

# Einführung in das Textsatzsystem $\text{\LaTeX}$

## zweiter Tag

Moritz Brinkmann  
mail@latexkurs.de

Februar 2023

- 1 Bibliografien  
biblatex/biber
- 2 Mathematiksatz  
Inline- und Displaymode  
Grundbefehle  
Nummerierung
- 3 Tabellen  
unterschiedliche Spaltenbreiten  
Schöne Tabellen
- 4 Umfangreiche Dokumente
- 5 Diagramme

Teil I

# Bibliografien

- Bibliografie enthält Liste verwendeter Quellen und ggf. weiterführende Literatur.
- je nach Fachbereich unterschiedliche Zitierstile
- (grobes) Aussehen der Bibliografie wird von Dokumentenklasse bestimmt.
- zwei Möglichkeiten zur Erstellung der Bibliografie:
  - ① manuelle Methode mit thebibliography-Umgebung
  - ② automatische Methode mit BibTeX/biber

Bestimmte Syntax zum Setzen der Bibliografie:

- Umbegung `\begin{thebibliography}{\langle Anzahl \rangle}`
- Aufzählung der Werke mittels `\bibitem{\langle Key \rangle} \langle Text \rangle`
- Zitieren eines Werks mit `\cite{\langle Key(s) \rangle}` oder `\cite[\langle Seite \rangle]{\langle Key \rangle}`

```
\begin{thebibliography}{9}
  \bibitem{frankfurt05} Harry G. Frankfurt:
    \textit{On Bullshit}, Princeton University Press,
    Princeton, New Jersey, 2005.
\end{thebibliography}
```

- manuelles Erstellen (und Sortieren) der Bibliografie ist sehr umständlich
  - Einträge nicht sinnvoll wiederverwendbar
- ⇒ Programm biber übernimmt Sortierung und Verwaltung der Einträge

- Einträge liegen als Textdatei (.bib) in vorgegebener Syntax vor
- Referenz im Dokument mit `\cite{mittelbach2004}`
- Programm biber fügt referenzierte Quelle automatisch in Bibliografie ein
- Aussehen der Referenz und Bibliografieeinträge vielfältig einstellbar
- Zugriff auf große Menge an verfügbaren Referenzen

# Die .bib-Datei

Unterschiedliche Bib-Items für unterschiedliche Dokumenttypen:

- @article
- @book
- @mvbook
- @inbook
- @suppbook
- @collection
- @manual
- @online
- @patent
- @periodical
- @proceedings
- @thesis
- @unpublished
- ...

Jedes Item hat verschiedene mandatorische und optionale Felder.

## Syntax eines Eintrags

```
@<Item-Typ>{<Ref-Key>,  
    <Feld>      = {<Wert>},  
    <Feld>      = {<Wert>},  
}
```

- Verwendung unintuitiv
- graphische Oberflächen erleichtern das Leben  
z. B. JabRef, BibSonomy, Citavi, EndNote, Mendeley, Zotero, ...
- direkte online-Suche z. B. bei UB oder Google Scholar

## Syntax eines Eintrags

```
@<Item-Typ>{<Ref-Key>,  
    <Feld>      = {<Wert>},  
    <Feld>      = {<Wert>},  
}
```



# Erstellung der Bibliografie

## im Dokument

```
\usepackage[style=authoryear]{biblatex}
\addbibresource{bibfile.bib}
\begin{document}
  Text ... \parencite{Tolkien54} ... text.
  \printbibliography
\end{document}
```

## in der .bib-Datei

```
@book{Tolkien54,
  author    = {Tolkien, John R. R.},
  title     = {The Lord of the Rings},
  publisher = {Allen & Unwin},
  place     = {London},
  year      = {1954},
}
```



# Zitier- und Bibliografiestile

- biblatex unterstützt viele vordefinierte Stile:
- `\usepackage[style=Stil]{biblatex}`

`numeric` Standard-Stil

[1, 2, 4, 3, 7]

`numeric-comp` Kompakte Version von `numeric`

[1-4, 7]

`alphanumeric` Abkürzungen von Autor und Jahr

[Jon95] [JW86]

`authoryear` Autor-Jahr-Stil

Jones 1995

`authoryear-ibid` Mehrfachnennungen auf einer Seite werden mit *ebd.* abgekürzt

- Bibliografiestil wird dem Zitierstil angepasst
- kann mit `citestyle=` und `bibstyle=` verändert werden



<code>\textcite{⟨key⟩}</code> erzeugt Referenz im Text:	van Mises (1962)
<code>\Textcite{⟨key⟩}</code> erzeugt Referenz am Satzanfang:	Van Mises (1962)
<code>\parencite{⟨key⟩}</code> erzeugt Referenz in Klammern:	(van Mises 1962)

Optionale Argumente:

`\parencite[⟨Text davor⟩][⟨Text danach⟩]{⟨key⟩}`

`\parencite[⟨Text danach⟩]{⟨key⟩}`

## Arbeitsauftrag

Erstellen Sie eine .bib-Datei mit einigen Einträgen und versuchen Sie diese in einem Dokument zu referenzieren.

Erzeugen Sie Ihr Dokument und die Bibliografie durch Aufrufen von Lua $\text{\LaTeX}$ , biber und Lua $\text{\LaTeX}$ .

Teil II

# Mathematiksatz

# Inline- und Displaymode

## Inlinemode

- Formeln, die direkt im Fließtext vorkommen
- kurze Formeln, Nennung von Variablen
- Elemente gehen nicht über die Zeilenhöhe hinaus
- Grenzen werden *neben* Integrale, Summen und Produkte gesetzt

## Displaymode

- Auszeichnung wichtiger Formeln
- Darstellng langer Rechnungen
- komplexe Formeln
- mehrfach indizierte Größen
- geschachtelte Brüche
- ...

# Inline- und Displaymode

**Inline-Mathe:**  $E = mc^2$  kennt jedes Kind, aber kaum jemand kann wirklich mehr damit anfangen als mit  $\int_{-\infty}^{\infty} \sum_{n=1}^5 dx$ , wobei diese Formel nun mal gar keinen Sinn ergibt, aber zeigt, wie Grenzen im T<sub>E</sub>X-Mathesatz aussehen. **Inline-Mathe mit Displaystyle:**  $E = mc^2$  kennt jedes Kind, aber kaum jemand kann wirklich mehr damit anfangen als mit

$\int_{-\infty}^{\infty} \sum_{n=1}^5 dx$ , wobei diese Formel nun mal gar keinen Sinn ergibt, aber zeigt, wie Grenzen im T<sub>E</sub>X-Mathesatz aussehen. **Display-Mathe:**  $E = mc^2$  kennt jedes Kind, aber kaum jemand kann wirklich mehr damit anfangen als mit

$$\int_{-\infty}^{\infty} \sum_{n=1}^5 dx,$$

wobei diese zweite Formel nun mal gar keinen Sinn ergibt, aber zeigt, wie Grenzen im T<sub>E</sub>X-Mathesatz aussehen.

# Inline- und Displaymode

## Inlinemode

$\langle Formel \rangle$

Die Funktion  $K(x)$  modelliert  $K$  in Abhängigkeit von  $x$ .

Die Funktion  $K(x)$  modelliert  $K$  in Abhängigkeit von  $x$ .

## Displaymode

```
\begin{equation}  
  \langle Formel \rangle  
\end{equation}
```

```
\begin{equation}  
  K(x) = c \cdot x^{-a}  
\end{equation}
```

$$K(x) = c \cdot x^{-a}$$



# Mehrzeilige Formeln

Eine Reihe von untereinander ausgerichteten, zueinander angeordneten Gleichungen wird z. B. verwendet für:

- Herleitungen
- Übersichten
- Vergleich von Formeln

align-Umgebung aus dem amsmath-Paket.

```
\begin{align}
a &= b, &
c &= d, \\
abc &= d & \\
&= r
\end{align}
```

$$a = b, \qquad c = d, \qquad (2)$$

$$abc = d \qquad (3)$$

$$= r \qquad (4)$$

ohne Nummerierung: `{align*}`



# Variablen und Zahlen

- Variablen werden kursiv gesetzt:  $\$a\$$ :  $a$
- Schriftart abhängig von der Dokumentenklasse!  
(Groteske, Serifen etc.)
- Ziffern werden automatisch korrekt gesetzt: 12.2 statt 12.2

Paket siunitx erlaubt Satz von Größen und Einheiten

```
\num{3.14159+-0.00001} \\  
\SI{95}{\kilo\joule} \\  
\si{\milli\meter}
```

3.141 59(1)  
95 kJ  
mm

(funktioniert im Mathemodus und im Textmodus)

# Hoch- und Tiefstellung

- Zeichen mit besonderer Bedeutung: ^ und \_
- Hochstellung:  $a^b$
- Tiefstellung:  $a_b$
- Gruppierungen sind möglich:  $a^{\{bc\}}$ ,  $a_{\{bc\}}$
- Kombination ist möglich:  $a_b^c$
- Ohne vorhergehendes Zeichen:  $^{235}\text{U}$
- Schachtelung nur mit Gruppierung:

$a_{\{b_{\{c_{\{d_{\{e_{\{f^g\}}\}}\}}\}}^{\{h^{\{i^{\{j_k\}}\}}\}}$

$a_b_c$  produziert Fehler!

$a^b$

$a_b$

$a_{bc}$

$a_b^c$

$^{235}\text{U}$

$a_{b_{c_{de}_{fg}}}^{h^{ik}}$

# Operatoren

Operatorennamen werden aufrecht gesetzt und sind vordefiniert

- richtig:  $\sin(x)$  falsch:  $\sin(x)$

```
$\sin(x) \cos(y) \tan(2\pi) \lim \arctan$
```

```
 $\sin(x) \cos(y) \tan(2\pi) \lim \arctan$ 
```

- Paket amsopn bietet viele Definitionen:

```
\arccos \arcsin \arg \cos \cot \coth \deg \det  
\exp \gcd \inf \injlim \lg \lim \limsup \ln  
\max \min \projlim \sec \sinh \sup \tanh
```

Klammerung von großen Ausdrücken kann Probleme bereiten:

```
\[ (  
  \frac{\int^a x dx}{\sum_{n=1} x}  
) \]
```

$$\left(\frac{\int^a x dx}{\sum_{n=1} x}\right)$$

Besser:

```
\[ \left(  
  \frac{\int^a x dx}{\sum_{n=1} x}  
\right) \]
```

$$\left(\frac{\int^a x dx}{\sum_{n=1} x}\right)$$

# Klammern

- `\left` und `\right` vor allem, was dehnbar ist
- `\left( \right]` funktioniert auch
- `\left. \right)` liefert angepasste rechte Klammer
- Hoch- und Tiefstellung werden angepasst:

```
\begin{displaymath}
\left. \int_a^b f(x) \mathrm{d}x \right\vert_a^b
\quad
\left\{ \int_a^b f(x) \mathrm{d}x \right\}
\end{displaymath}
```

$$\int_a^b f(x) \mathrm{d}x \Big|_a^b \quad \left\{ \int_a^b f(x) \mathrm{d}x \right\}$$

- Grenzen per `\limits` angeben
- Mehrzeilige Grenzen mit `\atop`

```
\[  
  \int_a^b  
  \int\limits_a^b  
  \sum_{n=1}^\infty  
  \prod_{n = 1 \atop m = 2}  
\]
```

$$\int_a^b \int_a^b \sum_{n=1}^{\infty} \prod_{\substack{n=1 \\ m=2}}$$

# Sonderzeichen

- Viele Zeichen sind über ihren Namen erreichbar,
- genauso Griechische Groß- und Kleinbuchstaben

```
\begin{align*}
  \nabla \square \\\
  \partial \infty \\\
  \pm \mp \\\
  \alpha \beta \gamma \\\
  \rho \varrho \\\
  \kappa \varkappa \\\
  \epsilon \varepsilon \\\
  \theta \vartheta \\\
  A B \Gamma
\end{align*}
```

$\nabla \square$   
 $\partial \infty$   
 $\pm \mp$   
 $\alpha \beta \gamma$   
 $\rho \varrho$   
 $\kappa \varkappa$   
 $\epsilon \varepsilon$   
 $\theta \vartheta$   
 $A B \Gamma$

Wenn man ein Symbol sucht:

texdoc maths-symbols symbols-a4 oder [Detexify](#)

# Wurzeln

```
\[  
  \sqrt{a_{n_{m_p}}}  
  \quad  
  \sqrt[3]{a}  
\]
```

$$\sqrt{a_{n_{m_p}}} \quad \sqrt[3]{a}$$

- zu tiefe Unterlängen sind unschön

⇒ `\smash[⟨t, b⟩]{⟨Formel⟩}`

```
\[  
  \sqrt{a_{n_{m_p}}}  
  \quad  
  \sqrt{  
    \smash[b]{  
      a_{n_{m_p}}  
    }  
  }  
\]
```

$$\sqrt{a_{n_{m_p}}} \quad \sqrt{a_{n_{m_p}}}$$



# Matrizen

```
\[  
  \begin{matrix}  
    a_{11} & a_{12} \\  
    a_{21} & a_{22}  
  \end{matrix}  
\]
```

$$\begin{matrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{matrix}$$

```
\[  
  \left(  
    \begin{matrix}  
      a_{11} & a_{12} \\  
      a_{21} & a_{22}  
    \end{matrix}  
  \right)  
\]
```

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$$

Paket amsmath definiert weitere Matrixumgebungen:

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

pmatrix

$$\left\| \begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix} \right\|$$

Vmatrix

$$\left| \begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix} \right|$$

vmatrix

$$\begin{Bmatrix} a & b \\ c & d \end{Bmatrix}$$

Bmatrix

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

bmatrix

$$\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix}$$

smallmatrix

# Nummerierung von Fallunterscheidungen

Paket cases bietet Nummerierung von case-Konstrukten:

```
\begin{numcases}{E = mc^2}  
  m \neq 0 & Masselose Teilchen\\  
  m < 0 & Antiteilchen (?)\\  
  m > 0 & normale Teilchen  
\end{numcases}
```

$$E = mc^2 \left\{ \begin{array}{ll} m \neq 0 & \text{Masselose Teilchen} \end{array} \right. \quad (5)$$

$$E = mc^2 \left\{ \begin{array}{ll} m < 0 & \text{Antiteilchen (?)} \end{array} \right. \quad (6)$$

$$E = mc^2 \left\{ \begin{array}{ll} m > 0 & \text{normale Teilchen} \end{array} \right. \quad (7)$$

## Arbeitsauftrag

Versuchen Sie das folgende Beispiel nachzubauen.

Die Maxwell-Gleichungen stellen die Verknüpfung zwischen dem elektrischen Feld  $\vec{E}$  und dem magnetischen Feld  $\vec{B}$  dar:

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

Formel 8 addiert alle mit  $c_i$  gewichtete  $a_i$ .

$$\sum_{i=1}^n c_i \cdot a_i \quad (8)$$

Teil III

# Tabellen

# Tabellenumgebung: tabular

`\begin{tabular}{\langle Spalten-Spezifikation \rangle}`

```
\begin{tabular}{llr}
  erster      & zweiter & dritter Eintrag \\
  neue Zeile &          & mit zwei Einträgen \\
  dritte      & Zeile   & \\
\end{tabular}
```

erster	zweiter	dritter Eintrag
neue Zeile		mit zwei Einträgen
dritte	Zeile	



# Spalten-Typen

`l` linksbündige Spalte

`c` zentrierte Spalte

`r` rechtsbündige Spalte

`|` vertikale Linie zwischen Spalten

`||` doppelte Linie zwischen Spalten

`p{<Breite>}` Spalte mit fester Breite

`*{n}{<kürz>}` setzt  $n$  mal  $\langle kürz \rangle$ , z. B. `*{3}{p{4cm}|}`

```
\begin{tabular}{l|c||r|p{2cm}|c|}  
  links & mitte & rechts & vier & fünf\\\hline  
  links & mitte & & eine lange vierte Spalte, die umbrochen wird\\\hline  
  & & & & &  
\end{tabular}
```

links	mitte	rechts	vier	fünf
links	mitte		eine lange vierte Spalte, die umbro- chen wird	



- Paket tabularray bietet vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten für Tabellen.

- klassische Nutzung:

```
\begin{tblr}{<Spaltendefinitionen>}  
  <Tablleninhalt>  
\end{tblr}
```

- erweiterte Eingabemöglichkeiten:

```
\begin{tblr}{colspec={<Spaltendef.>}, <weitere Optionen>}  
  <Tablleninhalt>  
\end{tblr}
```

# Tabelle mit tabularray

```
\begin{tblr}{  
  columns = {wd=2cm, halign=c},  
  row{2-3} = {font=\itshape},  
  vlines, hlines,  
}  
Alpha   & Beta   & Gamma   & Delta \\  
Epsilon & Zeta   & Eta     & Theta \\  
Iota    & Kappa  & Lambda  & Mu     \\  
\end{tblr}
```

Alpha	Beta	Gamma	Delta
<i>Epsilon</i>	<i>Zeta</i>	<i>Eta</i>	<i>Theta</i>
<i>Iota</i>	<i>Kappa</i>	<i>Lambda</i>	<i>Mu</i>

# unterschiedliche Spaltenbreiten

Neuer Spaltentyp:

`X[\langle Faktor \rangle, \langle Typ \rangle]` (linksbündige) Spalte mit variabler Breite

Zur Verfügung stehende Breite wird gleichmäßig auf alle X-Spalten verteilt:

```
\begin{tblr}{|l|l|r|}  
a a & b b & c c  
\end{tblr}
```

a a	b b	c c	
-----	-----	-----	--

```
\begin{tblr}{|l|X|r|}  
a a & b b & c c  
\end{tblr}
```

a a	b b		c c
-----	-----	--	-----

```
\begin{tblr}{|X[1]|X[2]|X[3]|}  
a a & b b & c c  
\end{tblr}
```

a a	b b	c c	
-----	-----	-----	--

# Umbrüche in Zellen

Zeilen können mit { \\\ } umgebrochen werden, wenn der Zellinhalt eingeklammert ist:

```
\begin{tblr}{|X[r]|X[2,c]|X|}  
  a a & {b b\\b b} & c c  
\end{tblr}
```

a a	b b b b	c c
-----	------------	-----

# vertikale Positionierung

Zeilentypen h, m und b{*Höhe*} richten Inhalt an Kopf, Mitte bzw. Fuß der Zeile aus.

```
\begin{tblr}{ colspec={l|c|r}, rowspec={h{8mm}|m{12mm}|f{8mm}} }  
  aa      & bb      & {cc\\ccc} \\  
  aa      & {bb\\bbb} & cc      \\  
  {aa\\aaa} & bb      & cc      \\  
\end{tblr}
```

aa	bb	cc ccc
aa	bb bbb	cc
aa aaa	bb	cc

# Zellen über mehrere Spalten/Zeilen

`\SetCell[r=<Zeilen>,c=<Spalten>]{<Ausrichtung>}` vergrößert aktuelle Zelle

```
\begin{tblr}{|c|c|c|c|c|}  
\hline  
  \SetCell[r=2]{c} 2 Rows  
  & \SetCell[c=2]{c} 2 Columns  
  & & \SetCell[r=2,c=2]{c} 2 Rows 2 Cols &  
\\  
\hline  
  & 2b & 2c & & \\  
\hline  
3a & 3b & 3c & 3d & 3e \\  
\hline  
\end{tblr}
```

2 Rows	2 Columns		2 Rows 2 Cols	
	2b	2c		
3a	3b	3c	3d	3e

# farbige Tabellen

```
\begin{tblr}{  
  row{odd} = {bg=azure8},  
  column{1} = {bg=azure4},  
  row{1} = {  
    bg=azure3, fg=white,  
    font=\bfseries,  
  },  
}  
Alpha & Beta & Gamma & Delta \\  
Epsilon & Zeta & Eta & Theta \\  
Iota & Kappa & Lambda & Mu \\  
Nu & Xi & Omicron & Pi \\  
Rho & Sigma & Tau & Ypsilon \\  
\end{tblr}
```

Alpha	Beta	Gamma	Delta
Epsilon	Zeta	Eta	Theta
Iota	Kappa	Lambda	Mu
Nu	Xi	Omicron	Pi
Rho	Sigma	Tau	Ypsilon

Neben tabularray muss das Paket xcolor geladen sein.

# Mathe in Tabellen

`X[$/$$]` startet inline-/display-Mathemodus automatisch in der ganzen Spalte

`S` wird automatisch am Dezimaltrennzeichen ausgerichtet

benötigt `\UseTblrLibrary{siunitx}`

Text muss mit `guard` gekennzeichnet sein

```
\begin{tblr}{
  hlines,vlines,
  colspec={X[$]X[$$]SS[table-format=1.5]},
  row{1} = {guard},
}
a·b·c & a·b·c & Zahlen & Zahlen \\
\frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 111 & 0.00001 \\
\frac{3}{4} & \frac{3}{4} & 2.1 & 0.0001 \\
\frac{5}{6} & \frac{5}{6} & 33.11 & 0.001 \\
\end{tblr}
```

$a \cdot b \cdot c$	$a \cdot b \cdot c$	Zahlen	Zahlen
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	111	0.000 01
$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	2.1	0.0001
$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$	33.11	0.001



# Fragwürdiges Layout

- Paket booktabs (Simon Fear) für hohe Qualität
- bei Nutzung von tabularray: `\UseTblrLibrary{booktabs}`
- Empfehlungen aus dem Paket:

“

- 1 *Never, ever use vertical rules.*
- 2 *Never use double rules.*
- 3 *Put the units in the column heading (not in the body of the table).*
- 4 *Always precede a decimal point by a digit; thus 0.1 not just .1.*
- 5 *Do not use “ditto” signs or any other such convention to repeat a previous value. In many circumstances a blank will serve just as well. If it won’t, then repeat the value.*

booktabs-Dokumentation

”

```
\begin{tabular}{||l|lr||} \hline
  Mücken      & Gramm      & \$13.65 \\ \cline{2-3}
               & je          & .01 \\ \hline
  Gnu          & ausgestopft & 92.50 \\ \cline{1-1} \cline{3-3}
  Emu          &             & 33.33 \\ \hline
  Gürteltier & gefroren    & 8.99 \\ \hline
\end{tabular}
```

Mücken	Gramm	\$13.65
	je	.01
Gnu	ausgestopft	92.50
Emu		33.33
Gürteltier	gefroren	8.99

```
\begin{tblr}{lS[table-format=3.2]} \toprule
\SetCell[c=2]{c} Artikel & & \\\cmidrule[r]{1-2}
Tier      & Beschreibung & {{{Preis (\$)}}}\ \midrule
Mücke    & pro Gramm   & 13.65 \\\
          & pro Stück   & 0.01 \\\
Gnu       & ausgestopft & 92.50 \\\
Emu       & ausgestopft & 33.33 \\\
Gürtetier & gefroren    & 8.99 \\\bottomrule
\end{tblr}
```

Artikel		
Tier	Beschreibung	Preis (\$)
Mücke	pro Gramm	13.65
	pro Stück	0.01
Gnu	ausgestopft	92.50
Emu	ausgestopft	33.33
Gürtetier	gefroren	8.99

# Nützlich beim Umgang mit Tabellen ...

- tabularray-Libraries binden bestehende Pakete in tblr-Syntax ein  
Laden mit `\UseTblrLibrary{library}` (siehe Dokumentation)
  - `amsmath` Tabellen-Funktionen z. B. in Matrizen benutzen
  - `booktabs` *schöne* Tabellen setzen
  - `diagbox` ersten Zelle diagonal Teilen
  - `siunitx` Daten in Tabellen am Dezimalpunkt ausrichten
- longtblr-Umgebung erlaubt Tabellen mit Fußnoten und Seitenumbrüchen
- Praktisches Online-Tool: Tables Generator  
<https://www.tablesgenerator.com/>



## Arbeitsauftrag

Erstellen Sie in einer Gleitumgebung eine Tabelle mit dem folgenden Tabellenkopf. Ergänzen Sie eine Beschriftung (`\caption`).

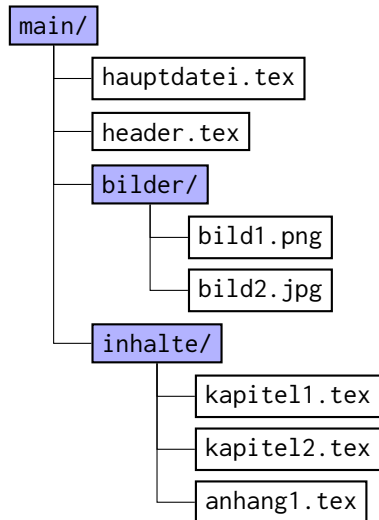
Lfd. Nr.	Gegenstand	Anzahl	Beschreibung
1	Bleistift	13	absolute Premiumqualität, besonders spitz, handbemalt, Stärke HB
2	...		

Teil IV

# Umfangreiche Dokumente

- Nachteil von  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ : lange Dokumente werden unübersichtlich
- Vorteil von  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ : Teile des Dokumentes können in externe Dateien ausgelagert werden
- geschickte Aufteilung und Verwaltung eines Dokumentes möglich

- eine Hauptdatei als leeres Gerüst
- eine header-Datei (evtl. weitere Datei(en) für spezielle Befehlsdefinitionen)
- Inhalte in einem Unterordner
- Abbildungen und sonstige Materialien in weiteren Unterordnern





# input & include

- `\input` und `\include` fügen externe Dateien am angegebenen Ort ein
- $\text{\TeX}$  „springt“ aus dem aktuellen Dokument, liest woanders, und springt wieder zurück
- $\text{\TeX}$ -Version: `\input` liest den Code einfach ein, als gehöre er ins Hauptdokument
- $\text{\LaTeX}$ -Version: `\include` erstellt eigene `.aux`-Datei (sinnvoll, wenn `.aux` benötigt)
- `\includeonly{a.tex,b.tex}` in der Präambel lässt nur die angegebenen Dateien für `\include` zu
- `\excludeonly{b.tex,c.tex}` lässt die angegebenen Dateien für `\include` *nicht* zu (benötigt Paket `excludeonly`)

# root-Dokument

- nach Aufteilung muss immer das Hauptdokument kompiliert werden
- ⇒ ständiges Wechseln zwischen Dokumenten
- gute Editoren nehmen die Arbeit ab:
    - Definition von Hauptdokumenten möglich
    - Kompiliert automatisch das zugehörige Hauptdokument

**T<sub>E</sub>Xworks** Setzen von *magic comments*:

**T<sub>E</sub>Xshop** `%\!TEX\root=\langleHauptdokument\rangle`

**T<sub>E</sub>Xstudio**

```
% !TEX root = ../Masterarbeit.tex
% !TEX program = lualatex
% !TEX encoding = utf8
% !TEX spellcheck = de_DE
```

**Overleaf** Menu → Main Document

**viele IDEs** Festlegen einer „Projekt-Hauptdatei“

# Beispiel-Hauptdokument

```
\input{header}

\includeonly{chapter1}
\excludeonly{anhang} % erfordert Paket excludeonly!

\begin{document}
  \include{chapter1}
  \include{chapter2}
  ...
  \appendix
  \include{anhang}
\end{document}
```

⇒ Nur chapter1 wird hier gesetzt, anhang explizit nie.



- Satzspiegel
- Schriften (Brottschrift, Überschriften)
- Formatierung von Formeln
- ...
- alles, was vor `\begin{document}` steht

# Titelei

- enthält alles bis zur ersten Inhaltsseite
- enthält Autor, Titel, etc.
- mit KOMA: Dokumentoption `titlepage=true/false` setzt eigene Seiten oder einen Titelkopf
- Umgebung `\begin{titlepage}` setzt eine frei gestaltbare Titelseite
- Befehl `\maketitle` setzt vordefinierte Titelei
- Angaben von `\title`, `\author`, `\extratitle` etc. nötig und möglich



# Titeleibefehle im KOMA-Bundle

```
\documentclass{scrbook}
\begin{document}
  \titlehead{\Large Universität Schlauenheim}
  \subject{Masterarbeit}
  \title{Risikomanagement in Zeiten von Social Media}
  \subtitle{Design interaktiver Apps für Banken und
    Versicherungen}
  \author{cand.\,stup. Uli Ungenau}
  \date{30. Februar 2017}
  \publishers{Betreut durch Prof.\,Dr.\,rer.\,stup. Naseweis}
  \dedication{Für meine Mama.}

  \maketitle
\end{document}
```

## `\maketitle` (in der Beamer-Klasse)

```
\title{Risikomanagement in Zeiten von Social Media}  
\subtitle{Design interaktiver Apps für Banken und  
Versicherungen}  
\author{cand.\,stup. Uli Ungenau}  
\date{30. Februar 2017}  
  
\maketitle
```

# Risikomanagement in Zeiten von Social Media

## Design interaktiver Apps für Banken und Versicherungen

cand. stup. Uli Ungenau

30. Februar 2017

# abstract

- Umgebung abstract existiert für eine kurze Zusammenfassung des Dokuments
- mehrere Abstracts möglich (z. B. englisch / deutsch etc.)

```
\begin{abstract}
  Hier kommt eine kurze Zusammenfassung
  des Inhalts \dots
\end{abstract}

Und hier fängt das eigentlich Dokument
an
\dots
```

## Zusammenfassung

Hier kommt eine kurze  
Zusammenfassung des Inhalts ...

Und hier fängt das eigentlich Dokument an  
...

Die abstract-Umgebung steht in der scrbook/book-Klasse nicht zur Verfügung.



- Verzeichnisse fassen strukturierte Elemente zusammen
- prinzipiell kann alles in ein eigenes Verzeichnis aufgenommen werden
- übliche Verzeichnisse:
  - Inhaltsverzeichnis `\tableofcontents`
  - Abbildungsverzeichnis `\listoffigures`
  - Tabellenverzeichnis `\listoftables`
- Aufnahme der Verzeichnisse ins Inhaltsverzeichnis: `\setuptoc{toc}{totoc}`

zusätzlicher Text, der nicht ins Hauptdokument / in den Textfluss passt

- |                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| • Fußnoten                         | <code>\footnote{}</code> |
| • gleitende Randnotiz              | <code>\marginpar</code>  |
| • Randbemerkung (Paket marginnote) | <code>\marginnote</code> |

Paket footmisc bietet vielfältige Möglichkeiten Aussehen von Fußnoten anzupassen

Es gibt eigene Umgebungen für Zitate:

- `quote` für kurze Zitate
- `quotation` für längere Zitate
- `verse` für Gedichte

Das Paket `csquotes` passt Feinheiten von Anführungszeichen für den nicht-englischen Satz an.

```
\begin{quote}  
  alea iacta est \hfill\textit{Caesar}  
\end{quote}
```

- Elemente können mittels `\label{}` bezeichnet werden
- mögliche Elemente sind Überschriften (sections etc.), table, figure, Formeln, ...
- Referenzierung mit `\ref{}` oder `\cref` (Paket `cleveref`)

# Links im Dokument

hyperref

- Paket hyperref macht Verweise im PDF anklickbar
- `\ref` und `\cite` wird automatisch verlinkt
- URLs können mit `\url{\langle URL \rangle}` angegeben werden
- benannte Links mit `\href{\langle URL \rangle}{\langle angezeigter Text \rangle}`

Um Probleme zu vermeiden hyperref eher als letztes Paket laden!

```
\url{http://xkcd.com}\\  
\href{mailto:mail@latexkurs.de}{\huge\  
Letter}
```

<http://xkcd.com>



# Vorspann / Anhang in scrbook

- Befehl `\frontmatter` schaltet auf römische Seitenzahlen
- `\mainmatter` auf normaler Nummerierung
- `\backmatter` auf Anhang  
in anderen Dokumentenklassen: nur `\appendix`
- Nummerierung startet neu  
(abhängig von Dokumentenklasse A, B, C, ...)
- Abschnitte im Anhang wie gewohnt mit `\chapter`, `\section`, etc.

```
\frontmatter  
\mainmatter  
\backmatter
```

## Arbeitsauftrag

Ergänzen Sie Ihr Dokument um die folgenden Elemente:

- Titelseite
- Inhaltsverzeichnis
- Abbildungsverzeichnis
- Tabellenverzeichnis
- Anhang

Teil V

# Diagramme



- Ein Diagramm ist eine grafische Darstellung von Daten, Sachverhalten oder Informationen.
- Information sollte dabei im Vordergrund stehen
- Diagramme sollten sich in das Dokument einfügen
  - passende Dimensionen
  - Beschriftung in gleicher Schriftart

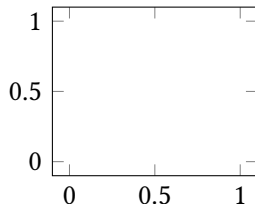
Empfehlung für Diagramme in  $\text{\LaTeX}$ : pgfplots

Konfiguration mittels `\pgfplotsset{Optionen}`. Paketautor empfiehlt, für zukünftige Kompatibilität, die aktuelle Version anzugeben.

```
\usepackage{pgfplots}  
\pgfplotsset{compat=1.17}
```

pgfplots basiert auf TikZ/PGF und steht deshalb innerhalb einer tikzpicture:

```
\begin{tikzpicture}  
  \begin{axis}  
    ...  
  \end{axis}  
\end{tikzpicture}
```



# Achsentypen

Verschiedene Achsentypen verfügbar:

```
\begin{<Achsentyp>}[<Optionen>]  
  <Inhalt>  
\end{<Achsentyp>}
```

axis	lineare Koordinatenachsen
semilogyaxis	x-Achse linear, y-Achse logarithmisch
semilogxaxis	x-Achse logarithmisch, y-Achse linear
loglogaxis	beide Achsen logarithmisch
polaraxis	Polarkoordinaten*
smithchart	Smith-Diagramm†
ternaryaxis	Dreiecksdiagramm‡

---

\*mit `\usepgfplotslibrary{polar}`

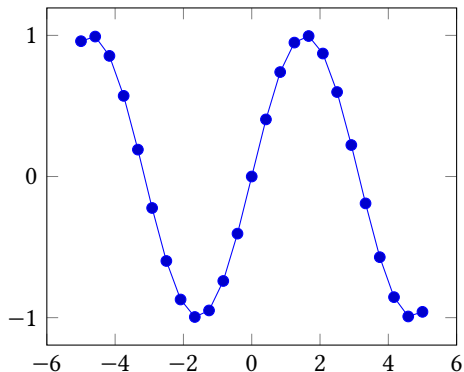
†mit `\usepgfplotslibrary{smithchart}`

‡mit `\usepgfplotslibrary{ternary}`

# Daten hinzufügen

```
\addplot [<Optionen>] {<Eingabedaten>};  
\addplot+ [<Optionen>] {<Eingabedaten>};
```

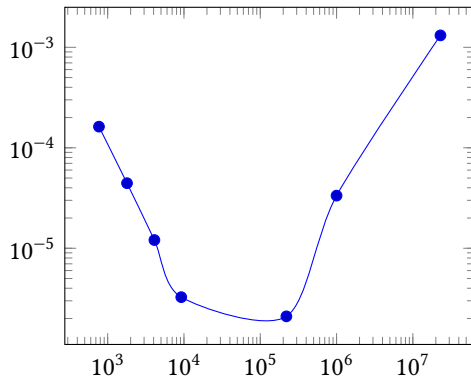
```
\begin{tikzpicture}  
  \begin{axis}  
    \addplot{sin deg(x)};  
  \end{axis}  
\end{tikzpicture}
```



# Koordinaten Eingabe

```
\addplot [Optionen] coordinates {Koordinaten};
```

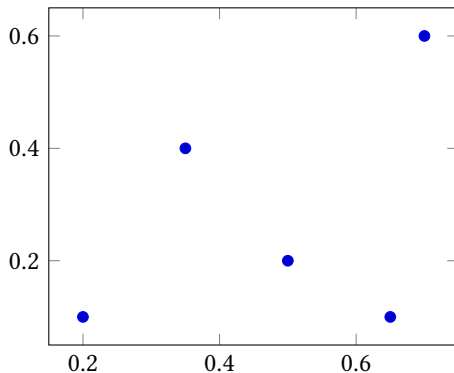
```
\begin{tikzpicture}
  \begin{loglogaxis}
    \addplot+[smooth]
      coordinates {
        (769, 1.6227e-04)
        (1793, 4.4425e-05)
        (4097, 1.2071e-05)
        (9217, 3.2610e-06)
        (2.2e5, 2.1E-6)
        (1e6, 0.00003341)
        (2.3e7, 0.00131415)
      };
  \end{loglogaxis}
\end{tikzpicture}
```



# Daten-Tabellen

```
\addplot [<Optionen>] table [<Spalten-Auswahl>] {<Tabelle>;
```

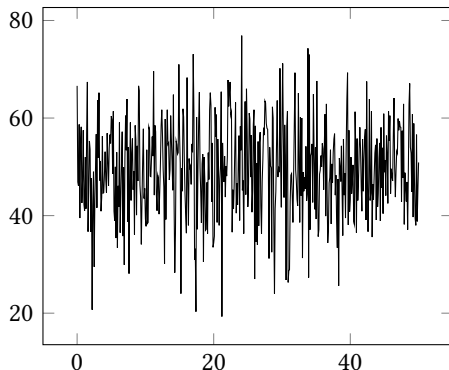
```
\begin{tikzpicture}
  \begin{axis}
    \addplot table [
      only marks,
    ] {
      x      y      myvalue
      0.5    0.2    0.25
      0.2    0.1    1.5
      0.7    0.6    0.75
      0.35   0.4    0.125
      0.65   0.1    2
    };
  \end{axis}
\end{tikzpicture}
```



# Daten in externen Dateien

```
\addplot [Optionen] table [Spalten-Ausw.] {Dateipfad};
```

```
\begin{tikzpicture}  
  \begin{axis}  
    \addplot [no markers]  
      table  
        [x=time, y=values]  
        {data.dat};  
  \end{axis}  
\end{tikzpicture}
```



Paket pgfplotstable erlaubt das Nachbearbeiten vorhandener Tabellen (z. B. Einfügen einer Ausgleichsgerade).

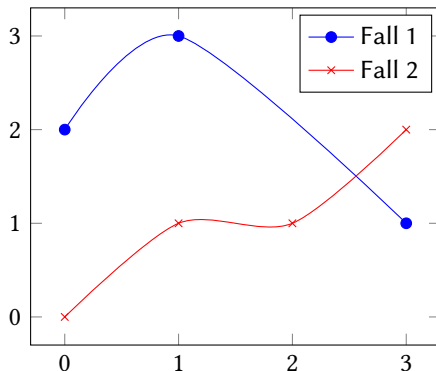
Key	Values	Funktion
<code>title</code>	Text	Titel über dem Diagramm
<code>x/ylabel</code>	bel. Text	Beschriftung der $x$ - bzw. $y$ -Achse
<code>x/ymin/max</code>	Wert	schränkt Achse auf Bereich ein
<code>mark</code>	<code>*</code> , <code>x</code> , <code>+</code> , <code>o</code> , ...	Koordinaten-Marker anpassen
<code>x/ytick</code>	Liste	Koordinatenstriche explizit angeben
<code>minor tick num</code>	Zahl	Anzahl der Zwischenstriche
<code>grid</code>	<code>major</code> , <code>minor</code>	Gitter im Hintergrund einblenden



# Lengenden

```
\addlegendentry{\textit{Beschreibung}}
```

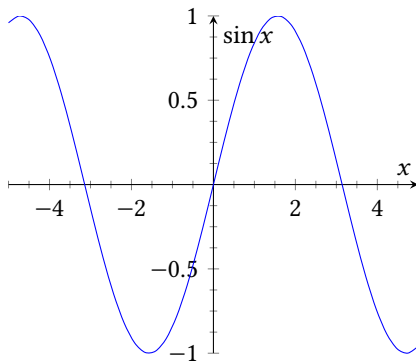
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
  \addplot[smooth,mark=*,blue]
coordinates {
  (0,2) (1,3) (3,1)
};
  \addlegendentry{Fall 1}
  \addplot[smooth,color=red,mark=x]
coordinates {
  (0,0) (1,1) (2,1) (3,2)
};
  \addlegendentry{Fall 2}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



# Platzierung der Achsen

axis y line=*⟨Platzierung⟩*, axis x line=*⟨Platzierung⟩*

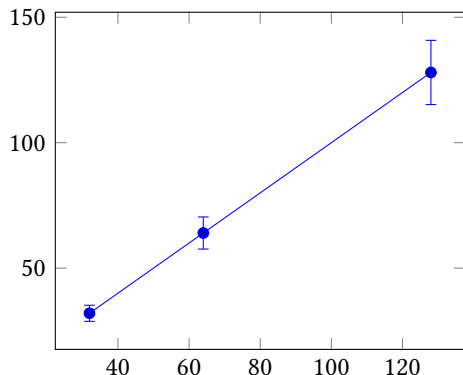
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[
minor tick num=3,
axis y line=center,
axis x line=middle,
xlabel=$x$,ylabel=$\sin x$
]
\addplot[smooth,blue,mark=none,
domain=-5:5,samples=40]
{\sin(deg(x))};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



# Fehlerbalken

Fehler können mit den Optionen `error bars/⟨Key⟩=⟨Value⟩` gesetzt werden.

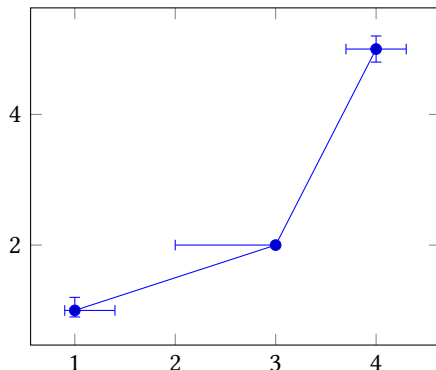
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
  \addplot+[
    error bars/y dir=both,
    error bars/y fixed relative=.1,
  ] table [x=x,y=y]
  {
    x      y
    32     32
    64     64
    128    128
  };
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



# Fehlerbalken

Individuelle Fehler können mit +- (symmetrisch) oder += und -= (asymmetrisch) angegeben werden:

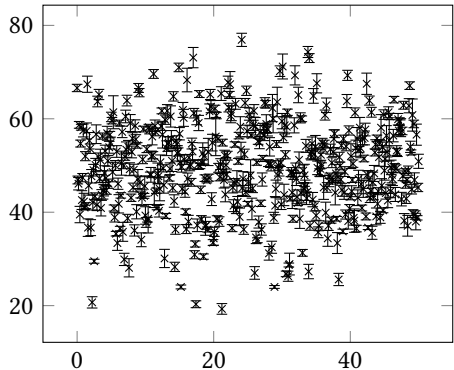
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
  \addplot+[
    error bars/.cd,
    x dir=both,
    x explicit,
    y dir=both,
    y explicit,
  ] coordinates {
    (1,1) += (0.4,0.2)
           -= (0.1,0.1)
    (3,2) -= (1,0)
    (4,5) +- (0.3,0.2)
  };
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



# Fehlerbalken

Fehler können auch aus einer Tabelle stammen:

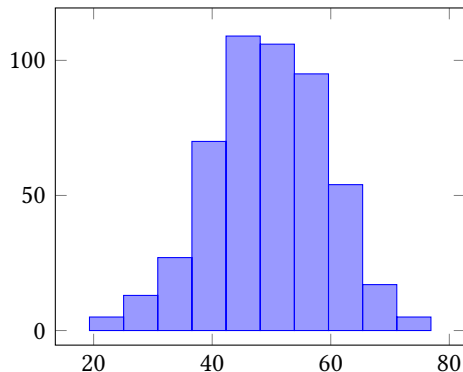
```
\begin{tikzpicture}
  \begin{axis}
    \addplot [only marks, mark=x,
      error bars/.cd,
      y dir=both, y explicit,]
      table
      [x=time, y=values, y error=error]
      {data.dat};
  \end{axis}
\end{tikzpicture}
```



# Histogramme

Histogramme mit Option `hist={\langle Histogram-Optionen \rangle}`

```
\begin{tikzpicture}
  \begin{axis}
    \addplot+[
      fill=blue!40!white,
      mark={},
      hist={
        data=y,
        bins=10
      }
    ] table {data.dat};
  \end{axis}
\end{tikzpicture}
```



Interessante Optionen:

`cummulative` für kummuliertes Histogramm

`density` normiert auf 1

# Balkendiagramme

Option xbar erzeugt Balkendiagramm, ybar erzeugt Säulendiagramm

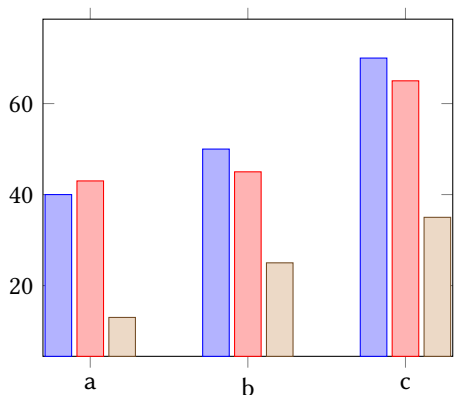
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[
  xbar,
  width=6cm, height=3.5cm,
  enlarge y limits=0.5,
  xlabel={Anzahl der Antworten},
  symbolic y coords={Ja,Nein},
  ytick=data,
]
\addplot coordinates
  {(3,Nein) (7,Ja)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



# Balkendiagramme

Option xbar erzeugt Balkendiagramm, ybar erzeugt Säulendiagramm

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[
  ybar,enlargelimits=0.15,
  symbolic x coords={a,b,c},xtick={a,b,c}
],
]
\addplot coordinates
{(a,40) (b,50) (c,70)};
\addplot coordinates
{(a,43) (b,45) (c,65)};
\addplot coordinates
{(a,13) (b,25) (c,35)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

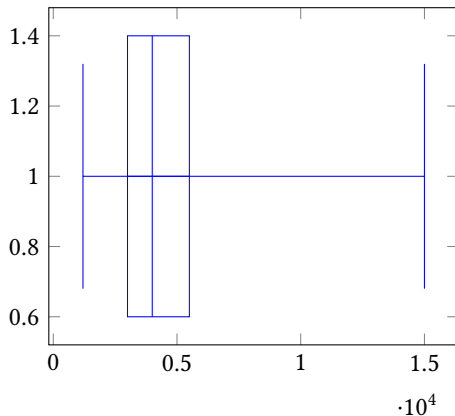




# Boxplots

`\usepgfplotslibrary{statistics}` erlaubt Satz von Boxplots:

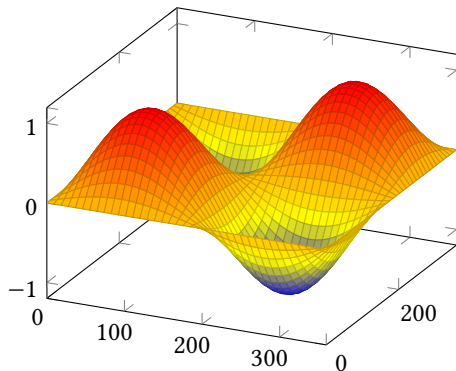
```
\begin{tikzpicture}
  \begin{axis}
    \addplot+[
      boxplot prepared={
        median=4000,
        upper quartile=5500,
        lower quartile=3000,
        upper whisker=1200,
        lower whisker=15000,
      } ] coordinates {};
  \end{axis}
\end{tikzpicture}
```



# 3D-Plots

`\addplot3 [<Optionen>] {<Eingabedaten>};`

```
\begin{tikzpicture}
  \begin{axis}
    \addplot3[
      surf,
      domain=0:360,
      samples=40,
    ]
    {sin(x)*sin(y)};
  \end{axis}
\end{tikzpicture}
```





Jianrui Lyu.

„Tabularray. Typeset Tabulars and Arrays with LaTeX3“.  
[texdoc tabularray](#)



Herbert Voß.

„Math mode“.  
[texdoc mathmode](#)



Herbert Voß.

„Mathematiksatz mit  $\text{\LaTeX}$ “.  
[Lehmanns Media](#), 2012.



American Mathematical Society.

„User’s Guide for the amsmath Package“.  
[texdoc amsmath](#)



Simon Fear.

„Publication quality tables in  $\LaTeX$ “.

[texdoc booktabs](#)



Herbert Voß.

„Tabellen mit  $\LaTeX$ “.

[Lehmanns Media](#), 2010.



Markus Kohm und Jens-Uwe Morawski.

„KOMA-Skript“.

[texdoc koma-script](#)

[Lehmanns Media](#), 2012.



Christian Feuersänger.

„Manual for Package pgfplots“.

[texdoc pgfplots](#)

Happy T<sub>E</sub>Xing