorius, A. Schlömerkemper: *Analysis and Numerical Simulation of Magnetic Forces between Rigid Polygonal Bodies, Part I: Analysis*, Continuum Mech. Thermodyn. **19** (2007), 67–80.
- [6] D. Praetorius: *Ellipsoide in der Theorie der Banachräume*, Diplomarbeit, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel 2000.
- [7] D. Praetorius: *Analysis, Numerik und Simulation eines relaxierten Modellproblems zum Mikromagnetismus*, Dissertation, Technische Universität Wien, Wien 2003.

1

# Dateien

- ▶ Übersicht über L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Hilfsdateien
- ▶ `make`

176

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dateien

- ▶ Shell-Befehl `latex name.tex` erzeugt
  - `name.aux` = Referenzen
    - \* wird automatisch eingebunden
  - `name.log` = Log-File
  - `name.dvi` = „eigentliches“ Dokument
- ▶ Verwendung `\usepackage{makeidx}` & `\makeindex`
  - `name.idx` = unsortierte Index-Einträge
- ▶ Shell-Befehl `makeindex name` erzeugt
  - `name.ilg` = Index-Log-File
  - `name.ind` = sortierte Index-Einträge
    - \* wird durch `\printindex` eingebunden
- ▶ `\tableofcontents` erzeugt und bindet ein
  - `name.toc` = Table of Contents
    - \* wird automatisch eingebunden
- ▶ `\listoftables` erzeugt und bindet ein
  - `name.lot` = List of Tables
    - \* wird automatisch eingebunden
- ▶ `\listoffigures` erzeugt und bindet ein
  - `name.lof` = List of Figures
    - \* wird automatisch eingebunden

177

# Make

```
1 FILE = datei
2
3 all:
4 latex $(FILE).tex
5 makeindex $(FILE)
6 latex $(FILE).tex
7 latex $(FILE).tex
8 dvips $(FILE).dvi -o $(FILE).ps -Ppdf
9 ps2pdf $(FILE).ps
10
11 clean:
12 rm -rf *.dvi *.ps *.pdf
13 rm -rf *~ *.bak
14 rm -rf *.log *.aux *.toc
15 rm -rf *.ilg *.idx *.ind
16 rm -rf *.lot *.lof
17 rm -rf *.blg *.bbl
18 rm -rf *.nav *.out *.snm
```

- ▶ Aufruf z.B. mittels `make`, `make all`, `make clean`
  - Zu Syntax siehe WWW oder Schmaranz-Buch
- ▶ Leistungsfähigeres im WWW
  - z.B. <http://xpt.sourceforge.net/tools/latexmake>

178

# Packages

- ▶ Übersicht über behandelte Packages
  - ▶ `\usepackage{color}`
  - ▶ `\usepackage{geometry}`
  - ▶ `\usepackage{listings}`

179

## Bisher behandelte Packages

- ▶ `\usepackage{fullpage}`
  - minimiert Ränder auf 2.5cm
- ▶ `\usepackage[option]{inputenc}`
  - (deutsche) Sonderzeichen im  $\LaTeX$ -Code OK
  - `[utf8]` auf UNIX, `[latin1]` auf WIN
- ▶ `\usepackage[ngerman]{babel}`
  - Spracheinstellung `ngerman` = neue dt. Rechts.
  - Silbentrennung, Überschriften etc.
- ▶ `\usepackage{amsmath}`
  - Umgebungen & Makros für Mathematik
- ▶ `\usepackage{amssymb}`
  - Sammlung mathematischer Sonderzeichen
- ▶ `\usepackage{amsfonts}`
  - div. Schriftarten (Kalligraphisch, Fraktur etc.)
- ▶ `\usepackage{ifthen}`
  - Steuerkonstrukte: `if-then-else`, Schleifen etc.
- ▶ `\usepackage{graphicx}`
  - Einbinden von Graphiken: `eps/ps` vs. `jpg/pdf`
- ▶ `\usepackage{makeidx}`
  - Stichwortverzeichnis
- ▶ `\usepackage{showkeys}`, `\usepackage{showidx}`
  - Anzeige Labels, Refs bzw. Indexeinträge

180

## color Package

- ▶ `\usepackage{color}`
- ▶ wenige vordefinierte Farben:
  - `black`, `white`, `red`, `blue`, `green`, `yellow`, `cyan`, `magenta`
- ▶ Farbe `farbe` selber definieren durch
  - `\definecolor{farbe}{rgb}{rot,grün,blau}`
    - \* `rot`, `grün`, `blau` Werte in  $[0, 1]$
  - `\definecolor{farbe}{gray}{stärke}`
    - \* `stärke` ist Wert in  $[0, 1]$  mit 0 = schwarz
- ▶ `\color{farbe}` ändert Schriftfarbe
- ▶ `\textcolor{farbe}{text}` gibt `text` in `farbe` aus
- ▶ `\colorbox{farbe}{text}` wählt Hintergrund für `text`
- ▶ `\pagecolor{farbe}` ändert Seitenhintergrund
- ▶ Viele DVI-Viewer können keine Farben
  - trotzdem Vorhanden
  - Dokument als `ps` oder `pdf` anschauen

181

## geometry Package

- ▶ `\usepackage[options]{geometry}`
  - Google `latex geometry package` gibt Manual
- ▶ erlaubt einfache Einrichtung der Seitenränder
- ▶ `options` durch Beistrich getrennt, z.B.
  - `top=2.5cm`
  - `bottom=2.5cm`
  - `left=2.5cm`
  - `right=2.5cm`
  - `twoside`
- ▶ erlaubt Vergrößerung der ganzen Seite
  - `mag=1414` Vergrößerung um  $1.414 \approx \sqrt{2}$ 
    - \* aus DIN A4 wird DIN A3
- ▶ erlaubt Vergrößerung der Schriftart
  - `mag=2000` Vergrößerung um Faktor 2

182

## listings Package

- ▶ `\usepackage{listings}`
  - Google `latex listings package` gibt Manual
- ▶ zum Einbinden von Quellcode in Dokumente
- ▶ zahlreiche Optionen, z.B.
  - `\lstset{language=C}`
    - \* Sprache, z.B. C, C++, Matlab, Java, etc.
  - `\lstset{numbers=left}`
    - \* Zeilennumerierung links, sonst aus
  - `\lstset{keywordstyle=\bfseries}`
    - \* Schlüsselworte fett
  - `\lstset{commentstyle=\color{green}\textit}`
    - \* Kommentare grün & kursiv
  - `\lstset{stringstyle=\texttt}`
    - \* Strings als Strings ausgeben
  - `\lstset{showstringspaces=false}`
    - \* Leerzeichen in Strings nicht markieren
  - `\lstset{emph={x1,x2,...},emphstyle=\bfseries}`
    - \* Schlüsselworte `x1`, `x2` def. & hervorheben
- ▶ Einbinden durch
  - `\lstinline` im Text, Verwendung wie `\verb`
    - \* z.B. `\lstinline$printf("Hello World!\n");$`
  - `\begin{lstlisting} ... \end{lstlisting}`
  - `\lstinputlisting{filename}`

183

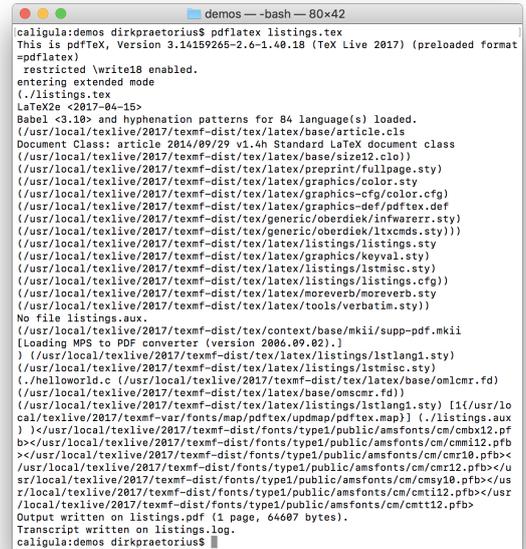
## Beispiel zu listings

```
1 % listings.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3 \usepackage{fullpage}
4 \usepackage{color}
5 \usepackage{listings}
6 \usepackage{moreverb}
7
8 \begin{document}
9
10 \listinginput{1}{helloworld.c}
11
12 \hrule
13
14 \lstset{language=C}
15 \lstset{numbers=left}
16 \lstset{emph={printf,main},emphstyle=\bfseries}
17
18 \lstinputlisting{helloworld.c}
19
20 \hrule
21
22 \lstset{language=Matlab}
23 \lstset{commentstyle=\color{green}\emph}
24 \lstset{stringstyle=\texttt,showstringspaces=false}
25
26 \begin{lstlisting}
27 function helloWorld
28 % Ausgabe von Text
29 disp('Hello World!');
30 end
31 \end{lstlisting}
32
33 \end{document}
```

- ▶ Für VO-Folien verwende ich `\listinginput` aus `\usepackage{moreverb}`
  - nicht ganz so hübsch, aber besser für Projektor

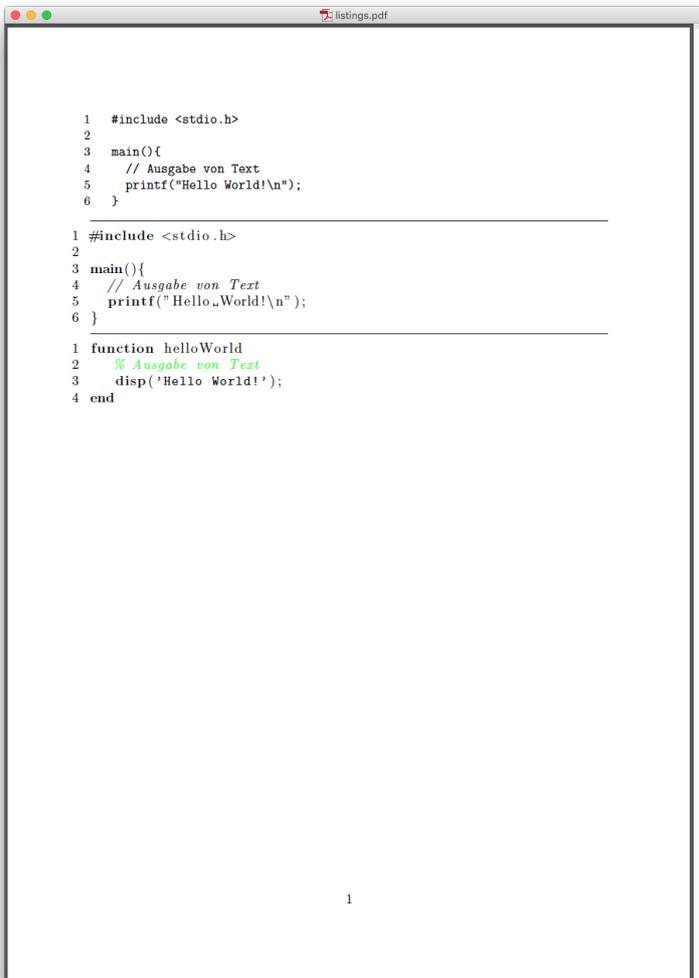
184

## ▶ pdflatex listings.tex



```
caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex listings.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40-18 (TeX Live 2017) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted write18 enabled.
 entering extended mode
 (./listings.tex
 LaTeX2e <2017-04-15>
 Babel <3.10> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
 Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/graphics/color.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/graphics-cfg/color.cfg)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/graphics-def/pdfTeX.def
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/oberdiek/infwarrerr.sty)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/oberdiek/ltxcmds.sty)))
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/listings/listings.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/graphics/keysval.sty)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/listings/listingsc.sty)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/listings/listings.cfg))
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/moreverb/moreverb.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/tools/verbatim.sty))
 No file listings.aux.
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/context/base/mkii/supp-pdf.mki
 [Loading MPS to PDF converter (version 2006.09.02).]
) (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/listings/lstlang1.sty)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/listings/lstmisc.sty)
 (./helloworld.c (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omlcmr.fd
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omscmr.fd)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/listings/lstlang1.sty) {if/usr/lo
 cal/texlive/2017/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}) (. /listings.aux
) </usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm12.pf
 b></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm112.pf
 b></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm10.pf
 b></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm12.pf
 b></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm12.pf
 b></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm18.pf
 b></usr
 /local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmti12.pf
 b></usr
 /local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmti12.pf
 b>
 Output written on listings.pdf (1 page, 64607 bytes).
 Transcript written on listings.log.
 caligula:demos dirkpraetorius$
```

185



```
1 #include <stdio.h>
2
3 main(){
4 // Ausgabe von Text
5 printf("Hello World!\n");
6 }

1 #include <stdio.h>
2
3 main(){
4 // Ausgabe von Text
5 printf(" Hello..World!\n");
6 }

1 function helloWorld
2 % Ausgabe von Text
3 disp('Hello World!');
4 end
```

1

## Weitere brauchbare Packages

- ▶ `\usepackage{hyperref}`
  - `\ref` etc. klickbar, Sprung im PDF aufs `\label`
  - `\cite` klickbar, Sprung im PDF aufs `\bibitem`
  - `\href` klickbar, Sprung in WWW-Browser
- ▶ `\usepackage{psfrag}`
  - ersetze Text in EPS-Dateien durch  $\LaTeX$
  - \* MATLAB-Beschriftung ist hässlich!
  - funktioniert nur mit `latex`, nicht `pdflatex`
- ▶ `\usepackage{pgfplots}`
  - generieren von Plots aus CSV-Dateien
  - rechne z.B. in MATLAB, speichere Daten als ASCII-Datei, erzeuge Bild in  $\LaTeX$
  - sieht professioneller aus
  - \* alles verfügbar analog zu MATLAB
- ▶ `\usepackage{subcaption}`
  - Mehrere Bilder/Tabellen (jeweils inkl. Caption) nebeneinander
- ▶ `\usepackage{wrapfig}`
  - Tabellen und Bilder im Fließtext, d.h. Text umfließt Objekt

187

# BibTeX

## ▶ Automatisches Formatieren und Sortieren des Literaturverzeichnis

- ▶ `bibtex`
- ▶ `\bibliography`
- ▶ `\bibliographystyle`
  - `plain`, `unsrt`, `alpha`, `abbrv`
- ▶ `\cite`, `\nocite`, `\nocite{*}`
  
- ▶ `\usepackage{bibgerm}`
  - `gerplain`, `gerunsrt`, `geralpha`, `gerabbrv`
- ▶ `\usepackage{natbib}`
  - `plainnat`, `unsrtnat`, `abbrvnat`
- ▶ `latex makebst`

188

# Literaturverzeichnis

- ▶ Fehlerquellen bei `thebibliography`-Umgebung:
  - einheitliche Formatierung der Einträge
  - falsche Sortierung der Einträge
  - falsch abgetippte bibliographische Daten
  - Literatur zitiert, die nie verwendet wird
- ▶ Änderung der Formatierung ist schwierig, aber
  - nötig auf Wunsch des Betreuers
  - nötig gemäß Vorgaben einer Zeitschrift
- ▶ Abhilfe: **BibTeX**
  - Trennung von Inhalt und Layout
    - \* Einträge werden einheitlich formatiert
    - \* Einträge werden automatisch sortiert
  - nur Einträge, die auch zitiert werden
  - bibliographische Daten i.a. fehlerfrei in WWW
    - \* <http://www.zentralblatt-math.org/zmath/de>
    - \* <http://www.ams.org/mathscinet>

189

# BibTeX

- ▶ ersetze `thebibliography`-Umgebung in  $\text{\LaTeX}$  durch
  - `\bibliographystyle{style}`
  - `\bibliography{datei1,datei2,... }`
- ▶ BibTeX `style` = Art der Formatierung der Einträge
  - Standardvorlagen:
    - \* `plain` = alphabetisch nach Autor, numeriert
    - \* `unsrt` = sortiert nach Zitierung, numeriert
    - \* `alpha` = wie `plain`, aber generische Marker
    - \* `abbrv` = wie `plain`, Autorennamen abgekürzt
- ▶ bibliographische Daten in Dateien `datei.bib`
  - starrer Formalismus bei Einträgen (später!)
  - Einträge kann man wörtlich aus WWW kopieren
    - \* Zeitschriftenartikel, Bücher
- ▶ Verwendung von `\cite{...}` wie bisher
- ▶ Kompilieren (`latex`, `bibtex`, `2x latex`)
  - `latex name.tex` : erzeugt `name.aux`
    - \* Information über undefined references
  - `bibtex name` : erzeugt `name.bbl`, `name.blg`
    - \* `.bbl` enthält `thebibliography`-Umgebung
    - \* `.blg` enthält BibTeX Log-File
  - `latex name.tex` bindet `name.bbl` ein
  - `latex name.tex` löst `\cite`-Referenzen auf

190

# Eine erste bib-Datei

```
1 % mathscinet.bib
2
3 @article {cars07a,
4 AUTHOR = {Carstensen, Carsten and Praetorius, Dirk},
5 TITLE = {Averaging techniques for the effective
6 numerical solution of {S}ymm's integral
7 equation of the first kind},
8 JOURNAL = {SIAM J. Sci. Comput.},
9 VOLUME = {27},
10 YEAR = {2006},
11 NUMBER = {4},
12 PAGES = {1226--1260},
13 }
14
15 @article {auzi05a,
16 AUTHOR = {Auzinger, Winfried and Koch, Othmar and
17 Praetorius, Dirk and Weinm{"u}ller, Ewa},
18 TITLE = {New a posteriori error estimates for singular
19 boundary value problems},
20 JOURNAL = {Numer. Algorithms},
21 VOLUME = {40},
22 YEAR = {2005},
23 NUMBER = {1},
24 PAGES = {79--100},
25 }
26
27 @article {prae04a,
28 AUTHOR = {Praetorius, Dirk},
29 TITLE = {Analysis of the operator
30 {${\Delta}^{-1}{\rm div}}$ arising in
31 magnetic models},
32 JOURNAL = {Z. Anal. Anwendungen},
33 VOLUME = {23},
34 YEAR = {2004},
35 NUMBER = {3},
36 PAGES = {589--605},
37 }
```

- ▶ Einträge (in gekürzter Form) aus WWW kopiert
  - <http://www.ams.org/mathscinet>

191

## Ein erstes Beispiel

```

1 % mathscinet.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[utf8]{inputenc}
6 \usepackage[ngerman]{babel}
7
8 \begin{document}\large
9
10 \begin{itemize}
11
12 \item Die Arbeit~\cite{prae04a} beschäftigt sich mit
13 der Berechnung des magnetischen Potentials in Abhängigkeit
14 von der Magnetisierung. Das zentrale Ergebnis ist
15 \cite[Theorem 5.2]{prae04a}.
16
17 \item In~\cite{auzi05a} betrachten wir Strategien zur
18 a~posteriori Fehlerschätzung bei gewöhnlichen
19 Differentialgleichungen.
20
21 \item In der Arbeit~\cite{cars07a} wird eine
22 Netzverfeinerungsstrategie für Integralgleichungen
23 vorgeschlagen und analysiert.
24
25 \end{itemize}
26
27 % vordefiniert: plain, unsrt, alpha, abbrv
28 \bibliographystyle{abbrv}
29 \bibliography{mathscinet}
30
31 \end{document}

```

192

## ▶ pdflatex mathscinet.tex (erster Durchgang)

```

caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex mathscinet.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./mathscinet.tex
LaTeXe <2017-04-15>
Babel <3.18> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/sizel2.clo)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/t1enc.dfu)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/ot1enc.dfu)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omsenc.dfu)))
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def))))
No file mathscinet.aux.
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omscmr.fd)

LaTeX Warning: Citation `prae04a' on page 1 undefined on input line 12.

LaTeX Warning: Citation `prae04a' on page 1 undefined on input line 15.

LaTeX Warning: Citation `auzi05a' on page 1 undefined on input line 17.

LaTeX Warning: Citation `cars07a' on page 1 undefined on input line 21.

No file mathscinet.bbl.
[if/usr/local/texlive/2017/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map]]
./mathscinet.aux

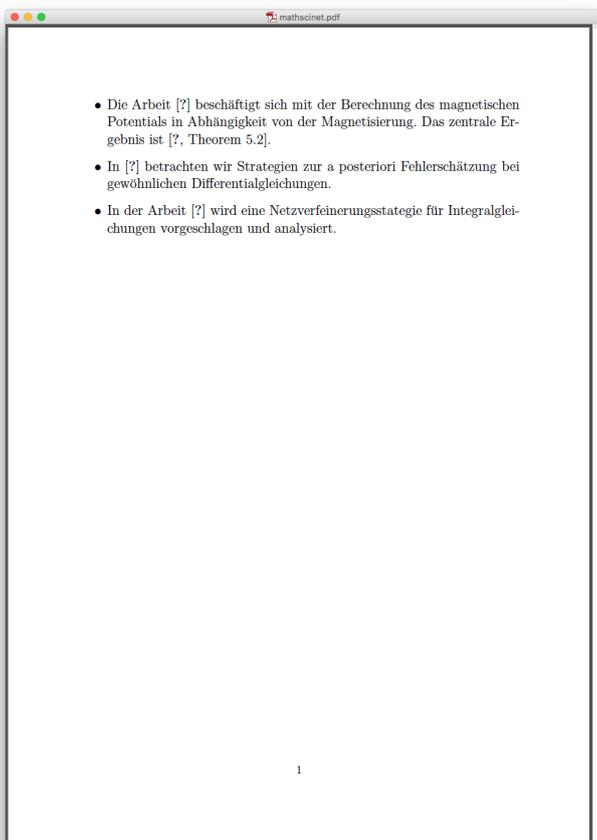
LaTeX Warning: There were undefined references.

./usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmbx12.pfb
>/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr12.pfb<
./usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmsy10.pfb>
Output written on mathscinet.pdf (1 page, 31306 bytes).
Transcript written on mathscinet.log.
caligula:demos dirkpraetorius$

```

193

## ▶ nach dem ersten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang



194

## ▶ bibtex mathscinet

```

caligula:demos dirkpraetorius$ ls mathscinet.*
mathscinet.aux mathscinet.bib mathscinet.log mathscinet.pdf mathscinet.tex
caligula:demos dirkpraetorius$ bibtex mathscinet
This is BibTeX, Version 0.99d (TeX Live 2017)
The top-level auxiliary file: mathscinet.aux
The style file: abbrv.bst
Database file #1: mathscinet.bib
caligula:demos dirkpraetorius$

```

## ▶ more mathscinet.bbl

```

caligula:demos dirkpraetorius$ ls mathscinet.*
mathscinet.aux mathscinet.bib mathscinet.log mathscinet.pdf
mathscinet.bbl mathscinet.blg mathscinet.pdf
caligula:demos dirkpraetorius$ more mathscinet.bbl
\begin{thebibliography}{1}

\bibitem{auzi05a}
W.-Auzinger, O.-Koch, D.-Praetorius, and E.-Weinm{u}ller.
\newblock New a posteriori error estimates for singular boundary value
problems.
\newblock {\em Numer. Algorithms}, 48(1):79--100, 2005.

\bibitem{cars07a}
C.-Carstensen and D.-Praetorius.
\newblock Averaging techniques for the effective numerical solution of {S}ymm
integral equation of the first kind.
\newblock {\em SIAM J. Sci. Comput.}, 27(4):1226--1260, 2006.

\bibitem{prae04a}
D.-Praetorius.
\newblock Analysis of the operator {\Delta}^{-1}{\rm div} arising in magnetic
models.
\newblock {\em Z. Anal. Anwendungen}, 23(3):589--605, 2004.

\end{thebibliography}
caligula:demos dirkpraetorius$

```

195

▶ `pdflatex mathscinet.tex` (zweiter Durchgang)

```
caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex mathscinet.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./mathscinet.tex
LaTeX2e <2017-04-15>
Babel <3.18> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo))
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/t1enc.dfu)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/ot1enc.dfu)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omsenc.dfu)))
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def))))
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omscmr.f
d)
LaTeX Warning: Citation 'prae04a' on page 1 undefined on input line 12.

LaTeX Warning: Citation 'prae04a' on page 1 undefined on input line 15.

LaTeX Warning: Citation 'auzi05a' on page 1 undefined on input line 17.

LaTeX Warning: Citation 'cars07a' on page 1 undefined on input line 21.

./mathscinet.bbl [1{/usr/local/texlive/2017/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap
/pdftex.map}] (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omscmr.f
d)
LaTeX Warning: There were undefined references.

LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.

) </usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr12.pfb
></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr18.pfb><
/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr12.pfb></u
sr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmsy10.pfb></u
sr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmt12.pfb>
Output written on mathscinet.pdf (1 page, 55984 bytes).
Transcript written on mathscinet.log.
caligula:demos dirkpraetorius$
```

▶ nach dem zweiten  $\text{\LaTeX}$ -Durchgang

Die Arbeit [?] beschäftigt sich mit der Berechnung des magnetischen Potentials in Abhängigkeit von der Magnetisierung. Das zentrale Ergebnis ist [?, Theorem 5.2].

In [?] betrachten wir Strategien zur a posteriori Fehlerschätzung bei gewöhnlichen Differentialgleichungen.

In der Arbeit [?] wird eine Netzverfeinerungsstrategie für Integralgleichungen vorgeschlagen und analysiert.

**Literatur**

- [1] W. Auzinger, O. Koch, D. Praetorius, and E. Weimüller. New a posteriori error estimates for singular boundary value problems. *Numer. Algorithms*, 40(1):79–100, 2005.
- [2] C. Carstensen and D. Praetorius. Averaging techniques for the effective numerical solution of Symm's integral equation of the first kind. *SIAM J. Sci. Comput.*, 27(4):1226–1260, 2006.
- [3] D. Praetorius. Analysis of the operator  $\Delta^{-1}\text{div}$  arising in magnetic models. *Z. Anal. Anwendungen*, 23(3):589–605, 2004.

1

▶ `pdflatex mathscinet.tex` (dritter Durchgang)

```
caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex mathscinet.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./mathscinet.tex
LaTeX2e <2017-04-15>
Babel <3.18> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo))
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/t1enc.dfu)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/ot1enc.dfu)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omsenc.dfu)))
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def))))
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omscmr.f
d)
./mathscinet.bbl [1{/usr/local/texlive/2017/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap
/pdftex.map}] (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omscmr.f
d) </usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr12.pfb>
Output written on mathscinet.pdf (1 page, 55546 bytes).
Transcript written on mathscinet.log.
caligula:demos dirkpraetorius$
```

▶ nach dem dritten  $\text{\LaTeX}$ -Durchgang

Die Arbeit [3] beschäftigt sich mit der Berechnung des magnetischen Potentials in Abhängigkeit von der Magnetisierung. Das zentrale Ergebnis ist [3, Theorem 5.2].

In [1] betrachten wir Strategien zur a posteriori Fehlerschätzung bei gewöhnlichen Differentialgleichungen.

In der Arbeit [2] wird eine Netzverfeinerungsstrategie für Integralgleichungen vorgeschlagen und analysiert.

**Literatur**

- [1] W. Auzinger, O. Koch, D. Praetorius, and E. Weimüller. New a posteriori error estimates for singular boundary value problems. *Numer. Algorithms*, 40(1):79–100, 2005.
- [2] C. Carstensen and D. Praetorius. Averaging techniques for the effective numerical solution of Symm's integral equation of the first kind. *SIAM J. Sci. Comput.*, 27(4):1226–1260, 2006.
- [3] D. Praetorius. Analysis of the operator  $\Delta^{-1}\text{div}$  arising in magnetic models. *Z. Anal. Anwendungen*, 23(3):589–605, 2004.

1

## Aufbau einer bib-Datei

- ▶ Textdatei mit Einträgen der Gestalt

```
@art {marker,
 feldname = {text},
 :
 feldname = {text},
}
```

- ▶ Einrückung nur zur Übersicht
- ▶ Jedes `marker` darf nur 1x vorkommen
  - Zitieren mittels `\cite{marker}`
- ▶ Latin1-Kodierung verboten!
  - Sonderzeichen in Klammern `{ }` als  $\LaTeX$ -Code
  - `Pr{"a}torius` statt `Prätorius`
- ▶ Großschreibung (z.B. im Titel) ggf. erzwingen
  - `solution of {S}ymm's integral equation`
  - `{\Delta^{-1}}{\rm div}$}`

## Literaturverzeichnis

- ▶ Damit Eintrag `marker` im Literaturverzeichnis
  - entweder zitieren `\cite{marker}`
  - oder explizit fordern `\nocite{marker}`
  - oder alles anzeigen `\nocite{*}`

200

## Ein weiteres Beispiel

```
1 % grossklein.bib
2
3 @article {prae04a,
4 AUTHOR = {Praetorius, Dirk},
5 TITLE = {Analysis of the operator
6 {\Delta^{-1}}{\rm div}$} arising in
7 magnetic models},
8 JOURNAL = {Z. Anal. Anwendungen},
9 VOLUME = {23},
10 YEAR = {2004},
11 NUMBER = {3},
12 PAGES = {589--605},
13 }
14
15 @article {prae04b,
16 AUTHOR = {Pr{"a}torius, Dirk},
17 TITLE = {{A}nalysis of the {O}perator
18 Δ^{-1} {\rm div}$ {A}rising in
19 {M}agnetic {M}odels},
20 JOURNAL = {Z. Anal. Anwendungen},
21 VOLUME = {23},
22 YEAR = {2004},
23 NUMBER = {3},
24 PAGES = {589--605},
25 }
```

## Zugehöriges $\LaTeX$ -File

```
1 % grossklein.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[ngerman]{babel}
6
7 \begin{document}\large
8
9 \nocite{prae04a,prae04b}
10 \bibliographystyle{plain}
11 \bibliography{grossklein}
12
13 \end{document}
```

201

- ▶ `pdflatex grossklein.tex` (erster Durchgang)

```
demos -- -bash -- 80x32
caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex grossklein.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017) (preloaded format
=pdflatex)
restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./grossklein.tex
LaTeX2e <2017-04-15>
Babel <3.18> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def)))
No file grossklein.aux.

LaTeX Warning: Citation 'prae04a' undefined on input line 9.

LaTeX Warning: Citation 'prae04b' undefined on input line 9.

No file grossklein.bbl.
(./grossklein.aux)

LaTeX Warning: There were undefined references.

)
No pages of output.
Transcript written on grossklein.log.
caligula:demos dirkpraetorius$
```

- ▶ `bibtex grossklein`
- ▶ `more grossklein.bbl`

```
demos -- -bash -- 80x24
caligula:demos dirkpraetorius$ bibtex grossklein
This is BibTeX, Version 0.99d (TeX Live 2017)
The top-level auxiliary file: grossklein.aux
The style file: plain.bst
Database file #1: grossklein.bib
caligula:demos dirkpraetorius$ more grossklein.bbl
\begin{thebibliography}{1}

\bibitem{prae04a}
Dirk Praetorius.
\newblock Analysis of the operator $\{\Delta^{-1}\}{\rm div}\}$ arising in magnetic
models.
\newblock (Z. Anal. Anwendungen), 23(3):589--605, 2004.

\bibitem{prae04b}
Dirk Pr{"a}torius.
\newblock (A)nalysis of the (O)perator $\$\delta^{-1}\$ {\rm div}\}$ (A)rising in
(M)agnetic (M)odels.
\newblock (Z. Anal. Anwendungen), 23(3):589--605, 2004.

\end{thebibliography}
caligula:demos dirkpraetorius$$$
```

202

- ▶ `pdflatex grossklein.tex` (zweiter Durchgang)

```
demos -- -bash -- 80x40
caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex grossklein.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017) (preloaded format
=pdflatex)
restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./grossklein.tex
LaTeX2e <2017-04-15>
Babel <3.18> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def)))
(./grossklein.aux)

LaTeX Warning: Citation 'prae04a' undefined on input line 9.

LaTeX Warning: Citation 'prae04b' undefined on input line 9.

(./grossklein.bbl) [1{/usr/local/texlive/2017/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap
/pdftex.map}] (./grossklein.aux)

LaTeX Warning: There were undefined references.

LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.

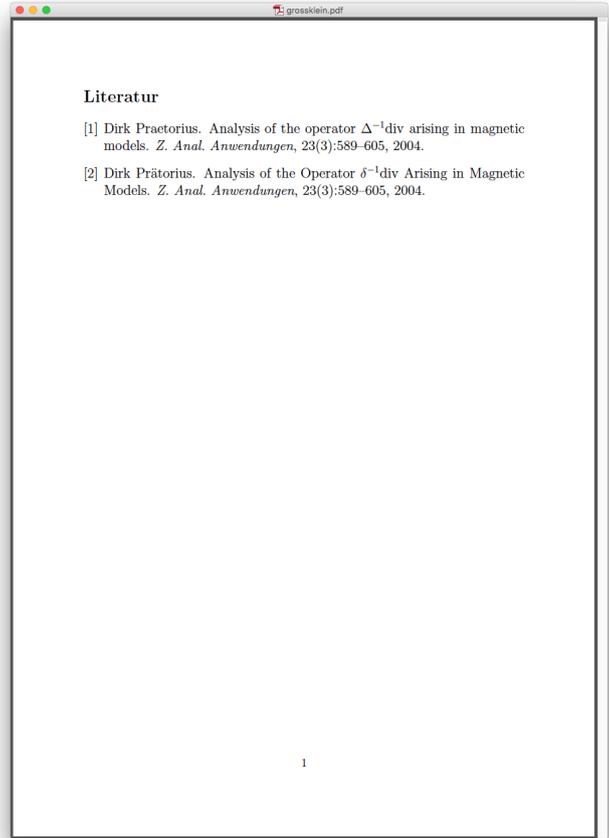
</usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmbx12.pfb
></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm112.pfb>
</usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm10.pfb>
</usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm12.pfb>
</usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm11.pfb>
</usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm112.pfb>
Output written on grossklein.pdf (1 page, 54338 bytes).
Transcript written on grossklein.log.
caligula:demos dirkpraetorius$
```

203

► **pdflatex grossklein.tex** (dritter Durchgang)

```
caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex grossklein.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017) (preloaded format=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
 entering extended mode
 ./grossklein.tex
 LaTeX2ε <2017-04-15>
 Babel <3.10> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
 Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngermanb.ldf
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def)))
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm12.pfb)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cm112.pfb)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr10.pfb)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr12.pfb)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmsy10.pfb)
 (/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmt12.pfb)
 Output written on grossklein.pdf (1 page, 54838 bytes).
 Transcript written on grossklein.log.
 caligula:demos dirkpraetorius$
```

► nach dem dritten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang



## Vordefinierte bib-Standards

```
► @art {marker,
 feldname = {text},
 :
 feldname = {text},
}
```

- Einträge haben **obligatorische** und **optionale** Felder
  - wird durch BibT<sub>E</sub>X-Style definiert
  - **unbekannte** Feldnamen werden ignoriert
    - \* nur weitere Information
    - \* oder eigenen BibT<sub>E</sub>X-Style programmieren

► Einige Standardeinträge

| art          | obligatorisch                         | optional                                             |
|--------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|
| article      | author, title, journal, year          | volume, number, pages, month, note                   |
| book         | author/editor, title, publisher, year | volume/number, series, address, edition, month, note |
| masterthesis | author, title, school, year           | type, address, month, note                           |
| phdthesis    | author, title, school, year           | type, address, month, note                           |

► mehr unter <http://de.wikipedia.org/wiki/Bibtex>

► Autoren in der Form

- Vorname Nachname oder Nachname, Vorname
- ggf. Klammern setzen Ludwig {van Beethoven}
- mehrere Autoren durch and verbinden

## Beispiel

```
1 % deutsch.bib
2 @masterthesis {prae00dipl,
3 AUTHOR = {Praetorius, Dirk},
4 TITLE = {{E}llipsoide in der {T}heorie der
5 {B}anachr{"a"}ume,
6 SCHOOL = {Christian-Albrechts-Universit{"a"}t,
7 YEAR = {2000},
8 TYPE = {Diplomarbeit},
9 ADDRESS = {Kiel},
10 NOTE = {{0}nline: {\tt
11 http://www.asc.tuwien.ac.at/\simdirk/}},
12 }
13
14 @phdthesis {prae03diss,
15 AUTHOR = {Praetorius, Dirk},
16 TITLE = {{A}nalysis, {N}umerik und {S}imulation eines
17 relaxierten {M}odellproblems zum
18 {M}ikromagnetismus,
19 SCHOOL = {Technische Universit{"a"}t Wien},
20 YEAR = {2003},
21 TYPE = {Dissertation},
22 ADDRESS = {Wien},
23 }
24
25 @article {cars05a,
26 AUTHOR = {Carstensen, Carsten and Praetorius, Dirk},
27 TITLE = {Effective Simulation of a Macroscopic Model
28 for Stationary Micromagnetics},
29 JOURNAL = {Comput. Methods Appl. Mech. Engrg.},
30 YEAR = {2005},
31 VOLUME = {194},
32 PAGES = {531--548},
33 }
34
35 @book {katz05a,
36 AUTHOR = {Katzbeisser, Stefan and Praetorius, Dirk
37 and {"U"}berhuber, Christoph},
38 TITLE = {{MATLAB} 7 - {E}ine {E}inf{"u"}hrung},
39 PUBLISHER = {Springer-Verlag},
40 YEAR = {2005},
41 ADDRESS = {Wien u.a.},
42 }
```

## Weitere Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>-Styles

```
1 % deutsch.tex
2 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
3
4 \usepackage{fullpage}
5 \usepackage[ngerman]{babel}
6 \usepackage[utf8]{inputenc}
7 \usepackage{bibgerm}
8
9 \begin{document}\large
10
11 \nocite{*}
12
13 % bibgerm definiert: gerplain, geralpha, gerunsrt, gerabbrv
14 \bibliographystyle{gerabbrv}
15 \bibliography{deutsch}
16
17 \end{document}
```

### ► `\usepackage{bibgerm}` definiert neue Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>-Styles:

- `gerplain`, `geralpha`, `gerunsrt`, `gerabbrv`
  - \* ersetzt *and* durch *und*
  - \* Groß-/Kleinschreibung laut bib-File

### ► `\usepackage{natbib}` definiert neue Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>-Styles:

- `plainnat`, `abbrvnat`, `unsrtnat`
  - \* Re-Definition von `\cite`jetzt: Ausgabe in Form *Autor [Jahr]*
- <http://merkel.zoneo.net/Latex/natbib.php>

208

## ► pdf<sub>l</sub>at<sub>e</sub>x deutsch.tex (erster Durchgang)

```
caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex deutsch.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./deutsch.tex
LaTeX2e <2017-04-15>
Babel <3.18> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def)))
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/otenc.dfu)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omscn.dfu)))
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/germbib/bibgerm.sty
** Macros for german 'BibTeX'ing added to Style Option 'german' 20 Apr 1993 **
** idea and languages 'german' and 'USenglish' implemented by M. Wallmeier **
** Modified for LaTeX 2e and german.sty 2.5b by A. Scherer 1 Nov 1995 **
** Modified for ngerman.sty and babel.sty by H. Harders 21 August 2000 **
No file deutsch.aux.

bibgerm.sty: babel.sty detected

No file deutsch.bbl.
./deutsch.aux)
No pages of output.
Transcript written on deutsch.log.
caligula:demos dirkpraetorius$
```

### ► bibt<sub>e</sub>x deutsch

```
caligula:demos dirkpraetorius$ bibtex deutsch
This is BibTeX, Version 0.99d (TeX Live 2017)
The top-level auxiliary file: deutsch.aux
The style file: gerabbrv.bst
Database file #1: deutsch.bib
Warning--entry type for "praes00dipl" isn't style-file defined
--line 2 of file deutsch.bib
(There was 1 warning)
caligula:demos dirkpraetorius$
```

209

## ► pdf<sub>l</sub>at<sub>e</sub>x deutsch.tex (zweiter Durchgang)

```
caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex deutsch.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./deutsch.tex
LaTeX2e <2017-04-15>
Babel <3.18> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def)))
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/otenc.dfu)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omscn.dfu)))
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/germbib/bibgerm.sty
** Macros for german 'BibTeX'ing added to Style Option 'german' 20 Apr 1993 **
** idea and languages 'german' and 'USenglish' implemented by M. Wallmeier **
** Modified for LaTeX 2e and german.sty 2.5b by A. Scherer 1 Nov 1995 **
** Modified for ngerman.sty and babel.sty by H. Harders 21 August 2000 **
./deutsch.aux)

bibgerm.sty: babel.sty detected

./deutsch.bbl) [1{/usr/local/texlive/2017/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pd
ftex.map}] ./deutsch.aux)

LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.

./usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmbx12.pfb
></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmcscl0.pfb
></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmr12.pfb><
/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmsy10.pfb><
/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmti2.pfb></u
sr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmtt2.pfb>
Output written on deutsch.pdf (1 page, 62591 bytes).
Transcript written on deutsch.log.
caligula:demos dirkpraetorius$
```

210

## ► pdf<sub>l</sub>at<sub>e</sub>x deutsch.tex (dritter Durchgang)

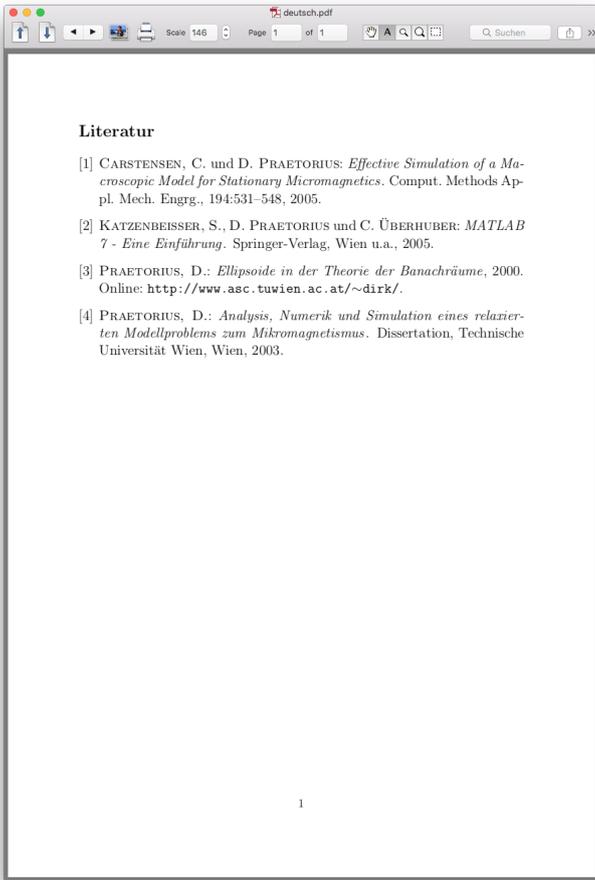
```
caligula:demos dirkpraetorius$ pdflatex deutsch.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.18 (TeX Live 2017) (preloaded format
=pdflatex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
./deutsch.tex
LaTeX2e <2017-04-15>
Babel <3.18> and hyphenation patterns for 84 language(s) loaded.
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2014/09/29 v1.4h Standard LaTeX document class
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/size12.clo)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/preprint/fullpage.sty)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel-german/ngerman.ldf
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def)))
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/utf8.def
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/otenc.dfu)
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/base/omscn.dfu)))
(/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/tex/latex/germbib/bibgerm.sty
** Macros for german 'BibTeX'ing added to Style Option 'german' 20 Apr 1993 **
** idea and languages 'german' and 'USenglish' implemented by M. Wallmeier **
** Modified for LaTeX 2e and german.sty 2.5b by A. Scherer 1 Nov 1995 **
** Modified for ngerman.sty and babel.sty by H. Harders 21 August 2000 **
./deutsch.aux)

bibgerm.sty: babel.sty detected

./deutsch.bbl) [1{/usr/local/texlive/2017/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pd
ftex.map}] [1{/usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfont
s/cm/cmbx12.pfb}</usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfont
s/cm/cmcscl0.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfont
s/cm/cmr12.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfont
s/cm/cmsy10.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfont
s/cm/cmti2.pfb></usr/local/texlive/2017/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfont
s/cm/cmtt2.pfb>
Output written on deutsch.pdf (1 page, 62591 bytes).
Transcript written on deutsch.log.
caligula:demos dirkpraetorius$
```

211

## ▶ nach dem dritten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Durchgang



212

## Style-Files `style.bst`

- ▶ BibT<sub>E</sub>X Style-Files `style.bst`
  - einbinden durch `\bibliographystyle{style}`
- ▶ als Download im WWW bei Zeitschriften
- ▶ DIN 1505 (deutsche Zitiernorm)
  - Download aus WWW (→ Google-Suche)
    - \* `alphadin.bst`
    - \* `plaindin.bst`
    - \* `unsrtdin.bst`
    - \* `abbrvdin.bst`
- ▶ eigenes Layout erstellen durch `latex makebst`
  - oder vorhandene Style-Files modifizieren
- ▶ Bernd Raichle (2002)
  - „Einführung in die BibT<sub>E</sub>X-Programmierung“

213

## Präsentationen

- ▶ Grundsätzliches zu Präsentationen
- ▶ Worauf sollte man achten?
- ▶ Was sollte man vermeiden?

214

## Grundlegendes

- ▶ Präsentation ≠ Artikel/Buch/Thesis
    - Ideen transportieren, nicht Beweise
    - nicht abstrakteste Formulierung
  - ▶ Zeitvorgabe möglichst einhalten
    - ca. 2 Minuten pro Folie
    - nicht durch Folien rennen!
  - ▶ Präsentation ist *für* Hörer
    - Jeder Hörer soll *etwas* lernen + mitnehmen!
    - Sprecher muss Hörer abholen + mitnehmen!
  - ▶ Botschaft muss verständlich sein
    - Einleitung am Anfang
    - Zusammenfassung am Ende
  - ▶ einfache Struktur des Vortrags
  - ▶ erkennbarer roter Faden
  - ▶ Folien fokussieren Aufmerksamkeit des Hörers
- ▶ G.C. Rota: *Ten Lessons I Wish I Had Been Taught*
  - Notices of the AMS 44 (1997), 22–25

215

## Warnungen

- ▶ Hörer erinnert sich schlechter als Vortragender!
  - Hinschreiben statt „wie oben gezeigt“...
- ▶ Farben auf Beamer anders als auf Monitor
  - kann blasser sein
  - kann dunkler sein
- ▶ Auflösung des Beamers anders als auf Monitor
  - dünne Linien unsichtbar
  - kleine Indizes unsichtbar

## Vor dem Vortrag?

- ▶ Passt Vortrag zu Hörern?
- ▶ Stimmt Vortragslänge?
- ▶ Probelauf am Beamer?!
  - eventuell inkompatibel Laptop-Beamer
- ▶ Rechtschreibprüfung?!

## Unnötige Ablenkung des Hörers

- ▶ bunter Hintergrund
- ▶ viele Abbildungen
- ▶ Einschüchterung des Lesers
  - z.B. *offensichtlich*, *trivialerweise* etc.

216

## Formulierung

- ▶ **Hörer liest mit ⇒ Weniger ist Mehr!**
- ▶ Stichworte statt vollständige Sätze
- ▶ kein Vorlesen der Folien
  - trotzdem Folien weitestgehend selbsterklärend
- ▶ alle Punkte der Folie behandeln
  - Folie strukturieren

## Schriftarten

- ▶ **Hörer liest mit ⇒ Weniger ist Mehr!**
- ▶ möglichst wenige Schriftarten
- ▶ nicht zu viele Hervorhebungen
- ▶ Hervorhebungen besser **farbig** als fett/kursiv
  - schneller sichtbar
- ▶ max. 3 Farben für Schrift
  - z.B. schwarz, rot, blau
- ▶ geeignete Farben
  - ungeeignet z.B. gelb, grün, grau, rosa etc.
- ▶ besser Text ohne Serifen
  - Ausnahme: Formeln

217

## Abbildungen

- ▶ nicht zu viel Information pro Abbildung
  - besser auf mehrere Abb. aufteilen
- ▶ Linien in Plots dicker als in Publikation
  - z.B. `plot(x,y,'xr-', 'LineWidth', 2)` in Matlab
- ▶ möglichst max. 1 Abbildung pro Folie
- ▶ bei Plots langsam + deutlich erklären
  - Was ist  $x$ -Achse? Was ist  $y$ -Achse?
  - Wie sind Skalierungen?
  - Was wird geplottet?
  - Was ist Beobachtung? Was ist Interpretation?
- ▶ Überflüssiges weglassen
  - z.B. Gitterlinien, Box

218

## Beamerclass

- ▶ Beamer-Präsentationen in  $\LaTeX$
- ▶ `\documentclass{beamer}`
- ▶ `\setbeamercovered{transparent}`
- ▶ `\usetheme, \usecolortheme`
- ▶ `\title, \subtitle, \author, \institute, \date`
- ▶ `\logo, \titlegraphic`
- ▶ `\maketitle`
- ▶ `frame-Umgebung, \frametitle`
- ▶ `block-Umgebung`
- ▶ `exampleblock-Umgebung`
- ▶ `alertblock-Umgebung`
- ▶ `columns-Umgebung, \column`
- ▶ `\documentclass[handout]{beamer}`
- ▶ `\usepackage{pgfpages}`

219

## Ausführliche Dokumentation

- ▶ *User's Guide to the Beamer Class*
  - Google  $\leadsto$  `latex beamerclass documentation`

## Dokumentklasse

- ▶ `\documentclass[options]{beamer}`
- ▶ Optionale Parameter
  - `mathserif` = Standardschrift in Formeln
  - `10pt` = kleinere Schrift
  - `12pt` = größere Schrift

## Kompilieren

- ▶ „Endprodukte“
  - pdf-File für Präsentation
  - dvi/ps/pdf-File für Handout (später!)
- ▶ Erstellen eines pdf-Files
  - entweder `pdflatex`:
    - \* `pdflatex vortrag.tex` (ggf. mehrfach)
  - oder `latex`, `dvips`, `ps2pdf`
    - \* `latex vortrag.tex` (ggf. mehrfach)
    - \* `dvips vortrag.dvi -o vortrag.ps -Ppdf`
    - \* `ps2pdf vortrag.ps`

220

## Vordefiniertes Layout

- ▶ `\usetheme{slidetheme}` wählt Folienlayout
  - vordefinierte Themes `slidetheme`

|             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|
| default     |             |             |
| AnnArbor    | Antibes     | Bergen      |
| Berkeley    | Berlin      | Boadilla    |
| boxes       | CambridgeUS | Copenhagen  |
| Darmstadt   | Dresden     | Frankfurt   |
| Goettingen  | Hannover    | Ilmenau     |
| JuanLesPins | Luebeck     | Madrid      |
| Malmoe      | Marburg     | Montpellier |
| PaloAlto    | Pittsburgh  | Rochester   |
| Singapore   | Szeged      | Warsaw      |

- ▶ `\usecolortheme{colortheme}` wählt Farblayout
  - vordefinierte Themes `colortheme`

|            |           |          |
|------------|-----------|----------|
| default    |           |          |
| albatross  | beaver    | beetle   |
| crane      | dolphin   | dove     |
| fly        | lily      | orchid   |
| rose       | seagull   | seahorse |
| sidebartab | structure | whale    |
| wolverine  |           |          |

221

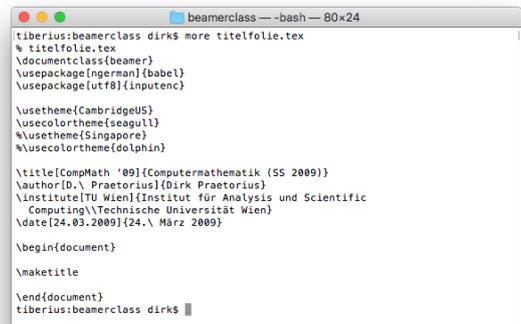
## Titelfolie

```
1 % titelfolie.tex
2 \documentclass{beamer}
3 \usepackage[ngerman]{babel}
4 \usepackage[utf8]{inputenc}
5
6 \usetheme{CambridgeUS}
7 \usecolortheme{seagull}
8 %\usetheme{Singapore}
9 %\usecolortheme{dolphin}
10
11 \title[CompMath '09]{Computermathematik (SS 2009)}
12 \author[D.\ Praetorius]{Dirk Praetorius}
13 \institute[TU Wien]{Institut für Analysis und Scientific
14 Computing\Technische Universität Wien}
15 \date[24.03.2009]{24.\ März 2009}
16
17 \begin{document}
18
19 \maketitle
20
21 \end{document}
```

- ▶ `\title[kurz]{lang}`
- ▶ `\subtitle[kurz]{lang}`
- ▶ `\author[kurz]{lang}`
- ▶ `\institute[kurz]{lang}`
- ▶ `\date[kurz]{lang}`
  - Lang-Information auf Titelfolie
  - Kurz-Information auf allen Folien
- ▶ `\logo{latex}`
  - Logo für alle Folien
  - typisch: `\logo{\includegraphics[...]{filename}}`
- ▶ `\titlegraphic{\includegraphics[...]{filename}}`
  - Grafik auf Titelfolie

222

- ▶ `more titelfolie.tex`



```
tiberius:beamerclass dirks more titelfolie.tex
% titelfolie.tex
\documentclass{beamer}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\usetheme{CambridgeUS}
\usecolortheme{seagull}
%\usetheme{Singapore}
%\usecolortheme{dolphin}

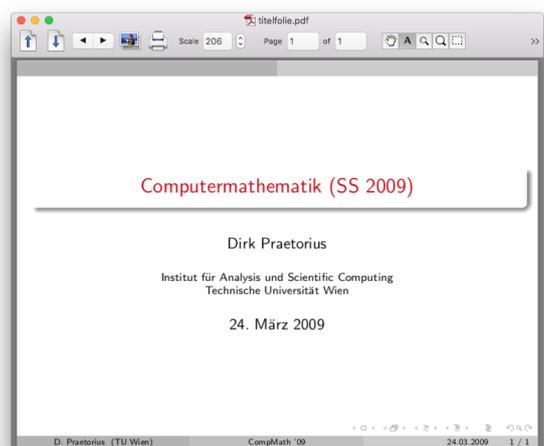
\title[CompMath '09]{Computermathematik (SS 2009)}
\author[D.\ Praetorius]{Dirk Praetorius}
\institute[TU Wien]{Institut für Analysis und Scientific
Computing\Technische Universität Wien}
\date[24.03.2009]{24.\ März 2009}

\begin{document}

\maketitle

\end{document}
tiberius:beamerclass dirks █
```

- ▶ `pdflatex titelfolie.tex`



223

▶ **more titelfolie.tex** (neu Theme + ColorTheme)

```
tiberius:beamerclass dirk$ more titelfolie.tex
% titelfolie.tex
\documentclass{beamer}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\usepackage{CambridgeUS}
\usecolortheme{seagull}
\settheme{Singapore}
\usecolortheme{dotphin}

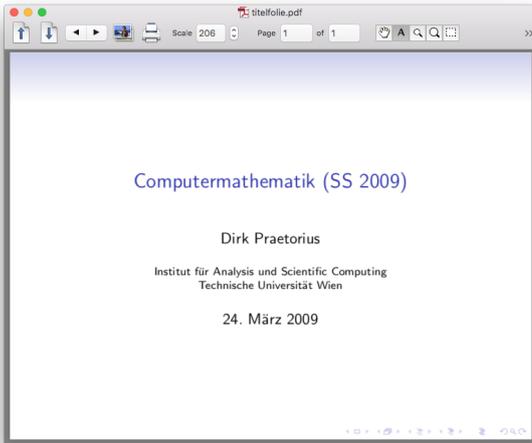
\title[CompMath '09]{Computermathematik (SS 2009)}
\author[D.\ Praetorius]{Dirk Praetorius}
\institute[TU Wien]{Institut für Analysis und Scientific
 Computing\Technische Universität Wien}
\date[24.03.2009]{24.\ März 2009}

\begin{document}

\maketitle

\end{document}
tiberius:beamerclass dirk$
```

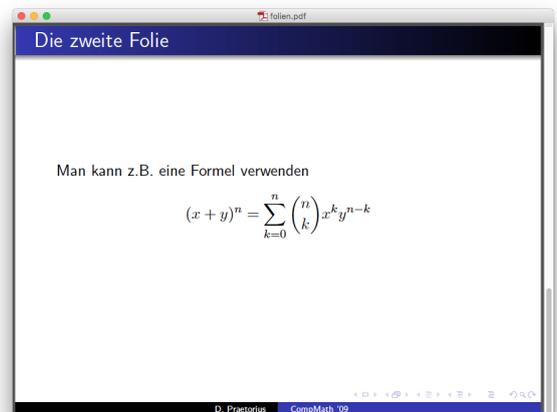
▶ **pdflatex titelfolie.tex**



## Die übrigen Folien

```
1 % folien.tex
2 \documentclass[mathserif]{beamer}
3 \usepackage[ngerman]{babel}
4 \usepackage[utf8]{inputenc}
5
6 \settheme{Warsaw}
7 \usecolortheme{whale}
8
9 \title[CompMath '09]{Computermathematik (SS 2009)}
10 \author[D.\ Praetorius]{Dirk Praetorius}
11 \institute[TU Wien]{Institut für Analysis und Scientific
12 Computing\Technische Universität Wien}
13 \date[24.03.2009]{24.\ März 2009}
14
15 \begin{document}
16
17 \maketitle
18
19 \begin{frame}
20 \frametitle{Die erste Folie}
21 Hier steht der Inhalt
22 \end{frame}
23
24 \begin{frame}
25 \frametitle{Die zweite Folie}
26 Man kann z.B. eine Formel verwenden
27 \begin{align*}
28 (x+y)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k y^{n-k}
29 \end{align*}
30 \end{frame}
31
32 % hier folgt später \input{???}.inc
33
34 \end{document}
```

- ▶ Inhalt einer Folie innerhalb **frame**-Umgebung
- ▶ Jede Folie sollte Überschrift haben
  - **\frametitle{title}**
- ▶ Innerhalb **frame**-Umgebung **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X**-Code wie bisher



## Vordefinierte Umgebungen

```

1 % block.inc (included by vortrag.tex)
2 \begin{frame}
3 \frametitle{Die drei \texttt{beamerclass}-Blöcke}
4 \begin{block}{Titel des Blocks}
5 Inhalt des Blocks
6 \end{block}
7 \begin{exampleblock}{Titel des Beispiels}
8 Das Beispiel
9 \end{exampleblock}
10 \begin{alertblock}{Achtung}
11 Das sollte wirklich wichtig sein!
12 \end{alertblock}
13 \end{frame}
14
15 \begin{frame}
16 \frametitle{Eine mehrspaltige Folie}
17 \begin{columns}
18 \column{.33\textwidth}
19 Dies ist Text in der ersten Spalte.
20 \column{.33\textwidth}
21 Dies ist der Text in Spalte 2.
22 \column{.33\textwidth}
23 \begin{block}{Ein Block}
24 Und in der dritten Spalte ist ein Block.
25 \end{block}
26 \end{columns}
27 \end{frame}

```

- ▶ drei Umgebungen mit Hervorhebungen
  - `block`-Umgebung
  - `exampleblock`-Umgebung
  - `alertblock`-Umgebung
- ▶ Verwendung: `\begin{block}{title}...\end{block}`
- ▶ mehrspaltige Inhalte innerhalb `columns`-Umgebung
  - Jede Spalte mit `\column{breite}`

228

## more folien.tex

```

tiberius:beamerclass dirks more folien.tex
% folien.tex
\documentclass[mathserif]{beamer}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\usetheme{Warsaw}
\usecolortheme{whale}

\title[CompMath '09]{Computermathematik (SS 2009)}
\author[D. Praetorius]{Dirk Praetorius}
\institute[TU Wien]{Institut für Analysis und Scientific Computing\textbackslash Technische Universität Wien}
\date[24.03.2009]{24. März 2009}

\begin{document}
\maketitle
\begin{frame}
\frametitle{Die erste Folie}
Hier steht der Inhalt
\end{frame}
\begin{frame}
\frametitle{Die zweite Folie}
Man kann z.B. eine Formel verwenden
\begin{align}
(x+y)^n &= \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k y^{n-k}
\end{align}
\end{frame}
% hier folgt später \input{???}.inc
\input{block.inc}
\input{itemize.inc}
\input{overlay.inc}
\input{overlay2.inc}

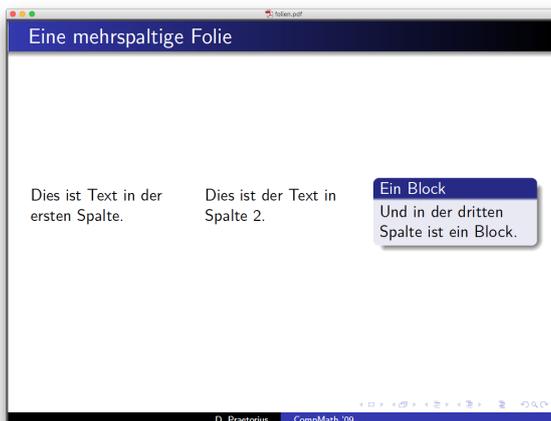
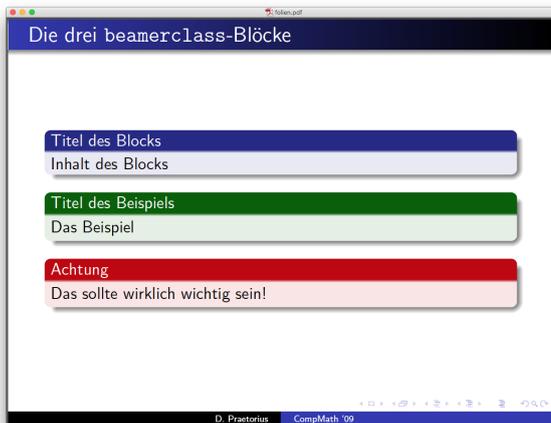
\end{document}
tiberius:beamerclass dirks █

```

## pdflatex folien.tex

- erweiterter Foliensatz
- im Folgenden nur neue Folien gezeigt

229



230

## Aufzählungen

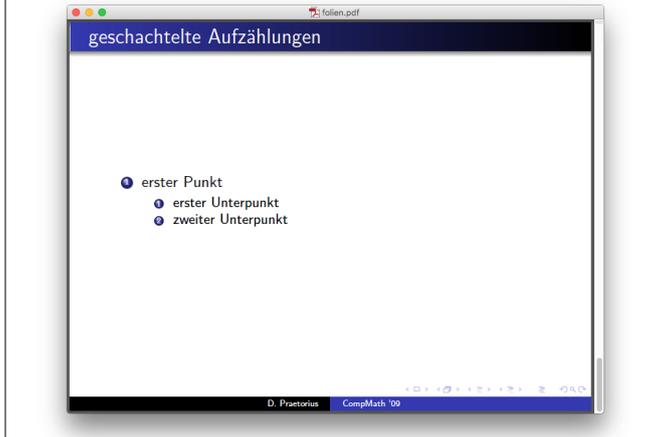
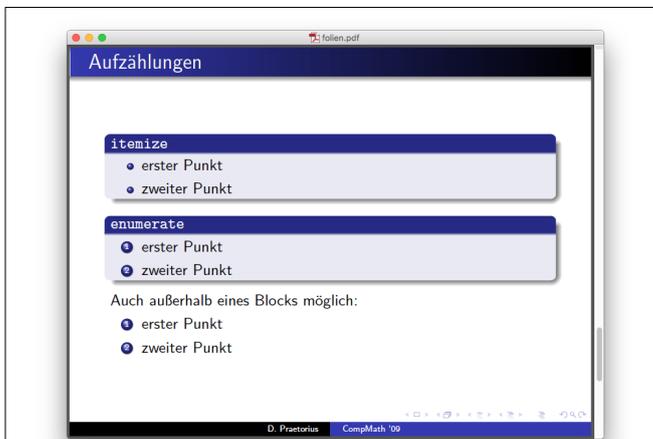
```

1 % itemize.inc (included by vortrag.tex)
2 \begin{frame}
3 \frametitle{Aufzählungen}
4 \begin{block}{\texttt{itemize}}
5 \begin{itemize}
6 \item erster Punkt
7 \item zweiter Punkt
8 \end{itemize}
9 \end{block}
10
11 \begin{block}{\texttt{enumerate}}
12 \begin{enumerate}
13 \item erster Punkt
14 \item zweiter Punkt
15 \end{enumerate}
16 \end{block}
17
18 Auch außerhalb eines Blocks möglich:
19 \begin{enumerate}
20 \item erster Punkt
21 \item zweiter Punkt
22 \end{enumerate}
23 \end{frame}
24
25 \begin{frame}
26 \frametitle{geschachtelte Aufzählungen}
27 \begin{enumerate}
28 \item erster Punkt
29 \begin{enumerate}
30 \item erster Unterpunkt
31 \item zweiter Unterpunkt
32 \end{enumerate}
33 \end{enumerate}
34 \end{frame}

```

- ▶ `itemize`- und `enumerate`-Umgebung
  - Verwendung wie bisher
  - Aussehen modifiziert

231



232

## Einblendungen

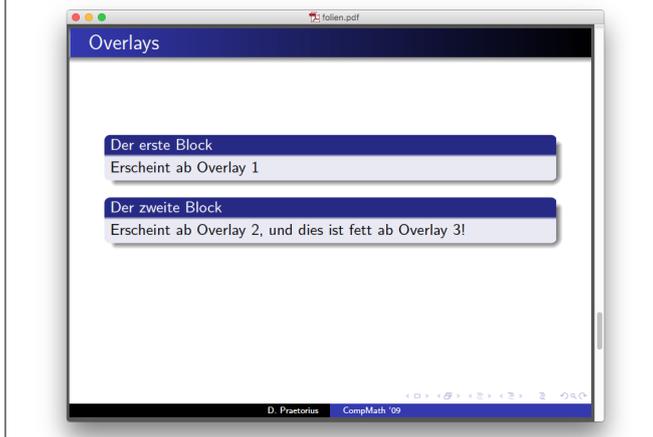
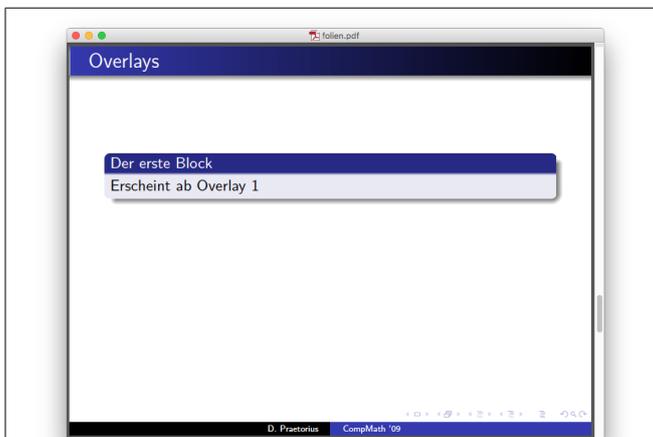
```

1 % overlay.inc (included by vortrag.tex)
2 \begin{frame}
3
4 \frametitle{Overlays}
5
6 \begin{block}{Der erste Block}<1->
7 Erscheint ab Overlay 1
8 \end{block}
9
10 \begin{block}{Der zweite Block}<2->
11 Erscheint ab Overlay 2, und
12 \textbf{<3->{dies ist fett ab Overlay 3}!}
13 \end{block}
14
15 \begin{block}{Der dritte Block}<3->
16 Und noch einer!
17 \end{block}
18
19 \end{frame}

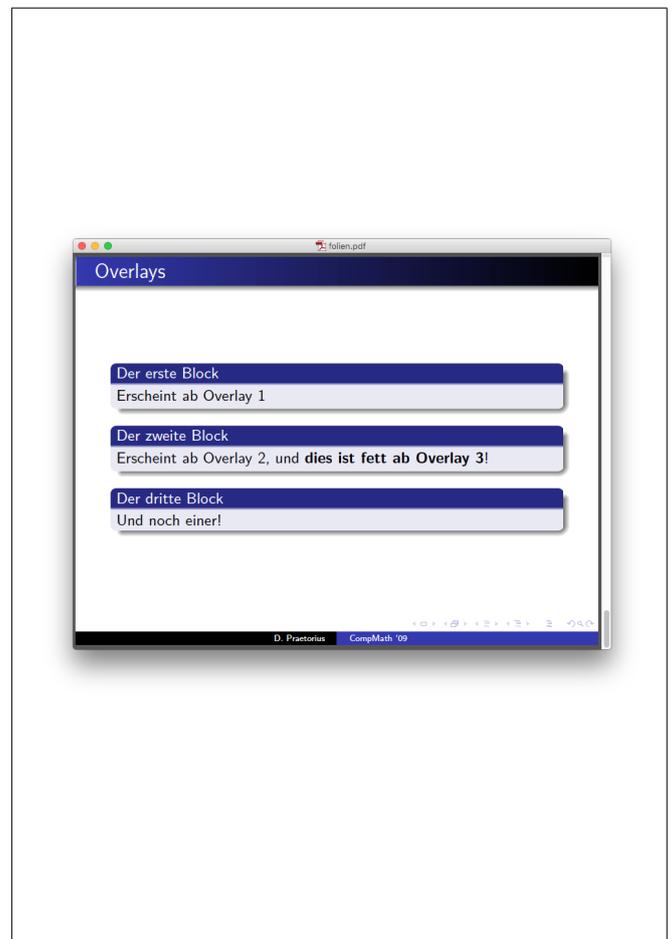
```

- ▶ Oft sukzessives Einblenden der Inhalte gewünscht
  - sog. *Overlays*
    - \* erzeugt mehrere Seiten im pdf-Vortrag
    - \* erzeugt eine Seite im Handout (später!)
- ▶ Angabe, auf welchem Overlay einer Folie etwas erscheinen soll `<overlays>`
  - `<1-3>` = auf Overlays 1 bis 3
  - `<2->` = ab Overlay 2
  - `<-4>` = bis inkl. Overlay 4
  - `<2,4-6,9>` = auf Overlay 2, 4 bis 6 und 9
- ▶ erlaubt bei `block`-Umgebungen (siehe Beispiel)
- ▶ erlaubt bei vielen Befehlen `\befehl<overlays>`

233



234



235

## Einblendungen

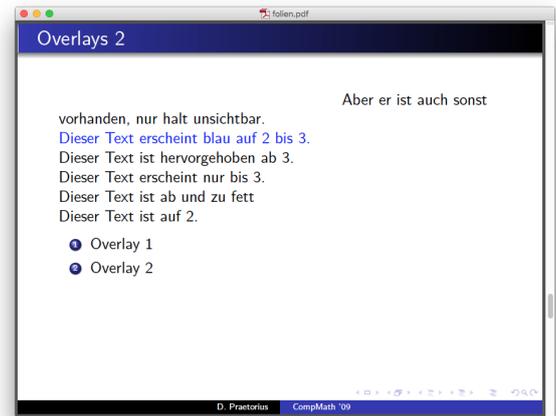
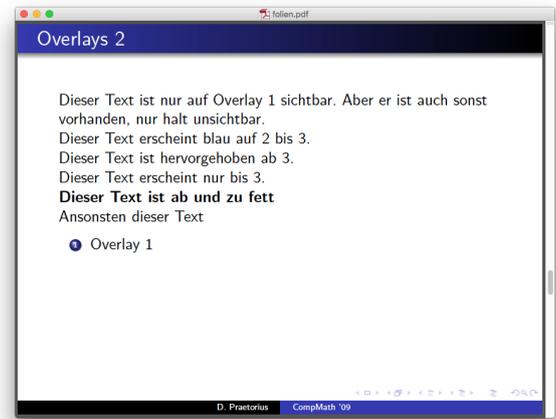
```

1 % overlay2.inc
2 \begin{frame}
3
4 \frametitle<1-4>{Overlays 2}
5 \frametitle<5>{Auch den Titel kann man ändern}
6
7 \visible<1>{Dieser Text ist nur auf Overlay 1 sichtbar.}
8 Aber er ist auch sonst vorhanden, nur halt unsichtbar.
9
10 {\color<2-3>{blue}Dieser Text erscheint blau auf 2 bis 3.}
11
12 \alert<3->{Dieser Text ist hervorgehoben ab 3.}
13
14 \only<-3>{Dieser Text erscheint nur bis 3.}
15
16 \textbf<1,3,5>{Dieser Text ist ab und zu fett}
17
18 \alt<2>{Dieser Text ist auf 2.}{Ansonsten dieser Text}
19
20 \begin{enumerate}
21 \item<1-> Overlay 1
22 \item<2-> Overlay 2
23 \item<3-> Overlay 3
24 \item<4-> Overlay 4
25 \item<5-> Overlay 5
26 \end{enumerate}
27
28 \end{frame}

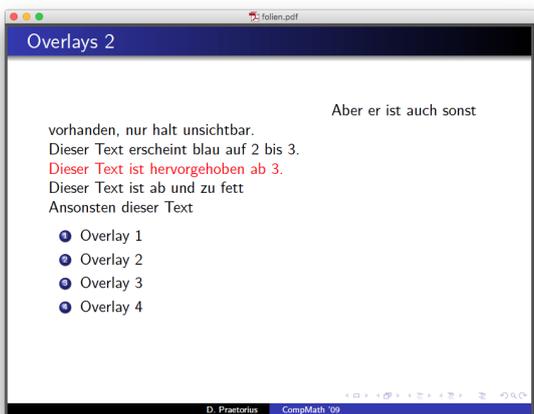
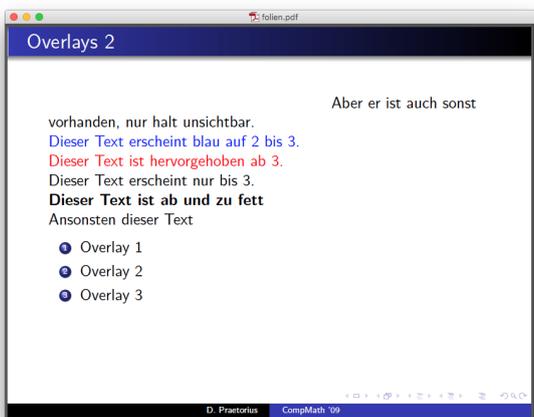
```

- ▶ `\visible`, `\only`, `\alt` nicht gut für Handouts
- geht aber trotzdem...

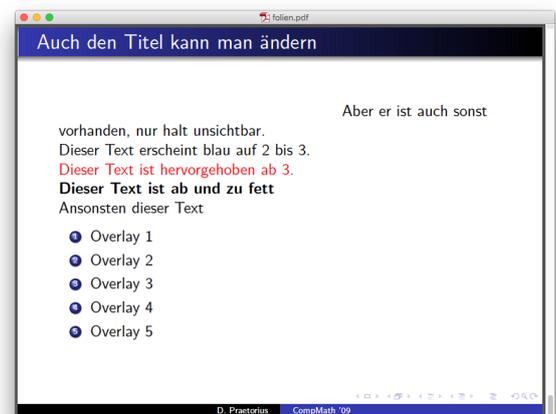
236



237



238



239

## Einblendungen mittels `\pause`

```

1 % pause.tex
2 \documentclass[mathserif]{beamer}
3 \usepackage[ngerman]{babel}
4 \usepackage[utf8]{inputenc}
5
6 \usetheme{Warsaw}
7 \usecolortheme{whale}
8
9 \title[CompMath '09]{Computermathematik (SS 2009)}
10 \author[D.\ Praetorius]{Dirk Praetorius}
11 \institute[TU Wien]{Institut für Analysis und Scientific
12 Computing\Technische Universität Wien}
13 \date[24.03.2009]{24.\ März 2009}
14
15 \begin{document}
16
17 \maketitle
18
19 \begin{frame}
20 \frametitle{Man muss wissen, was kommt}
21
22 \begin{block}{Der erste Block}
23 Der erste Block ist ab 1 sichtbar
24 \end{block}
25 \pause %*** PAUSE HIER
26 \begin{block}{Der zweite Block}
27 Der zweite Block ist ab 2 sichtbar
28 \end{block}
29 \pause %*** PAUSE HIER
30 \begin{alertblock}{Der dritte Block}
31 Nun aber Schluß mit Overlays
32 \end{alertblock}
33
34 \end{frame}
35
36 \end{document}

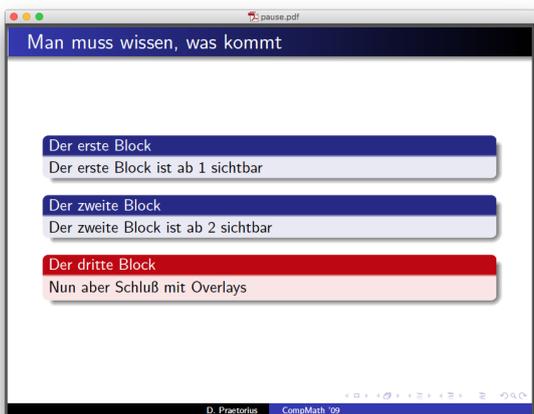
```

► Verwende `\pause` anstelle von `<1->` etc.

240



241



242

## Transparente Vorschau

```

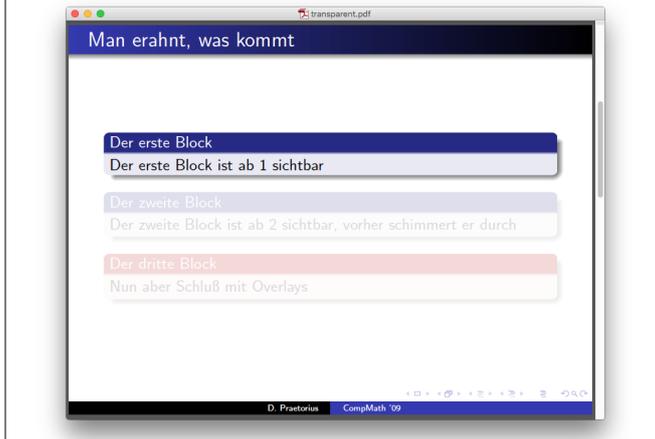
1 % transparent.tex
2 \documentclass[mathserif]{beamer}
3 \usepackage[ngerman]{babel}
4 \usepackage[utf8]{inputenc}
5
6 \usetheme{Warsaw}
7 \usecolortheme{whale}
8 \setbeamercovered{transparent} %*** NEUE ZEILE
9
10 \title[CompMath '09]{Computermathematik (SS 2009)}
11 \author[D.\ Praetorius]{Dirk Praetorius}
12 \institute[TU Wien]{Institut für Analysis und Scientific
13 Computing\Technische Universität Wien}
14 \date[24.03.2009]{24.\ März 2009}
15
16 \begin{document}
17
18 \maketitle
19
20 \begin{frame}
21 \frametitle{Man erahnt, was kommt}
22
23 \begin{block}{Der erste Block}
24 Der erste Block ist ab 1 sichtbar
25 \end{block}
26 \pause
27 \begin{block}{Der zweite Block}
28 Der zweite Block ist ab 2 sichtbar,
29 vorher schimmert er durch
30 \end{block}
31 \pause
32 \begin{alertblock}{Der dritte Block}
33 Nun aber Schluß mit Overlays
34 \end{alertblock}
35
36 \end{frame}
37
38 \end{document}

```

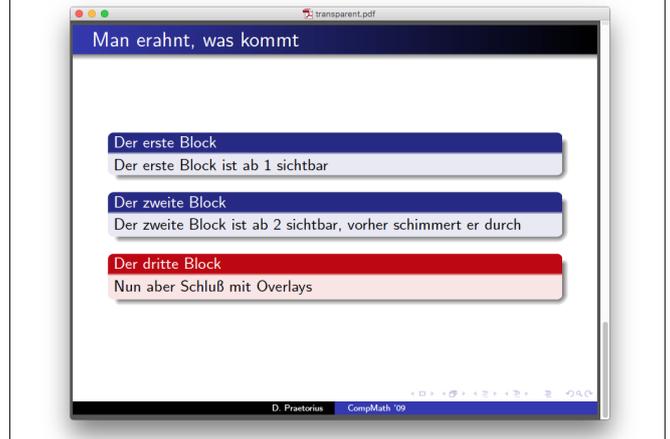
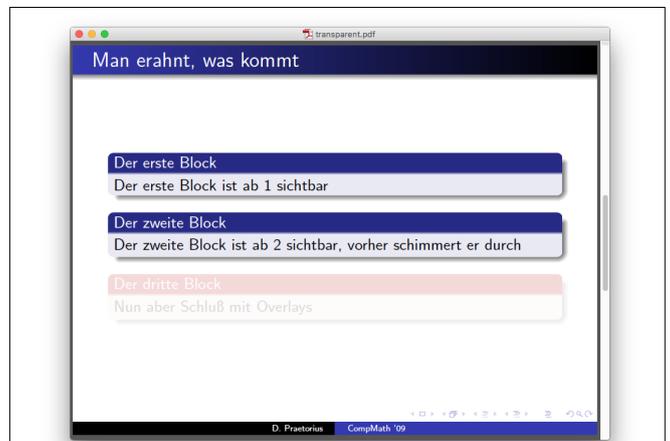
► spätere Overlays blass anzeigen:

• `\setbeamercovered{transparent}`

243



244



245

### Gliederung der Präsentation

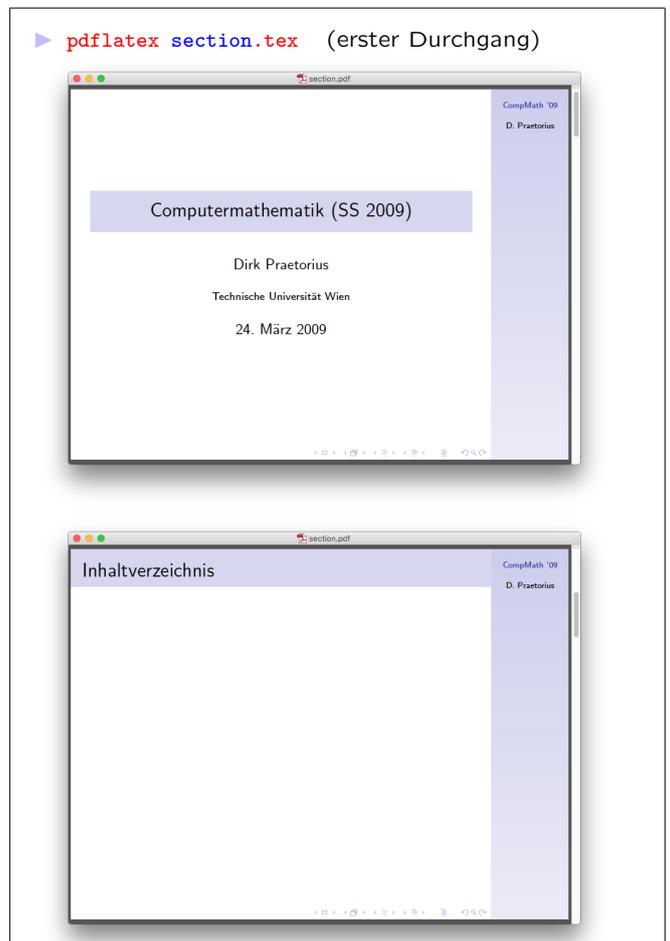
```

1 % section.tex
2 \documentclass[mathserif]{beamer}
3 \usepackage[ngerman]{babel}
4 \usepackage[utf8]{inputenc}
5 \usetheme{Goettingen} %*** NEUES LAYOUT
6 \usecolortheme{seahorse} %*** NEUE FARBGEBUNG
7
8 \title[CompMath '09]{Computermathematik (SS 2009)}
9 \author[D.\ Praetorius]{Dirk Praetorius}
10 \institute[TU Wien]{Technische Universität Wien}
11 \date[24.03.2009]{24.\ März 2009}
12
13 \begin{document}
14 \maketitle
15 \begin{frame}{Inhaltsverzeichnis}
16 \tableofcontents
17 \end{frame}
18
19 \section{Abschnitt 1}
20 \begin{frame}{Abschnitt 1}
21 \tableofcontents[current,hidesubsections]
22 \end{frame}
23
24 \subsection{Abschnitt 1.1}
25 \begin{frame}{Die erste Folie} \end{frame}
26 \begin{frame}{Die zweite Folie} \end{frame}
27
28 \subsection{Abschnitt 1.2}
29 \begin{frame}{Die dritte Folie} \end{frame}
30
31 \section{Abschnitt 2}
32 \begin{frame}{Abschnitt 2}
33 \tableofcontents[current,hidesubsections]
34 \end{frame}
35
36 \subsection{Abschnitt 2.1}
37 \begin{frame}{Die vierte Folie} \end{frame}
38
39 \end{document}

```

▶ `\section[kurz]{lang}` und `\subsection[kurz]{lang}`  
▶ Inhaltsverzeichnis mit `\tableofcontents`

246

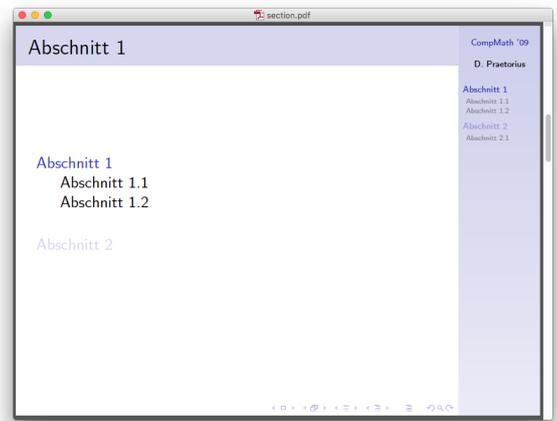


247

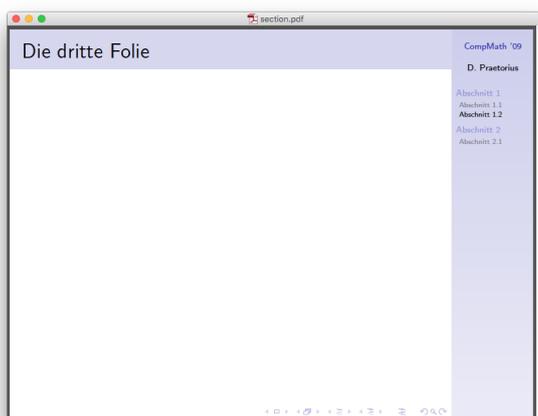
▶ `pdflatex section.tex` (zweiter Durchgang)



248



249



250



251

## Handout 1/3

```
1 % handout.tex
2 \documentclass[mathserif,handout]{beamer} %*** NEU
3 \usepackage[ngerman]{babel}
4 \usepackage[utf8]{inputenc}
5
6 \usetheme{Warsaw}
7 \usecolortheme{whale}
8
9 \title[CompMath '09]{Computermathematik (SS 2009)}
10 \author[D.\ Praetorius]{Dirk Praetorius}
11 \institute[TU Wien]{Institut für Analysis und Scientific
12 Computing\Technische Universität Wien}
13 \date[24.03.2009]{24.\ März 2009}
14
15 \begin{document}
16
17 \maketitle
18
19 \input{overlay.inc}
20 \input{overlay2.inc}
21
22 \end{document}
```

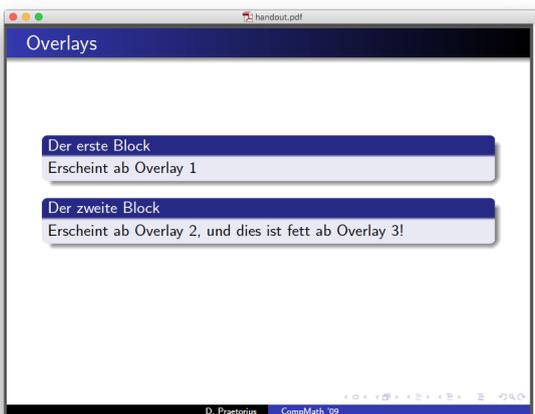
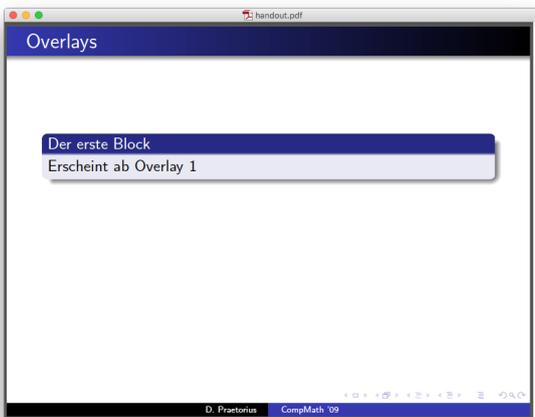
- ▶ Option **handout** in `\documentclass`
  - keine Overlays mehr
  - Frame kombiniert alle Overlays!

- ▶ ohne die Option **handout**
- ▶ `pdflatex handout.tex`

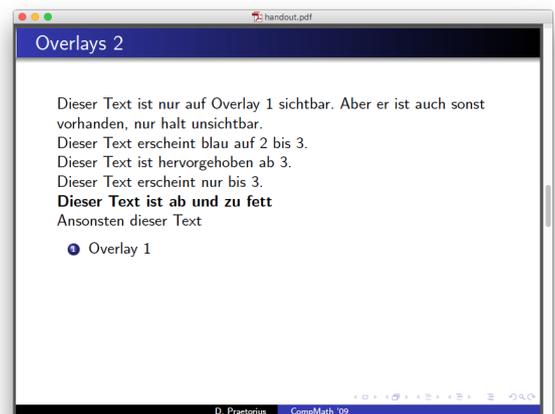
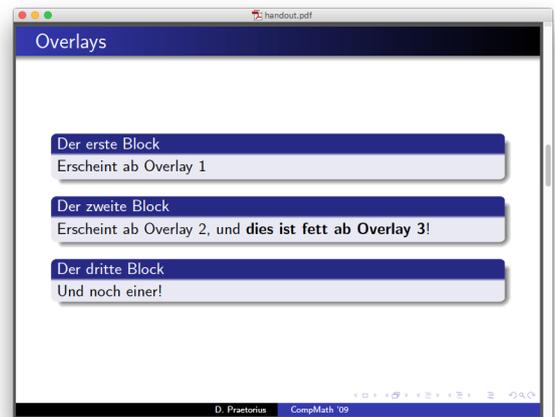


252

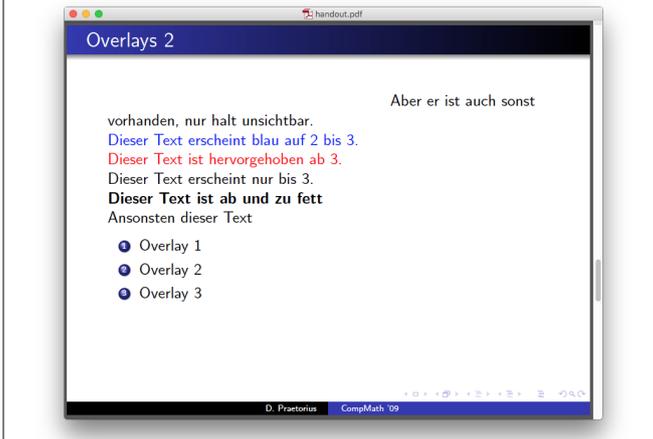
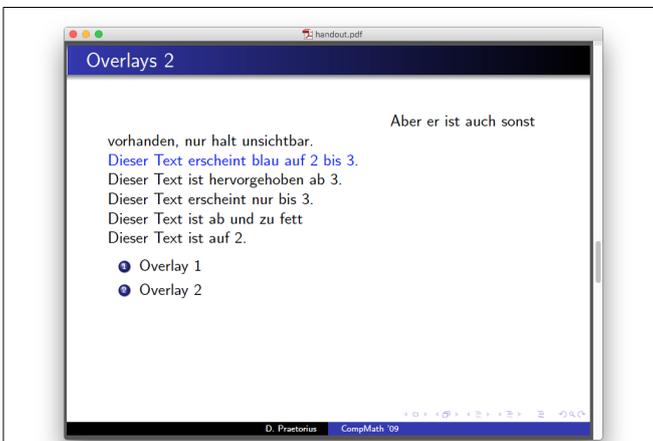
253



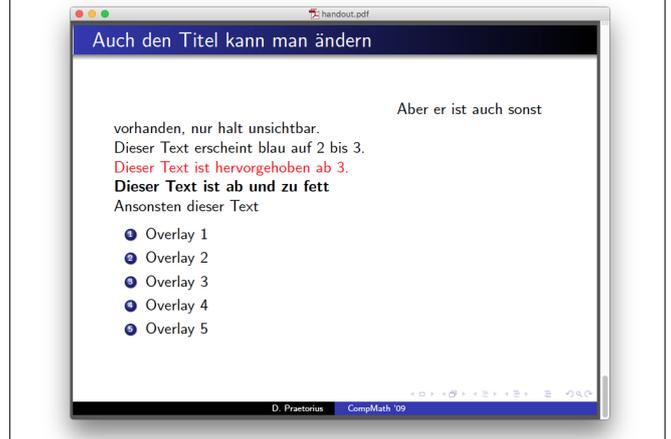
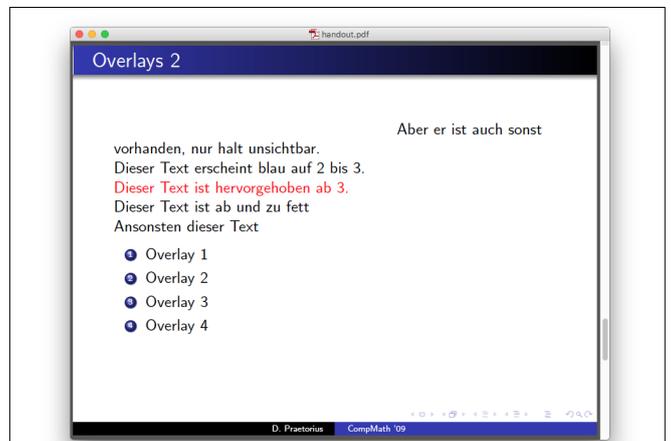
254



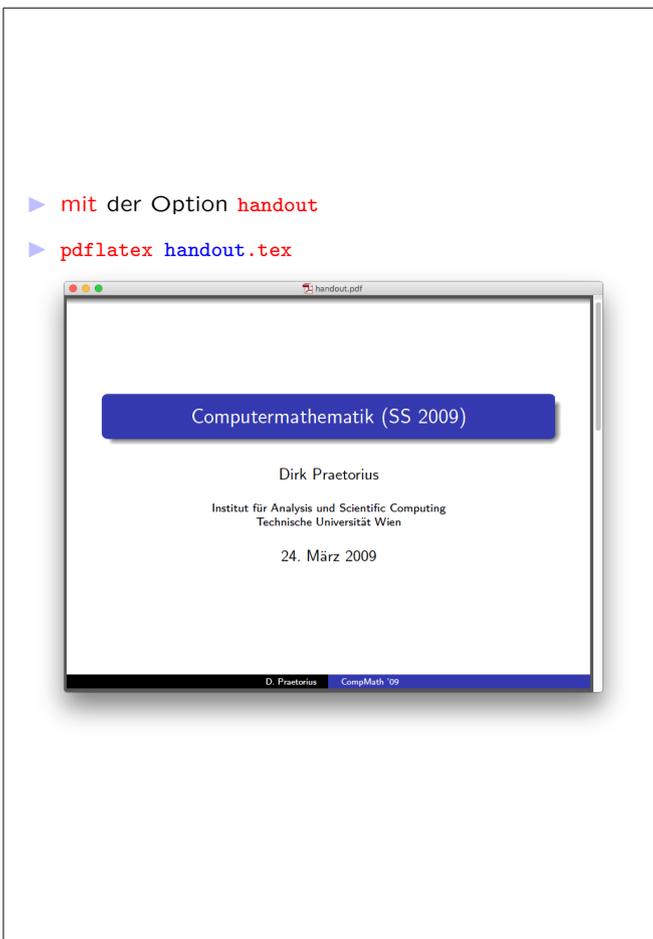
255



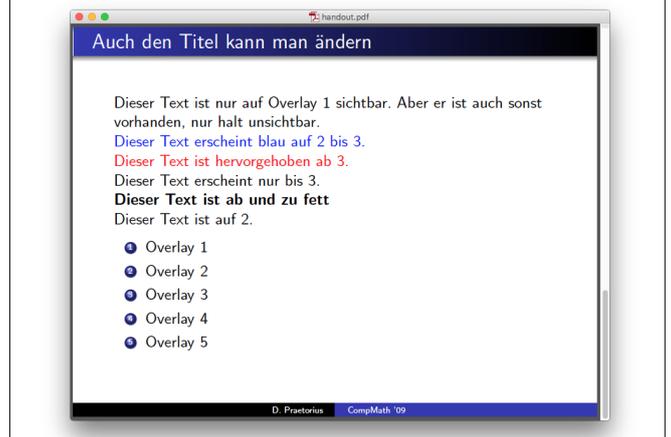
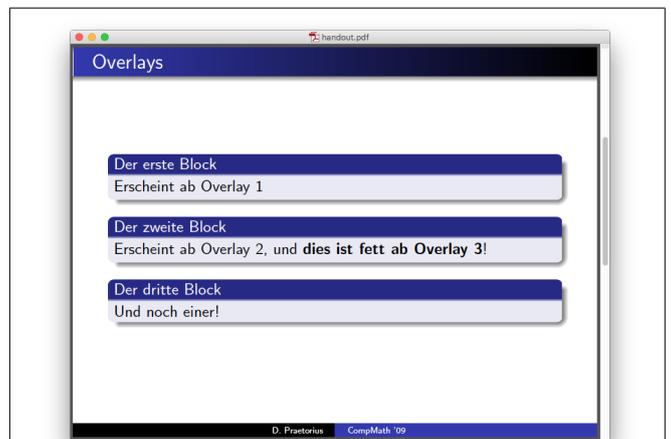
256



257



258



259

## Handout 2/3

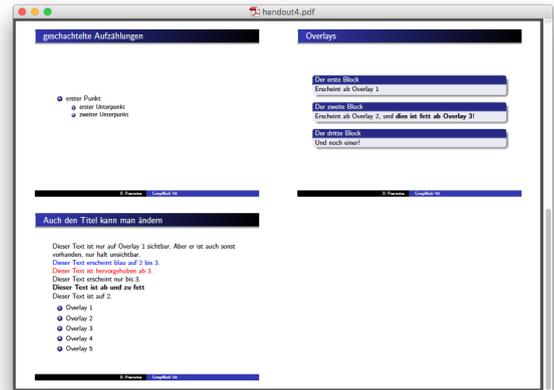
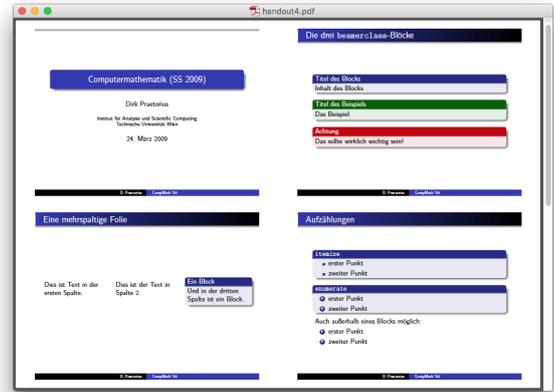
```

1 % handout4.tex
2 \documentclass[mathserif,handout]{beamer}
3 \usepackage[ngerman]{babel}
4 \usepackage[utf8]{inputenc}
5
6 \usepackage{pgfpages} %*** NEU
7 \pgfpagesuselayout{4 on 1}% %*** NEU
8 [a4paper,border shrink=5mm,landscape] %*** NEU
9
10 \usetheme{Warsaw}
11 \usecolortheme{whale}
12
13 \title[CompMath '09]{Computermathematik (SS 2009)}
14 \author[D. \ Praetorius]{Dirk Praetorius}
15 \institute[TU Wien]{Institut für Analysis und Scientific
16 Computing\Technische Universität Wien}
17 \date[24.03.2009]{24. \ März 2009}
18
19 \begin{document}
20
21 \maketitle
22
23 \input{block.inc}
24 \input{itemize.inc}
25 \input{overlay.inc}
26 \input{overlay2.inc}
27
28 \end{document}

```

- ▶ Option `handout` in `\documentclass` verwenden
- ▶ Konversion auf DIN A4 mittels `pgfpages`-Paket
  - `\pgfpagesuselayout{4 on 1}[a4paper,border shrink=5mm,landscape]`
    - \* 4 Folien pro Blatt
  - `\pgfpagesuselayout{2 on 1}[a4paper,border shrink=5mm]`
    - \* 2 Folien pro Blatt
- ▶ funktioniert nur mit `pdflatex`

260



261

## Handout 3/3

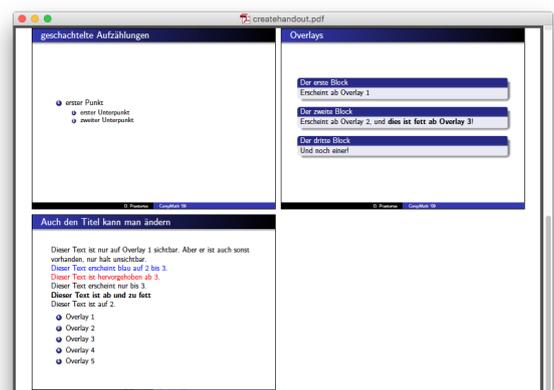
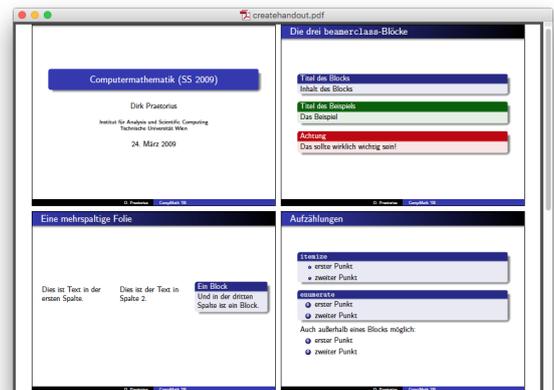
```

1 %createhandout.tex
2 \documentclass[a4paper, landscape]{article}
3
4 \usepackage{pdfpages}
5
6 \begin{document}
7 \includepdf[pages=-, nup=2x2, frame=true, delta=3mm 3mm]%
8 {handout.pdf}
9 \end{document}

```

- ▶ Option `handout` in `\documentclass` verwenden
- ▶ Usepackage `pdfpages` erlaubt Einbinden von PDFs
  - `\includepdf[optionen]{pdfdatei}`
    - \* Seitenauswahl `pages={von-bis}`
    - \* alle Seiten `pages=-`
    - \* Anordnung auf Seite `nup=2x2`
    - \* Rahmen um Einzelseiten `frame=true`
    - \* Abstand zwischen Einzelseiten `delta=3mm 3mm`
- ▶ funktioniert nur mit `pdflatex`

262



263