Einführung in LaTeX

PD Dr. Thorsten Nagel[1]

Eberhard Karls Universität Tübingen

Version: 28. Juni 2026

[1] thorsten.nagel@uni-tuebingen.de

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 5

2 Aufbau eines LaTeX-Dokuments 11

3 Schriftkunde 19

4 Strukturierung eines Dokuments 31

5 Strukturierung des Textes 51

6 Literaturverzeichnis 74

7 Tabellen 96

8 Graphiken 137

9 Mathematische Formeln 167

10 Chemische Formeln 189

11 Die PDF-Pakete *hyperref* und *pdfpages* 198

12 Layout für Briefe und Lebensläufe 202

13 Präsentationen mit LaTeX: Die *Beamer*-Klasse 205

14 Übersichten und Fehlerbehandlung 217

Detaillierte Übersicht

Kapitel 1 was ist LaTeX, wofür ist LaTeX gedacht, wichtige Webseiten zu LaTeX

Kapitel 2 Aufbau eines LaTeX-Dokuments: Klassen, Ergänzungspakete, Seitenstil

Kapitel 3 Schriftkunde: Schriftgröße, Schriftstil, Schriftart, Sonderzeichen

Kapitel 4 Strukturierung des Dokuments: Titelseite, Abstract, Kapitel und Unterkapitel, Anhang, Verzeichnisse, Abkürzungsverzeichnis und Glossar, Kapitelköpfe gestalten, Kopf- und Fußzeilen

Kapitel 5 Strukturierung des Textes: Seitenlayout, einrücken, zentrieren, Zeilenabstand, Aufzählungen, mehrspaltiger Text, Zeilennummern, Einbinden von Quellcode, Minipages, Farben, Boxen, eigene Befehle erstellen

Kapitel 6 Literaturverzeichnis: Umgang mit Bibtex, Zitierbefehle und Stile, eigene Bibliographiestile entwickeln, BibLatex

Kapitel 7 Tabellen: *tabular* und *table*, Tabellenüberschrift gestalten, auf Tabellen verweisen, Tabellen nebeneinander, Querformat, mehrseitige Tabellen, Spalten zusammenfassen, Farbe in Tabellen, flexibles Spaltenlayout, textumflossene Tabellen, ...

Kapitel 8 Grafiken: einbinden, skalieren, Grafikpfad angeben, Abbildungsunterschrift, auf Abbildung verweisen, Abbildungen nebeneinander, textumflossene Abbildungen, TikZ, Diagramme mit pgfplots

Detaillierte Übersicht

Kapitel 9 mathematische Formel: Matheumgebungen, Brüche, Summen, Integrale, ..., Sonderzeichen, größenangepasste Klammern, Gleichungssysteme ausrichten, Matrizen

Kapitel 10 chemische Formeln: Isotope, Reaktionsgleichungen, Summenformeln, Strukturformeln, Piktogramme, GHS Sätze, Gensequenzen

Kapitel 11 *hyperref*: klickbare Links, Verweise, Webseiten; einbinden ganzer PDF-Dokumente mit *pdfpages*

Kapitel 12 Briefe mit *g-brief2* und Lebensläufe mit *moderncv*

Kapitel 13 Präsentationen mit der Klasse *beamer* anstelle von Powerpoint

Kapitel 14 Paketübersicht; Fehlermeldungen und mögliche Ursachen

Beispiele Ordner hier findet ihr LaTeX-Dateien zu: Deckblatt, Kapitelköpfe gestalten (*titlesec*), Zitieren und Literaturverzeichnis (*bibtex* und *biblatex*), mehrseitige Tabellen (*longtable*), Tabellen und Grafiken nebeneinander (*subcaption*), Brief (*g-brief2*), Lebenslauf (*moderncv*), Präsentation (*beamer*)

Der Kurs *Einführung in LaTeX* wurde von mir ursprünglich für das *Leibniz Kolleg Tübingen* entwickelt und dort seit 2006 mit großem Erfolg durchgeführt. Aufgrund zahlreicher Nachfragen von Studenten der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät habe ich mich entschlossen, den Kurs vom Leibniz Kolleg an die *Universität Tübingen* zu portieren und ihn als Veranstaltung zur Erlangung überfachlicher Qualifikationen anzubieten.

Diese Anleitung ist als PDF frei downloadbar:

http://www.nagel-net.de/Latex/DOKU/Latexkurs_Skript.pdf

Die PDF-Version der Anleitung enthält zahlreiche, in blau gekennzeichnete, interaktive Links, die auf Material der kursbegleitenden Webseite sowie auf externe Webseiten weiterleiten.

Anmerkung: Thorsten verwendet in Wort und Schrift meist das generische Maskulinum.

1 Allgemeines

Was ist LaTeX

- Softwarepaket, beruht auf dem Textsatzsystem TeX von Donald E. Knuth
- 1984 von Leslie Lamport zur einfacheren Handhabung von TeX entwickelt
- ideal zur professionellen Erstellung wissenschaftlicher Skripte, diese können auch noch Jahrzehnte später problemlos verarbeitet werden
- unabhängig von Hardware und Betriebssystem
- frei und kostenlos verfügbar für alle Betriebssysteme
- automatisches Layout, das auf jahrhundertelanger Erfahrung der Setzer und Drucker beruht
- kein WYSIWYG-System sondern ein WYGIWYM, anfangs deshalb ungewohnt

1 Allgemeines

Wann brauche ich LaTeX

- Texte mit professionellem Layout (Buchdruckqualität)
- Texte mit vielen mathematischen Formeln
- große Projekte mit mehreren hundert Seiten, dutzenden Abbildungen etc. sind mit herkömmlichen Programmen kaum handhabbar
- ist man erst an LaTeX gewöhnt, schreibt man selbst kleinste Briefe damit...

Wie schreibe ich LaTeX

- man braucht die LaTeX-Software, z. B. TexLive oder MikTeX
- man braucht einen Text-Editor
- man braucht Ghostscript für Postscript-Dateien oder PDF-Software (Acrobat Reader)
- graphische Entwicklungsumgebungen (Texstudio, Texniccenter, Texmaker, Texworks, Texshop,...) sind sehr hilfreich, müssen aber nicht sein

1 Allgemeines

Was kann LaTeX

- LaTeX übernimmt das komplette Layout, man kann sich auf den Inhalt konzentrieren
- Layout kann durch Wechseln der Dokumentklasse jederzeit verändert werden
- Nummerierung von Kapiteln, Abbildungen, Tabellen, Formeln etc. übernimmt LaTeX
- erstellt automatisch Inhaltsverzeichnis, Abbildungsverzeichnis und Tabellenverzeichnis
- Bibliographie wird automatisch erstellt
- Zitier- und Bibliographiestil kann durch Ändern der Bibliographieklasse verändert werden
- eigene Layout- und Bibliographiestile können selbst entworfen werden
- Glossar, Notensatz, internationale Schriftzeichen, ...

1 Allgemeines

Über diesen LaTeX-Kurs

- der Kurs ist als Einführung gedacht, bringt euch die wichtigsten Dinge bei. Details muss sich jeder selber beibringen, ich empfehle die Anschaffung eines guten Buches, z. B. *Der LaTeX-Begleiter* von F. Mittelbach oder die Werke von Herbert Voß.
- es gibt eine Webseite, auf der alle Kursmaterialien (und noch vieles mehr) abrufbar sind: `http://www.nagel-net.de/latexkurs.html`
- es gibt unglaublich viele Pakete für LaTeX, vieles ist bereits in eurer Installation enthalten, eine sehr gute Webquelle zum Thema LaTeX sind folgende Adressen:
  - The Comprehensive TeX Archive Network
    `http://www.ctan.org/`
  - The TeX Users Group
    `http://www.tug.org/`
  - Deutschsprachige Anwendervereinigung TeX e.V.
    `http://www.dante.de/`
  - Dokumentation aller Pakete etc.
    `http://www.texdoc.org/`

1 Allgemeines

Weitere gute Webseiten rund um LaTeX

- https://www.overleaf.com/learn/
- https://www.papeeria.com/
- http://www.latex-project.org/
- http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX
- http://tex.stackexchange.com/
- http://detexify.kirelabs.org/classify.html
- http://latexdraw.sourceforge.net/index.html
- http://latexcolor.com/
- http://www.latextemplates.com/

1 Allgemeines

Software-Download

- Download des Komplettpaketes LaTeX für Windows am besten hier:

  https://www.tug.org/texlive/

  https://miktex.org

- Download des Komplettpaketes LaTeX für Mac OSX am besten hier:

  https://www.tug.org/mactex/

- Hier gibts TeXmaker, TeXstudio, und TexnicCenter, drei sehr mächtige Editoren, zum Teil für alle Betriebssysteme, die auch Rechtschreibkorrektur erlauben:

  http://www.xm1math.net/texmaker/

  http://texstudio.sourceforge.net/

  http://www.texniccenter.org/

  Ihr findet dort auch die Handbücher zu den Programmen.

2 Aufbau eines LaTeX-Dokuments

Ein einfaches Beispiel...

```
\documentclass[titlepage]{article}

\usepackage{babel}

\pagestyle{plain}

\pagenumbering{arabic}

\begin{document}

In every generation, there is a Chosen One.
She alone will stand against the vampires,
the demons, and the forces of darkness.
She is the Slayer.

\end{document}
```

2 Aufbau eines LaTeX-Dokuments

Funktionsweise von LaTeX

LaTeX übersetzt das Dokument und arbeitet dabei die Formatierungsangaben ab. Das Ergebnis ist ein PDF Dokument. Die Formatierungsangaben macht man mit

- Befehlen

  ```
  \befehl[Optionen]{Argumente}
  ```

- Umgebungen

  ```
  \begin{Umgebung}
     Text etc.
  \end{Umgebung}
  ```

Am Ende dieser Einführung auf Seite 221 findet sich eine Übersicht häufig auftretender Fehlermeldungen, ihrer Ursachen und Lösungen.

2 Aufbau eines LaTeX-Dokuments

Dokumentklassen

- das Layout entsprechend dem Drucker- und Setzergewerbe wird festgelegt
- Befehl: `\documentclass[Optionen]{Klasse}`
- mögliche Klassen sind z. B.:

  `book, report, article, beamer`

  `KOMA-Klassen: scrbook, scrreprt, scrartcl`

- mögliche Optionen sind z. B.:

  `11pt, twocolumn, oneside, titlepage, landscape, a4paper`

- es kann nur eine Klasse angegeben werden, aber mehrere durch Komma getrennte Optionen
- Dokumentation der Klassen: im *texstudio* rechte Maustaste auf die Klasse

2 Aufbau eines LaTeX-Dokuments

Ergänzungspakete

- stellen den Befehlssatz für spezielle Anwendungen zur Verfügung, sie stehen alle gesammelt ganz am Anfang des Dokumentes (Präambel)

- Befehl: `\usepackage{Paket}`

- Dateien der Ergänzungspakete enden auf .sty, sogenannte „Stylefiles“.

- Beispiele sind:

  `babel, graphicx, microtype, color, amsmath`

- speziell um deutsche Umlaute direkt eintippen zu können:

```
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

2 Aufbau eines LaTeX-Dokuments

Dokumentklassen und Ergänzungspakete

Eine Komplettinstallation von LaTeX beinhaltet eigentlich bereits alle notwendigen Klassen und Pakete. Manchmal möchte man aber dennoch Pakete etc., die man z. B. im Internet gefunden hat, nachinstallieren. Man kann dann so vorgehen:

- einige graphische Benutzeroberflächen wie z. B. Texniccenter bieten die automatische Nachinstallation von Paketen an, die aus dem Internet geladen werden
- von Hand installiert bzw. kopiert man sie unter Windows Vista/7 hierhin:
  C:\Users\ <user name> \texmf\tex\latex\local\
- von Hand installiert bzw. kopiert man sie unter Mac OS X hierhin:
  /Users/<user name>/Library/texmf/tex/latex/local/
- der genau Pfad hängt von der Installation und dem System ab, ist aber immer so ähnlich
- man muss danach u. U. noch in der Kommandozeileneingabe `texhash` eintippen
- der einfachste Weg jedoch ist, die benötigten, nicht installierten Pakete und Klassen in den Ordner zu legen, in dem sich das .tex Dokument, das man schreibt, befindet

2 Aufbau eines LaTeX-Dokuments

Der Seitenstil

- damit wird der grundsätzliche Aufbau einer Seite bestimmt (Position: Präambel)
- Befehl: `\pagestyle{Stil}`
- mögliche Standard-Stile sind:

  `plain, empty, headings, myheadings`

- der Befehl `\thispagestyle{Stil}` wirkt sich nur auf die laufende Seite aus
- eigene Kopfinformationen (myheadings) erzeugt man mit den Befehlen

  ```
  \markright{rechter Kopf}
  \markboth{linker Kopf}{rechter Kopf}
  ```

  Deutlich besser klappt das aber mit dem Paket *titlesec*, das wir in Kap 4 kennenlernen.

2 Aufbau eines LaTeX-Dokuments

Der Seitenstil

- die Seitennummerierung erfolgt mittels des Befehls

  `\pagenumbering{Stil}`

- Nummerierungsstile sind

  `arabic, roman, Roman, alph, Alph`

- man kann im laufenden Text die Nummerierungsstile wechseln, bietet sich z. B. nach einem Vorwort an
- man möchte manchmal den Zähler der Seitenzahl auf einen bestimmten Wert stellen, um dort zu beginnen, oder nach dem Vorwort wieder auf eins: `\setcounter{page}{1}`

2 Aufbau eines LaTeX-Dokuments

Übungen

- Experimentiert mit der bereitgestellten Datei *Beispiel.tex*
- variiert Seitenstil und Dokumentenklasse, z. B. andere Seitennummerierung, ein- oder zweispaltig, KOMA-Klassen im Vergleich zu Standardklassen
- neue Seiten erzeugt ihr mit den Befehlen:
  `\clearpage`
  `\newpage`

3 Schriftkunde

Schriftgröße

In den Standardklassen `book, report` und `article` ist die Standardschriftgröße 10pt, 11pt oder 12pt. Andere Klassen bieten mehr, so z. B. die Klasse `memoir` mit 9pt, 10pt, 11pt, 12pt, 14pt, 17pt, 20pt, 25pt, 30pt, 36pt, 48pt und 60pt.

Es steht eine ganze Reihe von Schriftgrößen zur Verfügung, die sich auf diese festgelegte Standardgröße beziehen:

\tiny	winzig	\large	groß
\scriptsize	sehr klein	\Large	größer
\footnotesize	Fußnote	\LARGE	noch größer
\small	klein	\huge	riesig
\normalsize	normal	\Huge	gigantisch

Die Befehle wirken als Schalter, Klammersetzung beachten:

So wird ein Satz groß. `{\LARGE So wird ein Satz gro"s.}`

Variante zur globalen Definition: `\fontsize{Groesse}{Grundlinienabstand} \selectfont`

3 Schriftkunde

Schriftstil

Im Textdokument:

Familien		Varianten/Form		Stärken	
`\textrm{}`	Normal	`\textup{}`	Aufrecht	`\textmd{}`	Normal
`\textsf{}`	Serifenfrei	`\textsc{}`	Small Caps	`\textbf{}`	**Fett**
`\texttt{}`	`Typewriter`	`\textsl{}`	*Slanted*		
		`\textit{}`	*Italic*		

Als (globaler) Schalter:

Familien	Varianten/Form	Stärken
`\rmfamily`	`\upshape`	`\mdseries`
`\sffamily`	`\scshape`	`\bfseries`
`\ttfamily`	`\slshape`	
	`\itshape`	

Meist werden nur zwei Stärken verwendet, es gibt aber auch Schriften, die deutlich mehr Stärken zur Verfügung stellen.

3 Schriftkunde

Schriftstil

Zur Auszeichnung:	`\emph{}`	*Betont*
Unterstreichen:	`\underline{}`	Unterstrichen

Allerdings klappt beim Unterstreichen dann der Umbruch nicht mehr, besser ist:

`\usepackage[normalem]{ulem}`

mit den Befehlen `\uline{}, \uwave{}, \sout{}, \xout{}`

Die Befehle sind zum Teil kombinierbar.

Beispiel:	in Latex:
Normale und *kursive* Schrift.	`Normale und \textit {kursive} Schrift.`
Normal und unterstrichen.	`Normal und \underline {unterstrichen}.`
Groß, fett und italic.	`{\large\textit{\textbf{Gro"s, fett und italic.}}}`

Beachte: Unterstreichen und Schrift in S p e r r s c h r i f t haben in professionellen Texten absolut nichts zu suchen. Hervorhebungen im Text setzt man am besten mit `\emph{Text}`.

3 Schriftkunde

Schriftart

LaTeX bietet standardmäßig bereits eine Menge verschiedene Schriftarten. Es können aber noch hunderte zusätzlich installiert werden. Eine gute Quelle ist hierbei z. B. der Font Catalogue bei http://www.tug.dk/FontCatalogue.

Man sollte grundsätzlich nicht wild Schriften durcheinandermischen, sondern sich an Regeln halten, die z. B. in Literatur zu Typographie nachlesbar sind. Es gibt Serifen-Schriften und serifenlose. Für Fließtext sollte man immer Serifen verwenden, das erleichtert das lesen. Generell sollte man niemals Serifen und serifenlos im Text mischen (Ausnahme: serifenlose Überschriften). Außerdem sollten auch nicht zu viele verschiedene Schriftarten in einem Text verwendet werden, zwei die sich deutlich unterscheiden aber harmonieren reichen meist aus.

Es gilt desweiteren zu beachten, dass nicht jede Schriftfamilie auch alle Zeichen, insbesondere auch bzgl. Mathematik, besitzt. Außerdem kann es kompliziert werden, ungebräuchliche Schriften wie Fraktur so einzubinden, dass auch die von Latex selbst gesetzten Worte wie *Literatur* oder die Ziffern bei der Kapitelnummerierung berücksichtigt werden. Andererseits wird man derartige Schriften kaum für normale Textdokumente benutzen.

3 Schriftkunde

Schriftart

Hier eine kleine Auswahl an Schriftpaketen, die mit `\usepackage` eingebunden werden.

`calligra, uncial, inslrmin, yfonts, suetterl`

Im Text aktiviert werden die Schriftarten durch entsprechende Befehle. Für die obigen Schriftpakete lauten dieses z. B. (in entsprechender Reihenfolge)

`\calligra, \unclfamily, \iminfamily, \gothfamily, \suetterlin`

Bei manchen Schriften genügt bereits das Einbinden des Pakets:

```
\usepackage{kurier}                \usepackage{fourier}

\usepackage{kmath,kerkis}     % bookman mit Mathemodus, wirkt global
                              % Reihenfolge der beiden Pakete wichtig
                              % amsmath muss vor kmath geladen werden
```

Als Standardschrift besonders zu empfehlen für PDF Dokumente ist das Paket `lmodern`

Um wieder in die Normalschrift zurückzuschalten benutzt man `\normalfont`.

3 Schriftkunde

Schriftart

Hier ein Beispiel:

```
\usepackage{calligra}
\calligra
Dieser Text ist in einer sog. Handschrift geschrieben.
```

Dieser Text ist in einer sog. Handschrift geschrieben.

```
\usepackage{uncial}
\unclfamily
Hier etwas mittelalterliches...
```

hier etwas mittelalterliches...

```
\usepackage{yfonts}
{\textfrak {Hier eine Frakturschrift...}}
```

Hier eine Frakturschrift...

3 Schriftkunde

Schriftart

Manchmal möchte man den ersten Buchstaben eines Kapitels über mehrere Zeilen hinweg groß setzen. Eine Möglichkeit, das zu tun, bietet das Paket *lettrine*, das zahlreiche Optionen hat. Wichtig: *Lettrine* braucht voll skalierbare Schriften, z. B. *lmodern*.

```
\lettrine{K}{ahlan}       Standardeinstellung zwei Zeilen
```

KAHLAN was a very beautiful, tall woman with intelligent green eyes. She wore her dark brown hair longer than any other woman in the Midlands, as she held the highest rank of all.

```
\lettrine[lines=3]{I}{}     Initiale ueber drei Zeilen,
                            zweite Klammer kann auch leer sein
```

I told him that you taught it to me, that it was the call of the short-tailed pine hawk. He said the call I used as a signal – the call you taught me – was a common wood peewee. Me, a Mord-Sith, using the call of a bird named a peewee. Imagine that.

3 Schriftkunde

Schriftart

Eine andere Methode, Schriftarten zu aktivieren, steht in der Dokumentation Latexfonts1.pdf. Leider wirkt sich diese Methode meist nur auf den Fließtext aus. Man definiert sich zuerst in der Präambel einen neuen Befehl names *changefont*, der Schriftarten aktiviert:

```
\newcommand{\changefont}[3]{\fontfamily{#1} \fontseries{#2}
                            \fontshape{#3} \selectfont}
```

Dann kann man ihn anwenden, wenn man die entsprechenden Bezeichnungen der Schriftarten kennt, siehe hierzu *Latexfonts1.pdf*:

`\changefont{pag}{m}{n}` Dieser Text ist in Avant Garde gesetzt.

`\changefont{pbk}{m}{n}` **Dieser Text ist in Bookman gesetzt.**

Will man eine Schrift nur innerhalb eines Textabschnittes, so muss man die Schriftwahl sowie den Textblock in Schweifklammern umklammern:

```
bla... {\changefont{cmdh}{m}{n}   Text in Computer Modern Dunhill.} ...blubb
```

bla... Text in Computer Modern Dunhill.... blubb

3 Schriftkunde

Schriftart

Um die Schriftart global zu ändern, so dass auch Kapitelüberschriften betroffen sind, geht man so vor: In der Präambel legt man die Schriften für Serifen und serifenlos fest, außerdem welche davon Grundschrift des Dokumentes wird. Die Abkürzungen findet man z. B. wieder in *Latexfonts1.pdf*. Hierbei sollte man darauf achten, dass die serifenlose und die Serifenschrift gut zusammen harmonieren. Wenn mathematischer Formelsatz benötigt wird, muss darauf geachtet werden, dass die gewählte Schrift Mathesatz unterstützt.

```
\renewcommand{\rmdefault}{ptm}    %Times Roman
\renewcommand{\sfdefault}{cmss}   %Computer Modern SansSerif
\renewcommand\familydefault{\rmdefault}
```

Um sowohl Text- als auch Matheschrift serifenlos zu setzen, geht man so vor, hier am Beispiel der Schriftart Helvetica:

```
\usepackage[scaled=0.92]{helvet}
\usepackage[eulergreek]{sansmath}
\sansmath

\renewcommand{\familydefault}{\sfdefault}
```

3 Schriftkunde

Schriftart mit XeLaTeX

Einen alternativen Weg bietet der Umstieg auf XeLaTeX. Dadurch ist es möglich, die Systemschriften, die auf dem Computer installiert sind, zu nutzen. Dies ist insbesondere die beste Methode, um Arial als Schrift zu verwenden. Man muss nur wenige Befehle in der Präambel im Vergleich zu normalem LaTeX ändern bzw. hinzufügen, ansonsten ist die Sprache gleich. Zum Erstellen des Dokumentes muss man dann im Editor (z. B. Texworks) auf XeLaTeX umstellen. Um das Dokument in z. B. Arial zu setzen, geht man so vor:

```
\usepackage{fontspec}
\setmainfont{Arial}[BoldFont={Arial Bold}, ItalicFont={Arial Italic}]
```

Arial ist allerdings keine Matheschrift. Soll auch die Matheschrift serifenlos und passend zu Arial sein, kann man Fira Math benutzen, das muss jedoch zuerst installiert werden.

```
\usepackage{unicode-math}
\setmathfont{Fira Math}
```

3 Schriftkunde

Sonderzeichen

Um Sonderzeichen zu benutzen, verwendet man meist spezielle Kombinationen, da sie sonst als (mathematische) Kommandos interpretiert werden:

ä = \"a	ö = \"o	ü = \"u	ß = \ss
# = \#	$ = \$	& = \&	_ = _
% = \%	{ = \{	} = \}	§ = \S
† = \dag	‡ = \ddag	¶ = \P	© = \copyright
œ= {\oe}	æ = {\ae}	å = {\aa}	ø = {\o}
„ = \glqq	“ = \grqq	« = \flqq	» = \frqq

→ = $\rightarrow$ ⇒ = $\Rightarrow$ ⇔ = $\Leftrightarrow$

Um nach dem oberen Anführungszeichen ein Leerzeichen zu erhalten: `\grqq\`

englische Anführungszeichen: ‘‘ gibt “ und ’’ gibt ”

Weitere Sonderzeichen findet ihr in der Übersicht *symbols-a4.pdf*.

3 Schriftkunde

Übungen

- variiert in eurem Beispieldokument Schriftgröße, Schriftstil und Schriftart, sowohl für das gesamte Dokument als auch für einzelne Abschnitte oder Wörter
- probiert Sonderzeichen aus

4 Strukturierung eines Dokuments

- je nach Dokumentenklasse kann unterschiedlich tief strukturiert werden
- eine Titelseite erzeugt man so:

```
\title{Dies ist der Titel}
\author{Name des Autors\thanks{blabla}}
\date{eigenes Datum oder \today}
\maketitle
```

- wird der Befehl `\date` nicht verwendet, setzt `\maketitle` automatisch das aktuelle Datum. Möchte man kein Datum, muss man `\date{}` schreiben, mit leerer Klammer
- selbstverständlich ist die Titelseite nicht nummeriert, die Seitennummerierung beginnt immer erst danach
- bei der Dokumentenklasse `article` gibt es eigentlich keine eigene Titelseite, sie kann aber durch die Option `titlepage` erzwungen werden
- eine Variante, die sehr großen Freiraum bei der Gestaltung der Titelseite gibt, ist die Umgebung `\begin{titlepage}  \end{titlepage}`
- Layout-Vorschläge für Titelseiten zeigt die Datei Trimi_Template.tex auf der Kurswebseite

- die Kurz-Zusammenfassung („abstract“) ezeugt man so:

  ```
  \begin{abstract}

  Text der Zusammenfassung

  \end{abstract}
  ```

- es wird automatisch die Überschrift „Abstract“ bzw. „Zusammenfassung“ erzeugt und zentriert gesetzt
- je nach Klasse wird der Text automatisch eingerückt und die Schriftgröße angepasst, steht der Abstract auf einer separaten Seite erscheint keine Seitenzahl. Um eine Seitenzahl zu erzwingen, muss innerhalb der abstract-Umgebung `\thispagestyle{plain}` gesetzt und gegebenfalls nach der Abstractseite der Seitenzähler neu gesetzt werden.
- um eine andere Überschrift zu erzwingen definiert man in der Präambel:
  `\renewcommand\abstractname{Vorwort}`
  `\addto\captionsngerman{\renewcommand\abstractname{Vorwort}}` (mit *babel*)

- die Dokumentenklasse `book` besitzt so etwas nicht

- Die Klasse *article* mit der Option *titlepage* und die Klasse *report* erzeugen den Abstract auf einer separaten Seite. Möchte man ihn auf der gleichen Seite wie das erste Kapitel, definiert man in der Präambel eine eigene Abstract-Umgebung, in der man auch das generelle Aussehen des Abstracts festlegen kann.

```
\makeatletter
\newenvironment{meinabstract}{
 \begingroup
 \small
 \parindent=0pt
 \renewcommand{\abstractname}{Abstract}
 \begin{center}
 \textbf{\abstractname}
 \end{center}
}{
 \par
 \endgroup
}
\makeatother
```

4 Strukturierung eines Dokuments

- die fortlaufende Untergliederung erzielt man, je nach Dokumentklasse, mit

  `\part` (nur book)
  `\chapter` (nur book, report)
  `\section`
  `\subsection`
  `\subsubsection`
  `\paragraph`
  `\subparagraph`

- die Syntax der Befehle lautet

  `\befehl[Kurztitel]{"Uberschrift}` also z. B.

  ```
  \chapter[Einf"uhrung]{Einf"uhrung in die Problematik}
  ```

- in das Inhaltsverzeichnis wird automatisch, wenn angegeben, der Kurztitel übernommen, ansonsten die Überschrift

- der Anhang wird eingeleitet mit dem Schalter

  `\appendix`

- dadurch werden Kapitelzähler automatisch neu gesetzt, die Nummerierung erfolgt nun in Großbuchstaben

- man untergliedert den Anhang mit den üblichen Kapitelbefehlen (z. B. `\chapter`)

4 Strukturierung eines Dokuments

Inhaltsverzeichnis, Abbildungsverzeichnis und Tabellenverzeichnis

- Verzeichnisse werden in LaTeX automatisch erzeugt
- das Dokument muss hierzu **zwei mal** mit LaTeX behandelt werden
- das Inhaltsverzeichnis wird angelegt mit `\tableofcontents`
- die Befehle für Abbildungs- und Tabellenverzeichnis lauten

  `\listoffigures` `\listoftables`

  sie greifen auf den Befehl `\caption` der *figure*- bzw. *table*-Umgebung zu (Kap. 7 + 8)

- für einen zusätzlichen Eintrag im Inhaltsverzeichnis schreibt man am Ort des Objekts z. B.

  `\addcontentsline{toc}{chapter}{Literaturverzeichnis}`

4 Strukturierung eines Dokuments

Inhaltsverzeichnis, Abbildungsverzeichnis und Tabellenverzeichnis

- Die Klassen *report* und *book* setzen Abbildungs- und Tabellenverzeichnis jeweils auf eine separate Seite. Will man beide Verzeichnisse auf der gleichen Seite

```
\tableofcontents
\listoffigures
\begingroup
\let\clearpage\relax    %bei book:  \let\cleardoublepage\relax
\listoftables
\endgroup
```

- um gepunktete Linie auch bei Kapiteln (oder sections) zu erzwingen

```
\usepackage{tocloft}
\renewcommand{\cftchapleader}{\cftdotfill{\cftdotsep}}
\renewcommand{\cftsecleader}{\cftdotfill{\cftdotsep}}
```

4 Strukturierung eines Dokuments

Abkürzungsverzeichnis mit *acronym*

Für ein Abkürzungsvereichnis und den Umgang mit Abkürzungen im Text bietet sich das Paket *acronym* (Anleitung) an. Weitaus mächtiger und auch für Glossare gedacht ist das Paket *glossaries*, das auf Seite 40 vorgstellt wird.

```
\usepackage[Optionen]{acronym}
```

Optionen sind beispielsweise

- footnote – die Langform als Fußnote ausgeben
- nohyperlinks – wenn hyperref geladen ist, wird die Verlinkung unterbunden
- printonlyused – nur Abkürzungen auflisten, die tatsächlich verwendet werden
- withpage – Ausgabe der Seitenzahl, auf welcher die Abkürzung als erstes verwendet wurde
- smaller – Text soll kleiner erscheinen, das Paket *relsize* wird vorausgesetzt
- dua – es wird immer die Langform ausgegeben
- nolist – es wird keine Liste mit allen Abkürzungen ausgegeben

LaTeX muss hierbei immer zwei mal durchlaufen, damit die Abkürzungen richtig gesetzt werden.

Abkürzungsverzeichnis mit *acronym*

```
\section*{Abk"urzungsverzeichnis}
\begin{acronym}[IAAT]
 \acro{IAAT}{Institut f"ur Astronomie und Astrophysik}
 \acro{AGB}{Asymptotischer Riesenast}
 \acro{hrd}[\textbf{HRD}]{Hertzsprung-Russel-Diagramm}
\end{acronym}
```

In die Optionsklammer nach `\begin{acronym}` wird die längste Abkürzung eingetragen, das sorgt für eine saubere Ausrichtung.
In die Optionsklammer der `\acro`-Befehle kann man komplexe Konstrukte schreiben, die dann gesetzt werden. Die erste Schweifklammer ist dann nur das Kürzel im Text.

Im Text greift man dann so darauf zu:

- `\ac{AGB}` – Langform bei erster Verwendung mit Abkürzung in Klammern, sonst Kurzform
- `\acs{AGB}` – gibt Abkürzung aus
- `\acf{AGB}` – gibt Langform und Kurzform aus
- `\acl{AGB}` – gibt nur Langfrom aus
- Befehle für Plural mit *s*: `\acp, \acsp, \acfp, \aclp`
- Definition eines anderen Plural: `\acrodefplural{HQ}[HQs]{Hauptquartiere}`

4 Strukturierung eines Dokuments

Abkürzungsverzeichnis und Glossare mit *glossaries*

Das Paket *glossaries* (Anleitung und Handbuch) erlaubt das Erstellen von Abkürzungsverzeichnissen und beliebig vielen Glossaren.

```
\usepackage[colorlinks]{hyperref}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[toc,acronym,nonumberlist,translate=babel]{glossaries}

% Glossareintraege aktivieren
\makeglossaries

% Definition der Abkuerzungen
\newacronym[longplural={Riesen"aste}]{agb}{AGB}{Asymptotischer Riesenast}
\newacronym{ccd}{CCD}{Charge Coupled Device}

% Definition der Glossareintraege
\newglossaryentry{hrd}{name=HRD, description={Hertzsprung-Russel Diagramm},
                       plural={Hertzsprung-Russel Diagramme}}
\longnewglossaryentry{ipx}{name=IPX, description={Interplanetary Expeditions...
                       blabla... Absatz... blabla}}
```

4 Strukturierung eines Dokuments

Abkürzungsverzeichnis und Glossare mit *glossaries*

```
% Abkuerzungen im Text benutzen
% gls = normal; Gls = erster Buchstabe gross;
% glspl = plural normal; Glspl = Plural und erster Buchstabe gross
Das \gls{hrd} ist eines der wichtigsten Diagramme der modernen Astrophysik.

%Das Glossar und Abkuerzungsverzeichnis im Dokument setzen
\printglossaries
```

Jetzt kommt der schwierigste Teil: das Erzeugen der Verzeichnisse.
Variante 1: Auf dem Computer ist *Perl* installiert.
Gehe in der Kommandozeile (Eingabeaufforderung, Terminal) ins Verzeichnis des Latexprojektes und tippe: `makeglossaries Dateiame.tex`.

Variante 2: Ohne *Perl* mit *makeindex*
Gehe in der Kommandozeile (Eingabeaufforderung, Terminal) ins Verzeichnis des Latexprojektes und tippe:

```
makeindex -s Dateiame.ist -t Dateiame.glg -o Dateiame.gls Dateiame.glo
makeindex -s Dateiame.ist -t Dateiame.alg -o Dateiame.acr Dateiame.acn
```

Jetzt noch zweimal LaTeX laufen lassen und fertig.

4 Strukturierung eines Dokuments

Zusammenfügen einzelner Dateien

Bei größeren Projekten ist es manchmal bequemer, einzelne Kapitel in separaten LaTeX-Dateien zu schreiben und diese dann zu einem Gesamtdokument zusammenzusetzen. Man hat dann ein Hauptdokument, das die übliche Präambel enthält (inkl. aller Packages). Außerdem bestimmt man die einzubindenen Dateien, wobei man die Dateiendung *.tex* weglässt (keine Leerzeichen). Nun beginnt das Dokument und das eigentliche Einbinden der Dateien, wobei nur die Dateien von LaTeX tatsächlich eingebunden werden, die bei *includeonly* spezifiziert wurden. Dabei ist zu beachten, dass in den Dateien keine Dokumentenklasse, Pakete etc. definiert werden. Sie bestehen lediglich aus dem, was nach `\begin{document}` in einem Latexdokument steht.

```
\documentclass{article}
\usepackage[ngerman]{babel}

\includeonly{Titel,Kapitel1,Schluss}

\begin{document}
\include{Titel}
\include{Kapitel1}
\include{Kapitel2}
\include{Schluss}
\end{document}
```

4 Strukturierung eines Dokuments

Überschriften gestalten mit *titlesec*

Um die Schriftgröße, Schriftart, Abstände etc. der Überschriften von Kapiteln und Unterkapiteln zu verändern, verwendet man am besten das sehr mächtige Paket *titlesec* (Anleitung). Man definiert sich sein Überschriftenlayout in der Präambel. Die einfache, aber auch sehr eingeschränkte Variante ist die Steuerung über die Angabe von Optionen.

```
\usepackage[Optionen]{titlesec}
```

- Schriftfamilie: *rm, sf, tt*
- Schriftschnitt: *up, it, sl, sc*
- Größe des Titels: *big* (wie im Standard)
  tiny (alle, außer Kapitel, in normaler Textgröße)
  sowie die Zwischengrösen *medium, small*
- Ausrichtung: *center, raggedright, raggedleft*
- vertikale Abstände reduzieren: *compact*

```
\usepackage[sf,up,tiny,center,compact]{titlesec}
```

4 Strukturierung eines Dokuments

Überschriften gestalten mit *titlesec*

Deutlich mehr Einstellungsmöglichkeiten hat man mit der erweiterten Formatschnittstelle. Zuerst das Layout für Kapitel

```
\titleformat{\chapter}                          % Einstellung fuer Kapitel
    [display]                                   % Zeilenumbruch nach Kapitelnummer
                                                % auch: hang, runin, frame, block,...
    {\fontfamily{pag}\Large\bfseries}               % Schriftart; Groesse und Schnitt
    {\chaptertitlename\ \thechapter}                % Wort "Kapitel" und die Nummer
    {5pt}                                           % Abstand nach unten 5pt
    {\normalsize}                                   % Schriftgroesse etc. des Textes
                                                    % der Ueberschrift
    [\titlerule]                                    % was nach/unter dem Text
                                                    % der Ueberschrift steht
```

Überschriften gestalten mit *titlesec*

Und jetzt analog für die Unterkapitel etc., es sind die gleichen Gestaltungsmöglichkeiten vorhanden.

```
\titleformat{\section}
    {\fontfamily{pag}\normalsize\bfseries}
    {\thesection}{5pt}{\normalsize}

\titleformat{\subsection}
    {\fontfamily{pag}\normalsize\bfseries}
    {\thesubsection}{5pt}{\normalsize}
```

Die 5pt bezeichnen hierbei den horizontalen Abstand zwischen Unterkapitelnummer und dem Text der Überschrift.

4 Strukturierung eines Dokuments

Überschriften gestalten mit *titlesec*

Zum Schluss stellen wir noch die vertikalen Abstände ein, ebenfalls in der Präambel:

```
\titlespacing*{\chapter}{0pt}{30pt}{20pt}[0pt]
\titlespacing*{\section}{0pt}{20pt}{10pt}[0pt]
\titlespacing*{\subsection}{0pt}{20pt}{5pt}[0pt]
```

Die erste Zahl (hier 0pt) gibt das horizontale Einrücken an, die zweite den Abstand zum Text über der Überschrift, die dritte den Abstand zum Text unter der Überschrift. Die vierte, optionale Klammer beschreibt, wieviel der rechte Rand vergrößert wird. Am besten mit verschiedenen Zahlen ausprobieren und sinnvoll einstellen.

Wenn man die Überschriften in einer besonderen Schrift setzt und möchte, dass die Überschriften so auch im Inhaltsverzeichnis gelistet werden, muss man für das Inhaltsverzeichnis die Schrift umschalten. Die geschieht am besten mit dem in Kap. 3 eingeführten Befehl *changefont*.

4 Strukturierung eines Dokuments

Überschriften gestalten mit *titlesec*

Ein Beispiel für einen Kapitelkopf mit horizontalen Linien

```
\titleformat{\chapter}[display]
{\Large\bfseries}{\titlerule[1pt]\textsc{Kapitel} \thechapter}
{10pt}{\large}[{\titlerule[5pt]}]
```

Beispiel für einen gerahmten Kapitelkopf:

```
\titleformat{\chapter}[frame]{\normalfont}
{\enspace KAPITEL\quad\thechapter\enspace}
{10pt}{\large\bfseries\filcenter}
```

Um zu verstehen, was wie wirkt, am besten die einzelnen Bestandteile leicht variieren und jeweils das Ergebnis betrachten.

Weitere Beispiele findet ihr im Dokument Beispiele für Kapitelköpfe auf der Kurswebseite.

Überschriften gestalten mit *titlesec*

Ein Beispiel für einen Kapitelkopf, mit einem etwas ungewöhnlichen Design. Hierzu wird zuerst ein neuer Befehl definiert und dieser dann eingesetzt. Hier muss beachtet werden, dass man manchmal für die nummerierten und unnummerierten (Verzeichnisse) Kapitel separate Köpfe definieren muss.

```
\newcommand\chapformatmit[1]{\parbox[b]
{.5\textwidth}{\filleft\bfseries #1}\quad\rule[-12pt]{3pt}{70pt}
\quad{\fontsize{40}{40}\selectfont\thechapter}}

\titleformat{\chapter}[block]
{\filleft\normalfont\sffamily}{}{0pt}{\chapformatmit}



\newcommand\chapformatohne[1]{\parbox[b]
{.5\textwidth}{\filleft\bfseries #1}\quad\rule[-12pt]{3pt}{70pt}
\quad{\fontsize{40}{40}\selectfont}}

\titleformat{name=\chapter,numberless}[block]
{\filleft\normalfont\sffamily}{}{0pt}{\chapformatohne}
```

4 Strukturierung eines Dokuments

Kopfzeilen gestalten mit *titlesec*

Mit dem Paket *titlesec* bzw. dem darin enthaltenen Paket *titleps* kann man auch sehr bequem Kopfzeilen und Fußzeilen gestalten (Anleitung). Man schreibt in der Präambel

```
\usepackage[pagestyles]{titlesec}
\newpagestyle{trimi}{
\headrule
\sethead[\thepage][][\chaptertitle]    % linke bzw. gerade Seiten
        {\sectiontitle}{}{\thepage}    % rechte bzw. ungerade Seiten
\footrule
\setfoot[\textsc{Trimesterarbeit}][Kahlan Amnell][Leibniz Kolleg]
{\textsc{Trimesterarbeit}}{Kahlan Amnell}{Leibniz Kolleg}
}

\pagestyle{trimi}
```

Die drei Options- bzw. Schweifklammern beziehen sich jeweils auf links, mittig und rechts. Keine Leerzeichen zwischen den einzelnen Klammern machen.
Befehle für Textauszeichnung sind verwendbar.

4 Strukturierung eines Dokuments

Übungen

- erzeugt eine Titelseite für euer Beispieldokument
- erzeugt einen Abstract
- gliedert euren Text in Kapitel und Unterkapitel
- erstellt ein Inhaltsverzeichnis
- probiert wieder verschiedene Dokumentenklassen aus
- erstellt Kopfzeilen mit dem Paket *titlesec*

5 Strukturierung des Textes

Seitendeklaration

Explizite Angabe des Satzspiegels nach euren Wünschen mit dem Paket *geometry*, z. B. so:

```
\usepackage{geometry}
\geometry{twoside,
        paperwidth=210mm,
        paperheight=290mm,
        outer=30mm,
        inner=15mm,
        top=20mm,
        bottom=40mm}
```

Dier Angabe von *paperwidth* und *paperheight* sind normalerweise nicht nötig.

Beachtet hierbei aber folgendes: Der Satzspiegel, wie er von den Klassen erzeugt wird, entspricht den Regeln der Typographie, des Setzergewerbes. Wenn ihr selbst Hand anlegt, wird es u. U. schlechter. Für deutschen Satzspiegel kann man auf das umfangreiche LaTeX-Paket KOMA-Script zurückgreifen, dann sollte man aber auch das KOMA Handbuch zuerst durcharbeiten.

5 Strukturierung des Textes

- zentrieren:

```
\begin{center}
TEXT
\end{center}
```

- linksbündig:

```
\begin{flushleft}
TEXT
\end{flushleft}
```

- beidseitig einrücken:

```
\begin{quote}
TEXT
\end{quote}
```

- rechtsbündig:

```
\begin{flushright}
TEXT
\end{flushright}
```

- Zeilenabstand anpassen:

```
\usepackage{setspace}
\singlespacing
\onehalfspacing
\doublespacing
```

1,5-fach wie in MS Word:

```
\usepackage{setspace}
\setstretch{1.5}
\captionsetup{
  font={normalsize,
  stretch=1},skip=6pt}
```

- Fußnote: `\footnote{TEXT}`
- Randnotiz: `\marginpar{Dies ist eine Randnotiz}`

5 Strukturierung des Textes

- vertikaler Abstand fix: `\smallskip` `\medskip` `\bigskip`
- vertikaler und horizontaler Abstand: `\vspace*{2cm}` oder `\hspace*{2cm}`
- ein Absatz wird durch eine Leerzeile oder das Kommando `\par` erzeugt, ein einfacher Zeilenumbruch mittels `\\`
- das automatische Einrücken nach einem Absatz kann verhindert werden durch `\noindent` am Anfang der entsprechenden Zeile
- will man generell kein Einrücken, sondern etwas vertikalen Abstand zur Kennzeichnung von Absätzen, bindet man das Paket *parskip* ein
- das horizontale und vertikale Einrücken kann man in der Präambel einstellen:

```
\setlength{\parindent}{2em}  % Horizontaler Einzug
\setlength{\parskip}{1em}    % Vertikaler Abstand
```

- trennt LaTeX ein Wort nicht, kann man Trennungsvorschläge setzen mittels `\-`
  `An\-fahr\-hil\-fe`

5 Strukturierung des Textes

- Aufzählungen mit Punkten, Strichen, Sternen bzw. mit Zahlen:

```
\begin{itemize}
\item TEXT
\end{itemize}
```

```
\begin{enumerate}
\item TEXT
\end{enumerate}
```

```
\begin{description}
\item[Schlagwort] TEXT
\end{description}
```

- mit dem Paket *paralist* lassen sich weitere Listen realisieren und anpasen:

```
\usepackage{paralist}
\begin{compactitem}
\item TEXT
\end{compactitem}
```

```
\usepackage{paralist}
\begin{compactenum}
\item TEXT
\end{compactenum}
```

```
\usepackage{paralist}
\begin{asparaenum}[1)]
\item TEXT, der vorne nicht einger"uckt wird
\end{asparaenum}
```

- Abstände innerhalb und außerhalb der Aufzählung global in Präambel einstellen:

```
\usepackage{enumitem}
\setitemize{noitemsep,topsep=0pt,parsep=0pt,partopsep=20pt}
\setenumerate{noitemsep,topsep=0pt,parsep=0pt,partopsep=20pt}
\setdescription{noitemsep,topsep=0pt,parsep=0pt,partopsep=20pt}
% oder fuer alle Aufzaehlungstypen:
\setlist{noitemsep,topsep=0pt,parsep=0pt,partopsep=20pt}
```

- Abstände innerhalb und außerhalb der Aufzählung lokal einstellen:

```
\usepackage{enumitem}
\begin{itemize}[noitemsep,topsep=0pt,parsep=0pt,partopsep=20pt]
...
```

Werden die Pakete *paralist* und *enumitem* gleichzeitig verwendet, muss *paralist* vor *enumitem* geladen werden.

5 Strukturierung des Textes

oOo selbstverständlich kann man sich die Aufzählungssymbole selbst definieren: `\item[oOo]`

☞ selbstverständlich kann man sich die Aufzählungssymbole selbst definieren: `\item[\ding{43}]`, allerdings brauchen manche spezielle Zeichensätze wie hier `\usepackage{pifont}`

- um global das Aufzählungszeichen neu zu definieren, geht man so vor (hier gezeigt für vier Ebenen, verwendet werden Symbole aus `pifont`):

```
\renewcommand{\labelitemi}{\ding{43}}
\renewcommand{\labelitemii}{\ding{45}}
\renewcommand{\labelitemiii}{\ding{46}}
\renewcommand{\labelitemiv}{\ding{47}}
```

- alternativ, auch mit dem Paket `pifont`:

```
\begin{dinglist}{227}
\item blabla
\end{dinglist}
```

Aufzählungen können beliebig geschachtelt werden, LaTeX schaltet automatisch in die nächste Ebene mit einem anderen Nummerierungssymbol. Um abhängige Schachtelungen zu erzeugen kann man so vorgehen (alternative Option: pointlessenum):

```
\usepackage[pointedenum]{paralist}
\begin{compactenum}
  \item Ebene Nummer eins
  \begin{compactenum}
    \item Ebene Nummer zwei
    \begin{compactenum}
      \item und Ebene Nummer drei
    \end{compactenum}
    \item n"achster Punkt in Ebene Nummer zwei
  \end{compactenum}
\end{compactenum}
```

1. Ebene Nummer eins
   1.1. Ebene Nummer zwei
      1.1.1. und Ebene Nummer drei
   1.2. nächster Punkt in Ebene Nummer zwei

5 Strukturierung des Textes

Mehrspaltiger Text im gesamten Dokument

```
\documentclass[twocolumn]{article}
```

Möchte man jetzt einzelne Textblöcke, Überschriften, Objekte wie Bilder oder Tabellen über beide Spalten setzen, geht das mit dem Befehl `\twocolumn[]` so:

```
\twocolumn[
{\includegraphics[width=\textwidth]{testbild.jpg}}
]
```

Für Gleitobjekte nimmt man aber stattdessen die Umgebungen *figure** und *table**.

Wenn man in der Klasse *article* zwar zweispaltig schreibt, aber den Abstract über beiden Spalten stehen haben will:

```
\twocolumn[
\begin{abstract}
...Text...
\end{abstract}
]
```

5 Strukturierung des Textes

Mehrspaltiger Text mit dem Paket *multicol*

```
\usepackage{multicol}

\setlength\columnseprule{0.5pt}   % Dicke des vertikalen Striches
\setlength\columnsep{20pt}        % Abstand der Spalten

\begin{multicols}{3}              % hier angeben wieviele Spalten
The D'Haran Army quickly began noticing that there was something...
\end{multicols}
```

The D'Haran Army quickly began noticing that there was something very strange going on in Anderith, the land that had rejected the D'Haran Empire in favor of the brutal Imperial Order. The army had received reports about a powerful gifted woman who had become even more feared than Emperor Jagang himself, by the people of Anderith. She was known as Death's Mistress. She was blond of hair and blue of eyes. It was said that she looked like *a vision of the good spirits, though they themselves would fear her*. She always wore a beautiful black dress. Nicci was not like the other gifted controlled by the dream walker. Unlike the others, who were simply tools, she acted as an agent, but it was rumored that she does what she wants, regardless of the emperor's orders.

5 Strukturierung des Textes

Mehrspaltiger Text und Grafiken oder Tabellen

Möchte man in einer *multicols*-Umgebung oder einem *twocolumn*-Dokument eine Grafik (siehe Kap. 8) einbinden, hat man zwei sinnvolle Möglichkeiten:

- Grafik über beide Spalten, mit *figure**-Umgebung:

  ```
  \begin{figure*}
  \includegraphics[width=\textwidth]{testbild}
  \caption{Das ist eine Beispielgrafik.}
  \end{figure*}
  ```

  Die Grafik sitzt dann oben auf der Seite.

- Grafik innerhalb einer Spalte, ohne weitere Umgebung:

  ```
  \includegraphics[width=\columnwidth]{testbild}
  \captionof{figure}{Das ist eine Beispielgrafik.}
  ```

Entsprechendes gilt für Tabellen und die *table** und *tabular*-Umgebungen (siehe Kap. 7).

5 Strukturierung des Textes

Einbinden von Zeilennummern

Möchte man einen Text mit Zeilennummern versehen, muss man das Paket *lineno* (Anleitung) einbinden, und den Text (als Absatz) in die entsprechende Umgebung setzen:

```
\usepackage{lineno}
evtl. \modulolinenumbers[2]
\begin{linenumbers}
Cara, called Cari as a child before she became a Mord-Sith, is as a woman of remarkable beauty,
with ice-blue eyes and long, blond hair that is kept up in the traditional ....
\end{linenumbers}
```

Anstelle der *linenumbers*-Umgebung kann man auch den Schalter `\linenumbers` benutzen sowie `\nolinenumbers` um die Zeilennummern wieder auszuschalten.

Cara, called Cari as a child before she became a Mord-Sith, is as a woman of remarkable beauty,
2 with ice-blue eyes and long, blond hair that is kept up in the traditional French braid worn by
all Mord-Sith. Her training as a Mord-Sith has provided her with a thin and very muscular form.
4 She was taken to be trained as a Mord-Sith at a very young age, as was customary, and is still
haunted by her fears of rats from early childhood training when they used to let the rats in the
6 dungeons nibble on her and other girls' appendages every night.

5 Strukturierung des Textes

Einbinden von Zeilennummern

In einem zweispaltigen Dokument (Option *twocolumn* in der Dokumentenklasse) sollten die Zeilennummern bei der linken Spalte links und bei der rechten Spalte rechts stehen. Dies erreicht man mit der Option *switch* im *lineno*-Paket. Latex muss dazu zwei mal laufen. Die Zeilennummern werden hierbei über das gesamte Dokument hinweg gezählt:

```
\usepackage[switch]{lineno}
```

Möchte man stattdessen, dass jede Spalte separat gezählt wird, aktiviert man zusätzlich die Option *columnwise*:

```
\usepackage[switch, columnwise]{lineno}
```

Um ausschließlich innerhalb einer zweispaltigen *multicols*-Umgebung zu nummerieren:

```
\usepackage{lineno}
\usepackage[colaction]{multicol}
\newcommand\multicollinenumbers{
\linenumbers
\def\makeLineNumber{\docolaction{\makeLineNumberLeft}{}{\makeLineNumberRight}} }
```

Innerhalb der *multicols*-Umgebung startet man die Zeilennummerierung dann mittels `\multicollinenumbers`.

5 Strukturierung des Textes

Einbinden von Quellcode

Möchte man z. B. Quellcode „wörtlich“ einbinden und verhindern, dass evtl. Befehle von LaTeX interpretiert werden, geschieht dies so:

- `\verb+ Hier steht der Text +`

  anstelle des als Klammer wirkenden + kann auch ein anderes Zeichen verwendet werden

- ```
  \begin{verbatim}
  Quellcode
  Quellcode
  \end{verbatim}
  ```
  ```

5 Strukturierung des Textes

Einbinden von Quellcode

Für umfangreichere Quelltexte bietet sich das Paket *listings* (Anleitung) an.

```
\usepackage{listings}

\lstset{language=Sprache}

\begin{lstlisting}[Optionen]
  hier kommt dann der Quellcode...
\end{lstlisting}
```

Als *Sprachen* kann man angeben:
C, C++, HTML, Ant, Basic, Delphi, Java, Lisp, make, Matlab, Pascal, PHP, Python, Ruby, tcl, TeX, LaTeX, VRML, Perl, Prolog, SQL, VBScript, XML, XSLT und weitere.

Mögliche *Optionen* sind hierbei z. B.

- emph (Liste hervorzuhebender Schlüsselwörter, emph=a,b,c)
- breaklines (bricht überlange Zeilen um, breaklines=true)

5 Strukturierung des Textes

Einbinden von Quellcode

Man kann auch Quellcode direkt aus einer Datei einbinden:

```
\usepackage{listings}
\lstlistoflistings                %erzeugt ein Verzeichnis aller Listings
\lstset{language=Sprache}

\lstinputlisting[<Optionen>]{Pfad/Datei.f90}
```

Auch unter Windows Pfade nur mit `/` schreiben: `C:/bla/blubb/Doumente.pdf`

Mögliche *Optionen* sind hierbei z. B.

- firstline (Ausschnittsbeginn festlegen, firstline=2)
- lastline (Ausschnittsende festlegen, lastline=5)
- numbers (Zeilennummern, numbers=left)
- caption (setzt eine Überschrift, caption={Titel})
- label (um mit `\ref{}` daraufzuzugreifen, label=codewort)
- frame (Rahmen top, left, right, bottom, Großbuchstaben für Doppellinie, frame=tlRB)

5 Strukturierung des Textes

Einbinden von Quellcode

```
1    open(10,file='F_BASE',form='formatted',status='new')
2
3    do k=3000,8000
4         do ii=0,9
5              write (10 ,'(F10.2)') k*1.0 + 0.1*ii
6         enddo
7    enddo
8
9    close (10)
```

```
\lstset{language=Fortran}
\begin{lstlisting}[numbers=left]
  open(10,file='F_BASE',form='formatted',status='new')
  ....
  close (10)
\end{lstlisting}
```

5 Strukturierung des Textes

Minipages

Manchmal ist es notwendig, die Textseite in Bereiche aufzuteilen, z. B. bei der Gestaltung eines Posters. Hierbei sind sogenannte Minipages recht hilfreich, deren Breite angegeben werden muss. Es gilt dabei zu beachten, dass innerhalb einer Minipage kein Gleitobjekt (Umgebungen `table` oder `figure`) stehen kann, umgekehrt jedoch schon.

```
\begin{minipage}{5cm}
blablubb
hier kann alles stehen: Text, Tabellen, Bilder,...
Der definierte Bereich ist 5cm breit
blablubb
\end{minipage}
```

Dies ist die erste Minipage mit 5cm Breite.

Dies ist die zweite Minipage mit 5cm Breite.

Minipages

Der Platz zwischen den Bereichen wurde durch das Kommando `\hfill` erzielt. Will man Minipages nebeneinander haben, darf keine Leerzeile zwischen den Minipage-Blöcken stehen.

```
\begin{minipage}{5cm}
Dies ist die erste Minipage mit 5cm Breite.
\end{minipage}
\hfill
\begin{minipage}{5cm}
Dies ist die zweite Minipage mit 5cm Breite.
\end{minipage}
```

Will man z. B. eine Minipage auf einer Seite bündig nach unten schreiben, verwendet man den Befehl `\vfill`.

5 Strukturierung des Textes

Farbe und Boxen

- um mit Farben zu arbeiten braucht man das Paket `\usepackage{color}`
- mehr Möglichkeiten hat man mit `\usepackage[x11names,dvipsnames]{xcolor}` dies gibt Zugriff auf sehr viele vordefinierte Farben mittels ihres Namens
- Hintergrundfarbe der Seiten des gesamten Dokumentes setzen mit `\pagecolor{blue}`
- Schriftfarbe des gesamten Dokumentes setzen mit `\color{red}`
  Alternative Schreibweise für alle Farbbefehle:
  `\color[rgb]{0.3,0.9,0.3}` oder auch `\color[HTML]{22ff44}`
- Natürlich ist auch für einzelne Wörter farbige Schrift möglich. Der Befehl
  `\textcolor{blue}{Hier steht ein Text.}` liefert Hier steht ein Text.
- Man kann auch eigene Farben definieren:

```
\definecolor{dgreen}{rgb}{0, 0.4, 0}
\definecolor{gold}{RGB}{255, 215, 0}
\definecolor{funny}{cmyk}{0.2, 0.4, 0.7, 0.3}
```

- `rgb` bedeutet hierbei Mischung mit Rot, Grün und Blau wobei {0,0,0} schwarz und {1,1,1} bzw. {255,255,255}weiß ergibt. `cmyk` steht für die Farben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz.

5 Strukturierung des Textes

Farbe und Boxen

- Farbige Box mit \colorbox{blue}{text}
- Farbige Box mit Rahmen: \fcolorbox{blue}{magenta}{text}
- Dicke der Boxränder: `\setlength{\fboxrule}{5pt}`
- Abstand der Boxränder nach innen: `\fboxsep=5pt`
- Spiegelschrift mit `\reflectbox{text}` (erfordert Paket `graphicx`):
  Spieglein Spieglein an der Wand
- Spiegelschrift mit `\scalebox{1}[-1]text`: text
- Schrift drehen mit `\rotatebox[origin,x,y,units]{Winkel}{text}`: Voll toll!
- eine farbige Box drehen mit

  `\rotatebox{20}{\colorbox{blue}{\textcolor{yellow}{Voll toll!}}}` Voll toll!

5 Strukturierung des Textes

Farbe und Boxen

- Eine normale *colorbox* kennt keinen Zeilenumbruch. Um einen farbigen Block zu erzeugen, kombiniert man die *colorbox* mit einer vertikal gehenden *parbox* definierter Breite:

```
\colorbox{cyan}{  \parbox{8cm}{\blindtext}   }
```

Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.

Hierbei kam außerdem das Paket *blindtext* zum Einsatz, es erzeugt automatisch Text.

5 Strukturierung des Textes

Eigene Befehle und Umgebungen erstellen

Im Vorspann (Präambel) definiert man z. B. mittels `\newcommand` einen neuen Befehl:

```
\newcommand{\Teff}{$T_\textrm{eff}$}

\newenvironment{fazit}
{\newline{\Large\textbf{\textsf{Fazit:} }}  \begin{quote}\glqq }
{\grqq\end{quote}}
```

Man benutzt es dann so:

```
\begin{fazit}Der Stern hat eine Temperatur von \Teff=50\,000\,K....\end{fazit}
```

und erhält das:

Fazit:

„Der Stern hat eine Temperatur von T_{eff}=50 000 K. Er ist 333 Lichtjahre von der Erde entfernt und liegt in Richtung des Sternbilds Wassermann.“

5 Strukturierung des Textes

Übungen

- variiert die Ausrichtung des Textes (zentriert, linksbündig,. . .)
- erzeugt eine Fußnote
- fügt Aufzählungen ein
- experimentiert mit den Farb- und Boxbefehlen
- erstellt einen neuen Befehl, um das Tippen von „z. B.“ zu beschleunigen (achtet auf das halbe Leerzeichen dazwischen)

6 Literaturverzeichnis

Die professionellste Art, in LaTeX mit Literatur umzugehen, ein Literaturverzeichnis zu erstellen etc., ist die Verwendung von BibTeX. Dies erlaubt es, automatisch ein Literaturverzeichnis nur aus den im Text zitierten Arbeiten erstellen zu lassen, indem auf existierende Datenbanken zugegriffen wird (die muss man natürlich zuerst noch erzeugen). Die wichtigsten Schritte werden im folgenden erklärt, das begleitende Studium von Büchern außerdem empfohlen.

Um den Stil des Literaturverzeichnisses anzupassen ohne auf die Sprache von BibTeX angewiesen zu sein, bietet sich von BibLaTeX an. Auch hierauf wird im Folgenden kurz eingegangen.

Um eine andere Überschrift für das Literaturverzeichnis zu bekommen:

Klasse article: `\renewcommand{\refname}{Quellen"ubersicht}`
Klassen report und book: `\renewcommand{\bibname}{Quellen"ubersicht}`

6 Literaturverzeichnis

BibTeX

Für die sinnvolle Nutzung von BibTeX im naturwissenschaftlichen Bereich muss noch eingebunden werden:

```
\usepackage{natbib}
```

Um das Literaturverzeichnis automatisch zu erzeugen, braucht ihr den Befehl

```
\bibliography{literatur}
```

Hierbei ist „literatur“ eine Datei mit der Endung .bib (also literatur.bib), in der eure gesammelte Literatur in speziellem Format drinsteht. An der Stelle, wo ihr `\bibliography{literatur}` stehen habt (ohne Endung *.bib*), erscheint dann das Literaturverzeichnis.
Innerhalb eures LaTeX -Dokuments greift ihr mit dem Befehl `\cite{Bezug}` oder `\citet{Bezug}` oder `\citep{Bezug}` auf diese Literaturdatenbank zu. Alle so zitierten Werke werden dann automatisch ins Literaturverzeichnis übernommen.
Wenn euer Dokument fertig ist, müsst ihr nicht nur LaTeX sondern auch BibTeX laufen lassen, genaugenommen muss die Aufruffolge sein: latex, bibtex, latex, latex.
Um ein Werk in das Literaturverzeichnis aufzunehmen, das ihr nicht zitiert, verwendet ihr irgendwo im Text den Befehl `\nocite{Bezug}`, dann wird auch das mit berücksichtigt.

6 Literaturverzeichnis

BibTeX

Der Stil des Literaturverzeichnisses wird gewählt mit dem irgendwo nach `\begin{document}` stehenden Befehl

```
\bibliographystyle{stil}
```

Als Stilparameter gibt es ohne Verwendung von natbib u. a.

- **plain:** alphabetisch geordnete Autorennamen, Kennzeichnung im Text mit fortlaufender Nummer in eckigen Klammern
- **unsrt:** Eintragungen entsprechend dem Auftreten der Zitatbefehle.
- **alpha:** Anordnung wie bei plain, Kennzeichnung durch Abkürzung des Autorennamens mit Jahreszahl (z. B. [NAG08])
- **abbrv:** alphabetisch geordnete Autorennamen, Vornamen abgekürzt

Jedes wissenschaftliche Journal hat üblicherweise seinen eigenen Stil, den es zur Verfügung stellt. Man sollte darauf achten, dass man bei deutschen Texten einen deutschsprachigen Bibliographiestil verwendet (z. B. *und* statt *and* bei der Autorenliste).

6 Literaturverzeichnis

BibTeX

Als Stilparameter gibt es mit Verwendung von natbib u. a.

- **plainnat:**
  alphabetisch geordnete Autorennamen
- **unsrtnat:**
  Eintragungen entsprechend dem Auftreten der Zitatbefehle.
- **abbrvnat:**
  alphabetisch geordnete Autorennamen, Vornamen abgekürzt
- **natdin:**
  entspricht DIN 1505, enthält z. B. *und* anstelle von *and*

Will man natbib verwenden aber nicht mit (Autor, Jahr) zitieren, sondern mittels Ziffern (also zum Beispiel [1]), gibt man beim Einbinden des Pakets die Option *numbers* mit:

```
\usepackage[numbers]{natbib}
```

Zitieren kann man trotzdem mit `\citet` oder `\citep`.

6 Literaturverzeichnis

BibTeX

Zum Zitieren verwendet man in naturwissenschaftlichen Arbeiten zusammen mit dem Paket `natbib` meist

- `\citet{Bezug}` für Name (Jahr)
- `\citet[Kap. 2]{Bezug}` für Name (Jahr, Kap. 2)
- `\citep{Bezug}` für (Name, Jahr)
- `\citep[Kap. 2]{Bezug}` für (Name, Jahr, Kap. 2)
- `\citep[siehe][]{Bezug}` für (siehe Name, Jahr)
- `\citep[z.\,B.][Kap. 2]{Bezug}` für (z. B. Name, Jahr, Kap.2)
- `\citet*{Bezug}` und `\citep*{Bezug}` um alle Autoren im Text aufzuzählen
- `\citep{Bezug1,Bezug2}` für (Name1, Jahr1; Name2, Jahr2), analog mit `\citet`
- `\citealt{Bezug}` für Name Jahr die Klammer fällt weg, analog für obige Varianten
- `\citeauthor{Bezug}` für Name
- `\citeyear{Bezug}` für Jahr und `\citeyearpar{Bezug}` für (Jahr)

6 Literaturverzeichnis

BibTeX

Wenn man mit numerischem Zitierstil arbeitet, kann man sehr bequem die Sprache mit dem Paket *babelbib* einstellen:

```
\usepackage[ngerman]{babel}

\usepackage[fixlanguage]{babelbib}

\selectbiblanguage{ngerman}

\bibliographystyle{babplain}
```

Als Stile gibt es *babplain, babunsrt, bababbrv* und *babalpha*. Außerdem gibt es jeweils die Varianten *babplain-fl* und *babplain-lf* etc. um im Literaturverzeichnis die Reihenfolge Vorname, Nachname bzw. umgekehrt generell zu erzwingen. Das Paket kann noch mehr, ein Blick in die Anleitung lohnt sich.

6 Literaturverzeichnis

BibTeX

Die einzelnen Einträge in der Literaturdatenbank `literatur.bib` haben zum Beispiel für einen Artikel in einem Journal die Form

```
@ARTICLE{auer:69,
  author  = {Auer, Lawrence AND Mihalas, Dmitri},
  title   = {this is a very good paper about everything},
  journal = {ApJ},
  year    = 1969,
  volume  = 158,
  pages   = 641
}
```

Hierbei ist „auer:69“ der `Bezug`, der zitiert wird:

`\citet{auer:69}` liefert dann Auer & Mihalas (1969).

Text muss von {} oder Anführungszeichen umfasst sein, Zahlen nicht. Jede Zeile bis auf die letzte schließt mit einem Komma.

6 Literaturverzeichnis

BibTeX

Die einzelnen Einträge in der Literaturdatenbank `literatur.bib` haben zum Beispiel für ein Buch die Form

```
@BOOK{griem:74,
    author    = {Griem, H{\"a}nschen Rudolph},
    title     = "Spectral line broadening by plasmas",
    edition   = {second},
    publisher = {Physics, New York: Academic Press, 1974},
    address   = {Panama},
    year      = {1974}
}
```

Hierbei ist „griem:74“ der `Bezug`, der zitiert wird:

`\citet{griem:74}` liefert dann Griem (1974).

Umlaute und Akzente müssen vollständig LaTeX kodiert sein: ä ê ì İ ø ú å ç ğ ł ñ ő ř ß

```
{\"a} {\^e} {\‘i} {\.I} {\o} {\’u} {\aa}
{\c c} {\u g} {\l} {\~n} {\H o} {\v r} {\ss}
```

6 Literaturverzeichnis

BibTeX

Die einzelnen Einträge in der Literaturdatenbank `literatur.bib` haben zum Beispiel für eine Webseite die Form

```
@MISC{nagel:2012,
AUTHOR       = {Thorsten Nagel},
TITLE        = {Thortes Homepage},
HOWPUBLISHED = {\url{http://www.nagel-net.de}},
YEAR         = {zuletzt gesehen am 28. 3. 2012}
}

@WWW{nagel:2014,
url = {http://www.nagel-net.de},
urldate = {28. 3. 2014}
}
```

Die Darstellung von Internetadressen, auch im Text, ist manchmal problematisch, da die URL oft sehr lang ist und deshalb umgebrochen werden muss. Bewährt hat sich die Kombination

```
\usepackage[hyphens]{url}
\usepackage{hyperref}
\sloppy
```

6 Literaturverzeichnis

BibTeX

Die einzelnen Einträge in der Literaturdatenbank `literatur.bib` haben zum Beispiel für Abschlussarbeiten die Form

```
@PHDTHESIS{hartmann2014,
  author = {Hartmann, Stephan},
   title = {Modellierung von {G}asscheiben um einzelne {W}ei{\ss}e {Z}werge},
  school = {Eberhard Karls Universit{\"a}t T{\"u}bingen},
    year = {2014},
    type = {Dissertation}
}

@MASTERSTHESIS{hartmann2010,
  author = {Hartmann, Stephan},
   title = {Modellierung von {G}asscheiben um einzelne {W}ei{\ss}e {Z}werge},
  school = {Eberhard Karls Universit{\"a}t T{\"u}bingen},
    year = {2010},
    type = {Diplomarbeit}
}
```

6 Literaturverzeichnis

BibTeX

Die einzelnen Typen der Einträge in der Literaturdatenbank haben jeweils unterschiedliche zwingend erforderliche sowie optionale Felder. Hier eine kleine Übersicht:

@article	zwingend: author, title, journal, year optional: volume, number, pages, month, note, key
@book	zwingend: author/editor, title, publisher, year optional: volume/number, series, address, edition, month, note, key
@inproceedings	zwingend: author, title, booktitle, year optional: editor, volume/number, series, pages, address, month, organization, publisher, note, key
@incollection	zwingend: author, title, booktitle, publisher, year optional: editor, volume/number, series, type, chapter, pages, address, edition, month, note, key

Konkrete Beispiele für den Einsatz von BibTeX findet ihr auf der Kurs-Webseite.

6 Literaturverzeichnis

BibTeX

Die Einträge in der BibTeX-Datei *literatur.bib* kann man sich bequem von Online-Literaturdatenbanken herunterladen. Man muss hierbei nach *Bibtex-Eintrag* suchen, bei google-scholar muss man dies zum Beispiel in den Einstellungen aktivieren. Auch die Universitätsbibliothek Tübingen bietet für alle Einträge einen Bibtex-Eintrag zum Herunterladen an. Allerdings muss man manchmal etwas nacheditieren, insbesondere müssen alle Umlaute durch den korrekten LaTeX-code ersetzt werden. Es bietet sich außerdem an, ein Literaturverwaltungsprogramm wie EndNote, Citavi, Zotero, ... zu benutzen. Diese können direkt nach BibTeX exportieren.

Gebräuchliche Datenbanken sind zum Beispiel

- http://scholar.google.de
- http://www.bioinformatics.org/texmed/
- http://www.jstor.org/
- http://www.adsabs.harvard.edu/
- http://arxiv.org/

6 Literaturverzeichnis

BibTeX und EndNote

EndNote lässt sich leider nicht direkt in Texstudio einbinden, wie z. B. in Word. Stattdessen exportiert man die gewünschten Literaturdaten aus EndNote in eine .bib-Datei. Diese bindet man dann im Latex wie gewohnt ein.

Vorgehen in Endnote:

- In EndNote die gewünschten Einträge auswählen.
- File → Export.
- Als Format BibTeX (.bib) auswählen.
- Falls BibTeX nicht angezeigt wird, muss es unter „Output Styles“ aktiviert oder hinzugefügt werden. Eventuell muss der *Style Manager* verwendet werden.
- Abschließend die Datei z. B. als *literatur.bib* abspeichern

Bequemer geht es mit Zotero.

6 Literaturverzeichnis

BibTeX und Zotero

Zotero lässt sich zwar auch nicht direkt in Texstudio o.ä. einbinden, aber das Exportieren nach BibTeX ist bequemer. Hierzu installiert man noch das Zotero-Plugin *better bibtex*:

- Plugin herunterladen: `https://retorque.re/zotero-better-bibtex/`
- In Zotero: Extras → Add-ons → Erweiterung installieren

Will man jetzt in Zotero eine Sammlung nach BibTeX exportieren:

- Rechtsklick auf die gewünschte Sammlung → Exportieren
- Format auswählen: Better BibTeX oder Better BibLaTeX
- Haken setzen bei „halte aktuell“
- Zielordner wählen und speichern als z. B. *literatur.bib*

Damit wird diese .bib-Datei automatisch aktualisiert, sobald in Zotero neue Quellen hinzugefügt werden.

6 Literaturverzeichnis

Mehrere Literaturverzeichnisse mit BibTeX

```
\usepackage{jurabib}   % falls gewuenscht, muss dann aber vor multibib
\usepackage{multibib}
```

In die Präambel:

```
\newcites{prim}{Prim"arliteratur}
```

Hiermit hat man nicht nur die normalen *cite*-Befehle, sondern auch neue *citeprim*-Befehle:

```
\citeprim{name}     % zitiert aus dem ersten Verzeichnis
\cite{name}         % zitiert aus dem zweiten Verzeichnis
```

Stil und Datenbank des ersten Verzeichnis:

```
\bibliographystyleprim{jurabib}
\bibliographyprim{literaturDB}
```

Definition der Überschrift fürs zweite Verzeichnis sowie Stil und Datenbank:

```
\renewcommand{\refname}{Sekund"arliteratur}
\bibliographystyle{jurabib}
\bibliography{literaturDB}
```

6 Literaturverzeichnis

Mehrere Literaturverzeichnisse mit BibTeX

Jetzt muss das Dokument noch gesetzt werden. Das Latexdokument heisse Trimi.tex. Im folgenden wird Latex und Bibtex separat gesetzt (im GUI entsprechend einstellen):

```
latex Trimi.tex
```

Es entsteht eine Datei namens prim.aux. Von dieser muss eine Kopie gemacht werden, die prim.bib heisst: prim.aux und prim.bib. Nun die Datei prim.bib im GUI öffnen und nur mit bibtex übersetzen:

```
bibtex prim.bib
```

Anschließend wieder Trimi.tex im GUI öffnen und

```
bibtex Trimi
latex Trimi
latex Trimi
```

6 Literaturverzeichnis

Tips bei Problemen im Umgang mit BibTeX

- sicherstellen, dass LaTeX und BibTeX im Editor gesetzt wird
- überprüfen ob Literatur.bib im gleichen Verzeichnis wie Projekt.tex
- überprüfen ob Einträge in Literatur.bib syntaktisch korrekt, auf Komma achten
- bei jeder Änderung an Literatur.bib oder des Bibliographiestils zuerst alle Hilfsdateien und die .bbl-Datei entfernen und erst dann mit LaTeX neu übersetzen
- sicherstellen, dass Bibliographiestil und Zitierbefehle zusammenpassen (z. B. plainnat vs. plain und cite vs. citet)

6 Literaturverzeichnis

Eigenen Bibliographiestil erzeugen mit make-bst

LaTeX bietet die Möglichkeit, einen eigenen Bibliographiestil zu erzeugen und ihn individuell an die eigenen Wünsche anzupassen. Die dafür notwendigen Dateien findet ihr hier:

http://www.nagel-net.de/Latex/MAKEBST

sie sind aber auch bereits auf eurem Computer in den Tiefen eurer TeX-Installation verborgen.

- Öffnet die Datei *makebst.tex* in einem Editor, der interaktiv arbeiten kann, z. B. Texworks oder Texshop, und lasst LaTeX drüber laufen. Alternativ kann man auch bei der Windows Eingabeaufforderung „tex makebst.tex“ eingeben.
- Im Ausgabefenster erscheint ein Dialog, beantwortet alle Fragen, manche sind einfach, bei manchen müsst ihr u. U. recherchieren was gemeint ist.
- Beantwortet die letzte Frage unbedingt mit *y*, also ja. Dadurch wird eine Bibtexstildatei erzeugt, den Namen habt ihr vorgegeben (z. B. *MeinStil*), die Endung ist *.bst*. Dies ist euer eigener Bibliographiestil, den ihr mit `\bibliographystyle{MeinStil}` benutzen könnt.
- Zuerst muss aber noch eine weitere Datei erzeugt werden:

6 Literaturverzeichnis

Eigenen Bibliographiestil erzeugen mit make-bst

- Öffnet die Datei *docstrip.tex* im Editor, z. B. Texworks, und lasst TEX drüber laufen, nicht LATEX
- Beantwortet die Fragen, die nun im Ausgabefenster stehen, wie folgt:
  - `\infileext=mbs`
  - `\outfileext=tex`
  - `\Options=bblbst`
  - `\filelist=merlin`
  - `\answer=n`
- Hierbei entsteht eine Datei namens *merlin.tex*. Diese umbenennen in *babelbst.tex* und entsprechend den eigenen Wünschen anpassen, also im Editor öffnen und z. B. englische Worte durch deutsche ersetzen.
- Kopiert *MeinStil.bst* und *babelbst.tex* jeweils ins gleiche Verzeichnis wie euer .tex-Dokument.

6 Literaturverzeichnis

Eigenen Bibliographiestil erzeugen mit BibLaTeX

Einen alternativen Weg bietet BibLaTeX. Man steuert hierbei das Aussehen des Literaturverzeichnisses und der Zitate über Optionen und Befehle direkt in der Präambel. Ein ausgiebiger Blick in die sehr gute Anleitung des Pakets *biblatex* ist allerdings notwendig.

Ein kleines Beispiel ist BibtexBeispiel_GeistesWiss.tex.

Einbinden des Pakets mit Optionen, u.a. der Angabe des Stils:

```
\usepackage[backend=bibtex, language=german, style=authortitle-dw,
                    firstfull=true, idembib=false, idemtracker=false,
                    journalnumber=date]{biblatex}
```

In Präambel: Angabe der Literaturdatei, das ist die gleiche wie bei normalem BibTeX , allerdings muss jede Datei separat aufgerufen werden und die Endung *.bib* muss dabeistehen:

```
\addbibresource{literatur_GW.bib}
```

Erzeugen des Literaturverzeichnisses im Dokument:

```
\printbibliography
```

6 Literaturverzeichnis

Eigenen Bibliographiestil erzeugen mit BibLaTeX

Das Aussehen des Literaturverzeichnisses kann man nun noch verändern, indem man die Voreinstellungen überschreibt. Hierzu lohnt ein Blick in die Datei biblatex.def um herauszufinden, was alles definiert ist, und vor allem wie. Ein Beispiel:

```
% Zwischen einzelnen "Abteilungen" einer Literaturangabe werden Punkte gesetzt
\renewcommand{\newunitpunct}{\addperiod\space}
\renewcommand{\seriespunct}{=\space}

% Autorennamen mit Kommata und "und" trennen
\renewcommand{\citemultinamedelim}{\addcomma\space}
\renewcommand{\citefinalnamedelim}{\addspace\bibstring{und}\space}
\renewcommand{\citerevsdnamedelim}{}
```

BibLaTeX bietet zusätzlich zu den bekannten Zitierbefehlen auch `\footcite` und `\footfullcite`, um als Fußnote zu zitieren. Außerdem bietet es weitere Felder in der Literaturdatei *literatur.bib*. Das mach BibLaTeX insbesondere für die Geisteswissenschaften interessant.

6 Literaturverzeichnis

Übungen

- macht euch mit den Beispielen zu Bibtex im Ordner *Beispiele* vertraut
- fügt in eurem Arbeitsbeispiel *beispiel.tex* Zitate ein und erzeugt ein Literaturverzeichnis
- verwendet verschiedene Bibliographiestile; denkt daran, immer die Hilfsdateien zu löschen, bevor ihr einen neuen Stil ausprobiert
- erweitert *literaturDB.bib* mit einem eigenen Eintrag, z. B. mit Hilfe von scholar.google

7 Tabellen

Tabellen werden mit Hilfe der *tabular*-Umgebung erzeugt:

```
\begin{tabular}{sp_form}
```

einzelne Zeilen der Tabelle

```
\end{tabular}
```

`sp-form` bestimmt die Spaltenformatierung:

- l steht für linksbündig
- r steht für rechtsbündig
- c steht für zentriert
- p{br} Text wird in Zeilen der Breite `br` umgebrochen
- die einzelnen Zellen jeder Zeile werden durch ein `&` getrennt

Den vertikalen Abstand zwischen den Tabellenzeilen steuert man in der Präambel mit `\renewcommand{\arraystretch}{Faktor}`, der default-Wert für Faktor ist 1.0.

7 Tabellen

Beispiel einer einfachen Tabelle:

```
\begin{tabular}{lrp{8cm}}
Name & Kontostand & Bemerkung\\
Thorsten & 1223,34\,\euro & guter Kunde\\
Hans & 12,78\,\euro & typischer Student\\
Nina & -344,56\,\euro & Freund lebt in Neuseeland
\end{tabular}
```

In LaTeX gesetzt sieht sie dann so aus:

Name	Kontostand	Bemerkung
Thorsten	1223,34 €	guter Kunde
Hans	12,78 €	typischer Student
Nina	-344,56 €	Freund lebt in Neuseeland

Mittels `\,` erzeugt man einen halben Zeichenabstand mit gleichzeitig „klebender“ Wirkung. Dies ist üblich, um Zahlen und Einheiten darzustellen und ein Trennen am Zeilenende zu verhindern.

Um das Eurosymbol € mit `\euro` nutzen zu können, braucht man noch `\usepackage{eurosym}`.

7 Tabellen

Dieselbe Tabelle, etwas aufgepeppt:

```
\begin{tabular}{l|r||p{5cm}}
Name & Kontostand in \euro & Bemerkung\\
Thorsten & 1223,34 & guter Kunde\\
Hans & 12,78 & typischer Student\\
Nina & -344,56 & Freund lebt in Neuseeland
\end{tabular}
```

In LaTeX gesetzt sieht sie dann so aus:

Name	Kontostand in €	Bemerkung
Thorsten	1223,34	guter Kunde
Hans	12,78	typischer Student
Nina	-344,56	Freund lebt in Neuseeland

Die | in der tabular-Zeile erzeugen die vertikalen Linien.

7 Tabellen

Dieselbe Tabelle, noch etwas mehr aufgepeppt:

```
\begin{tabular}{l|r||p{5cm}}\hline
Name & Kontostand in \euro & Bemerkung\\\hline\hline
Thorsten & 1223,34 & guter Kunde\\
Hans & 12,78 & typischer Student\\
Nina & -344,56 & Freund lebt in Neuseeland
\end{tabular}
```

In LaTeX gesetzt sieht sie dann so aus:

Name	Kontostand in €	Bemerkung
Thorsten	1223,34	guter Kunde
Hans	12,78	typischer Student
Nina	-344,56	Freund lebt in Neuseeland

Mittels `\hline` werden horizontale Linien erzeugt.

7 Tabellen

Dieselbe Tabelle, total verspielt:

```
\begin{tabular}{|l|r||p{5cm}|}\hline
Name & Kontostand in \euro & Bemerkung\\\hline\hline
Thorsten & 1223,34 & guter Kunde\\\hline
Hans & 12,78 & typischer Student\\\hline
\raisebox{-1.5ex}[1.5ex]{Nina} &
\raisebox{-1.5ex}[1.5ex]{\textcolor{red}{\emph{-344,56}}} &
Freund...\\\hline
\end{tabular}
```

In LaTeX gesetzt sieht sie dann so aus:

Name	Kontostand in €	Bemerkung
Thorsten	1223,34	guter Kunde
Hans	12,78	typischer Student
Nina	*-344,56*	Freund lebt in Neuseeland

7 Tabellen

Dieselbe Tabelle, jetzt noch mit Erläuterungstext und als Gleitobjekt mittels *table*-Umgebung:

```
\begin{table}[h!]
\centering
\caption[Kunden"ubersicht]{"Ubersicht der Konten unserer
 Kunden, Stand: 1.1.2007}

\begin{tabular}{|l|r||p{5cm}|}\hline
Name & Kontostand in \euro & Bemerkung\\\hline\hline
Thorsten & 1223,34 & guter Kunde\\\hline
Hans & 12,78 & typischer Student\\\hline
\raisebox{-1.5ex}[1.5ex]{Nina} &
\raisebox{-1.5ex}[1.5ex]{\textcolor{red}{\emph{-344,56}}} &
Freund...\\\hline
\end{tabular}

\end{table}
```

Optionen zur Positionierung können sein: h! (hier), t (oben), b (unten), p (Tabellenseite).

7 Tabellen

In LaTeX gesetzt sieht sie dann so aus:

Tabelle 1: Übersicht der Konten unserer Kunden, Stand: 1.1.2007

Name	Kontostand in €	Bemerkung
Thorsten	1223,34	guter Kunde
Hans	12,78	typischer Student
Nina	*-344,56*	Freund lebt in Neuseeland

Standardmäßig erfolgt in *report* und *book* die Nummerierung kapitelweise. Um fortlaufend zu nummerieren (gilt auch für Abbildungen und Gleichungen):

```
\usepackage{chngcntr}
\counterwithout{table}{chapter}
\counterwithout{figure}{chapter}
```

7 Tabellen

Um im laufenden Text Bezug auf die Tabelle zu nehmen, markiert man sie mit einem sog. Label (`\label{bezug}`), das in der *caption*-Umgebung steht:

```
\begin{table}[h!]

\caption[Kunden"ubersicht]{"Ubersicht der Konten unserer
 Kunden, Stand: 1.1.2007 \label{konto}}

\begin{tabular}{|l|r||p{5cm}|}\hline
Name & Kontostand in \euro & Bemerkung\\\hline\hline
Thorsten & 1223,34 & guter Kunde\\\hline
Hans & 12,78 & typischer Student\\\hline
\raisebox{-1.5ex}[1.5ex]{Nina} &
\raisebox{-1.5ex}[1.5ex]{\textcolor{red}{\emph{-344,56}}} &
Freund...\\\hline
\end{tabular}

\end{table}
```

7 Tabellen

Im Text bezieht man sich mittels `\ref{bezug}` oder `\pageref{bezug}` darauf, die korrekte Nummerierung übernimmt LaTeX, selbst nach Umsortieren oder Einfügen weiterer Tabellen:

```
Tabelle \ref{konto} auf Seite \pageref{konto} zeigt eine....
```

liefert dann:

Tabelle 1 auf Seite 102 zeigt eine....

Dabei ist zu beachten, dass die Befehle nur jeweils die Nummer liefern, die Worte „Tabelle“ etc. müssen selbst gesetzt werden. Das Paket *prettyref* bietet mehr Komfort:

in der Präambel definiert man nach eigenem Geschmack zum Beispiel

```
\newrefformat{fig}{Abb.\,\ref{#1} auf Seite \pageref{#1}}
\newrefformat{tab}{Tabelle \ref{#1} auf Seite \pageref{#1}}
\newrefformat{sec}{Abschnitt \ref{#1}}
```

das Label lautet jetzt: `\label{fig:1}` bzw. `\label{tab:konto}`

im Text verweisen mit `\prettyref{fig:1}`

Das Tabellenverzeichnis erzeugt man mit dem Befehl `\listoftables` an der Stelle im Dokument, wo es erscheinen soll.

7 Tabellen

Verzeichnis anpassen mit `tocloft`

Das Paket *tocloft* bietet zahlreiche Möglichkeiten, das Aussehen der Verzeichnisse zu beeinflussen:

```
\usepackage[titles]{tocloft}                    %titles fuer seperate Seiten

\renewcommand{\cfttabpresnum}{\textbf{Tabelle}  }
\renewcommand{\cftfigpresnum}{\textbf{Bild}  }
\renewcommand{\cftfigaftersnum}{\textbf{:}}
\renewcommand{\cfttabaftersnum}{\textbf{:}}

\setlength{\cftfignumwidth}{2cm}
\setlength{\cfttabnumwidth}{2cm}
\setlength{\cftfigindent}{0cm}
\setlength{\cfttabindent}{0cm}
```

7 Tabellen

Gleitobjekte

Gleitobjektumgebungen wie *table* und *figure* ermöglichen es LaTeX, das Objekt frei im Text zu verschieben und dort zu platzieren, wo es entsprechend den Typographie- und Layoutregeln am besten passt. Man sollte diese Fähigkeit von LaTeX nutzen und nur im Notfall das Objekt an eine bestimmte Stelle zwingen.

Wenn man z. B. viele Bilder hat, kann es passieren, dass LaTeX sie über die Grenze des Kapitels (*section*) hinaus verschiebt, das ist dann doch eher ungeschickt. Man kann das Setzen aller noch offenen Gleitobjekte jederzeit erzwingen, in dem man eine *FloatBarrier* setzt, dies erfordert das Paket *placeins*. Der Befehl wird einfach an die entsprechende Stelle im Text geschrieben, alle noch nicht gesetzten Gleitobjekte werden dann gesetzt.

```
\usepackage{placeins}
```

```
\FloatBarrier
```

Läd man das Paket *placeins* mit der Option *section*, dann erfolgt vor jeder neuen section automatisch eine *FloatBarrier*:

```
\usepackage[section]{placeins}
```

7 Tabellen

Das Paket `caption`

Das Paket *caption* erlaubt die Änderung nahezu aller Aspekte der Formatierung und Positionierung von Legenden, siehe hierzu die Anleitung auf der Kurswebseite. In der Präambel schreibt man

```
\usepackage{caption}

\DeclareCaptionStyle{MyCaption}{labelfont={sf,bf},textfont={large,it},
                                labelformat=parens,labelsep=newline,
                                justification=justified, indention=2cm,
                                aboveskip=2cm, belowskip=2cm}

\captionsetup{style=MyCaption}
```

Um bei einzelnen Tabellen oder Abbildungen noch etwas an der *caption* zu ändern, z. B. um die Breite anzupassen, kann man jederzeit im Text vor der entsprechenden *caption* schreiben

```
\captionsetup{width=12cm}
```

7 Tabellen

Tabellen im Querformat mit dem Paket *pdflscape*

Um in einem normalen Hochformatdokument eine breite Tabelle unterzubringen, kann man das Paket *pdflscape* (Anleitung) benutzen. Die Tabelle wird quer auf der Seite gesetzt, Seitennummer und Headings bleiben selbstverständlich im Hochformatstil.

```
\usepackage{pdflscape}
\begin{landscape}
\begin{table}
\caption{Dies ist eine breite Tabelle im Querformat}
\begin{tabular}{lrp{6cm}lrp{6cm}}
Name & Kontostand & Bemerkung & Name & Kontostand & Bemerkung\\
Franz & 12,34\,\euro & Student & Franz & 12,34\,\euro &  Student\\
Hans & 12,78\,\euro &  Student & Hans & 12,78\,\euro &  Student\\
Nina & -34,56\,\euro & Studentin & Nina & -34,56\,\euro & Studentin
\end{tabular}
\end{table}
\end{landscape}
```

7 Tabellen

Tabellen im Querformat mit dem Paket *rotating* (Anleitung)

Tabelle 2: Tabelle im Querformat

Name	Kontostand	Bemerkung	Name	Konto
Franz	12,34 €	Student	Franz	1234
Hans	12,78 €	Student	Hans	1278
Nina	-34,56 €	Studentin	Nina	3344

```
\usepackage[figuresright]{rotating}

\begin{table}
\centering
\caption{Tabelle im Querformat}
\begin{sideways}
  \begin{tabular}{lrp{3cm}lr}
  Name  & Kontostand & Bemerkung & Name & Konto\\
  Franz & 12,34\,\euro & Student  & Franz & 1234\\
  Hans  & 12,78\,\euro &  Student  & Hans & 1278\\
  Nina  & -34,56\,\euro & Studentin & Nina & 3344
  \end{tabular}
\end{sideways}
\end{table}
```

7 Tabellen

Tabellen schrumpfen lassen

Tabellen, die etwas breiter sind als die Textbreite des Dokumentes kann man auch etwas schrumpfen mittels: `\resizebox{horizontal}{vertikal}{Objekt}`

```
\begin{table}[h!]
\caption{Ueberbreite Tabelle}
\centering
\resizebox{\textwidth}{!}{
  \begin{tabular}{lllr}\hline
  Stadt & Land & Kontinent & Zahlen\\\hline
  T"ubingen & Deutschland & Europa & $1,2\times10^{12}$\\
  Houston & USA & Amerika& $1,2\times10^{12}$\\\hline
  \end{tabular}
}
\end{table}
```

Das Paket *graphicx* wird benötigt. Wenn das Seitenverhältnis erhalten bleiben soll, gibt man nur ein Maß vor und in der anderen Klammer ein `!`

7 Tabellen

Tabellen auf mehrere Seiten verteilen

Mit dem Paket *longtable* kann man lange Tabellen auf mehrere Seiten verteilen, siehe hierzu das Beispiel *LangeTabellen.tex*. Die Kommentare im Beispiel genau lesen und evtl. die Anleitung zu *longtable* konsultieren.

Zuerst definiert man die Tabellenüberschrift sowie den Tabellenkopf auf der ersten Seite, danach für die zweite Seite.

Man kann auch eine Anmerkung unter die erste und letzte Seite (z. B. Quellenangaben) schreiben lassen.

Nach diesen Definitionen kommt der eigentliche Inhalt der Tabelle, den Latex automatisch auf so viele Seiten verteilt wie nötig. Man muss allerdings mehrmals hintereinander LaTeX setzen lassen, damit die Tabellen gleich breit werden und die Breite des Tabellenkopfes stimmt.

7 Tabellen

Komplexere Tabellen: multicolumn

Projektil	Versuch 1		Versuch 2	
	T / cm	D / cm	T / cm	D / cm
Stahl	3,1	12,2	2,9	12,1
Holz	2,4	9,7	2,5	9,6
Glas	2,8	11,0	2,7	10,9

```
\begin{tabular}{p{3.5cm}|rr|rr}
Projektil & \multicolumn{2}{c|}{Versuch 1} & \multicolumn{2}{c}{Versuch 2}\\
          & T / cm & D / cm & T / cm & D / cm\\\hline
Stahl     & 3,1       & 12,2     & 2,9      & 12,1 \\
Holz      & 2,4       & 9,7      & 2,5       & 9,6\\
Glas      & 2,8     & 11,0     & 2,7      & 10,9
\end{tabular}
```

Der Befehl `\multicolumn{Anzahl}{Format}{Text}` fasst die folgenden *Anzahl* Spalten zusammen (*Format* ist wieder r, l oder c), in die entstandene Zelle wird *Text* geschrieben. Der Befehl kann an beliebiger Stelle in der Tabelle verwendet werden. Man kann es auch auf eine einzelne Spalte anwenden, um den Kopf anders zu formatieren als den Rest der Spalte.

7 Tabellen

Komplexere Tabellen: multirow

Mord-Sith	Cara
	Rikka

```
\usepackage{multirow}
\begin{tabular}{ll} \hline
 \multirow{2}{*}{Mord-Sith} & Cara\\
 & Rikka\\ \hline
\end{tabular}
```

Mord-Sith	Cara
	Rikka

```
\usepackage{multirow}
\begin{tabular}{ll} \hline
 \multirow{2}{5cm}{Mord-Sith} & Cara\\
 & Rikka\\ \hline
\end{tabular}
```

Das Paket *multirow* muss geladen werden. Der Befehl `\multirow{Anzahl}{Breite}{Text}` fasst die folgenden *Anzahl* Zeilen zusammen, in die entstandene Zelle wird *Text* geschrieben und vertikal zentriert. Die Breite der Zelle kann explizit angegeben werden, bei Angabe von * erfolgt sie automatisch. Der Befehl kann an beliebiger Stelle in der Tabelle verwendet werden.

7 Tabellen

Komplexere Tabellen

Name	Adresse
Hans	Straße Waldweg 17 Stadt Tübingen PLZ 72074
Marie	Straße Gauckstraße 33 Stadt Tübingen PLZ 72077

```
\begin{tabular}{|cc|}\hline
Name & Adresse\\\hline
&\\
Hans & \begin{tabular}{|cl|}\hline
                Stra"se & Waldweg 17\\
                Stadt &  T"ubingen\\
                PLZ & 72074\\\hline
              \end{tabular}\\
              &\\
Marie &\begin{tabular}{|cl|}\hline
                Stra"se & Gauckstra"se 33\\
                Stadt &  T"ubingen\\
                PLZ & 72077\\\hline
              \end{tabular}\\
              &\\\hline
\end{tabular}
```

7 Tabellen

Pyramidenförmige Tabellen

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular}{|c|c|c|c|}\hline
1 & 2 & 3 & 4\\\hline
1 & 2 & 3 &\multicolumn{1}{c}{} \\\cline{1-3}
1 & 2 & \multicolumn{1}{c}{} & \multicolumn{1}{c}{} \\\cline{1-2}
1 &\multicolumn{1}{c}{} &\multicolumn{1}{c}{} &\multicolumn{1}{c}{}\\\cline{1-1}
\end{tabular}
\caption{Beispiel einer pyramidenf"ormigen Tabelle...}
\end{table}
```

Tabelle 3: Beispiel einer pyramidenförmigen Tabelle mit vertikalen und horizontalen Teilstrichen. Vertikale Teilstriche werden hier mit *multicolumn* erzeugt, indem die entspechende Zelle neu formatiert wird.

1	2	3	4
1	2	3	
1	2		
1			

7 Tabellen

Für Tabellen in wissenschaftlichen Arbeiten haben sich einige Grundregeln durchgesetzt:

- einfach und klar strukturieren
- vertikale Linien vermeiden
- horizontale Linien sparsam einsetzen
- zum Beispiel eine dickere Linie am Beginn und Ende der Tabelle
- Einheiten für Werte stehen im Tabellenkopf

7 Tabellen

Mit Hilfe des Pakets *booktabs* (Anleitung) lassen sich schnell und einfach schöne Tabellen erzeugen. Die Unterschiede zum normalen Formatieren zeigen die Tabellen 4 und 5.

Tabelle 4: So sieht eine Tabelle im Normalstil aus.

Stadt	Land	Kontinent	Zahlen
Tübingen	Deutschland	Europa	$1{,}2 \times 10^{12}$
Paris	Frankreich	Europa	$1{,}2 \times 10^{12}$
London	England	Europa	$1{,}2 \times 10^{12}$
Houston	USA	Amerika	$1{,}2 \times 10^{12}$

Tabelle 5: So sieht eine Tabelle mit dem Paket *booktabs* aus.

Stadt	Land	Kontinent	Zahlen
Tübingen	Deutschland	Europa	$1{,}2 \times 10^{12}$
Paris	Frankreich	Europa	$1{,}2 \times 10^{12}$
London	England	Europa	$1{,}2 \times 10^{12}$
Houston	USA	Amerika	$1{,}2 \times 10^{12}$

7 Tabellen

In LaTeX gesetzt sieht das erste Beispiel so aus:

```
\begin{table}[h!]

\caption{So sieht eine Tabelle im Normalstil aus.}
\centering

\begin{tabular}{lllr}
\hline
Stadt & Land & Kontinent & Zahlen\\
\hline
T"ubingen & Deutschland & Europa  & $1,2\times10^{12}$\\
Paris     & Frankreich  & Europa  & $1,2\times10^{12}$\\
London    & England     & Europa  & $1,2\times10^{12}$\\
Houston   & USA         & Amerika & $1,2\times10^{12}$\\
\hline
\end{tabular}

\end{table}
```

7 Tabellen

In LaTeX gesetzt sieht das zweite Beispiel so aus:

```
\usepackage{booktabs}
\begin{table}[h!]

\caption{So sieht eine Tabelle mit dem Paket \emph{booktabs} aus.}
\centering

\begin{tabular}{lllr}
\toprule     % schoenerer Abstand nach unten
Stadt & Land & Kontinent & Zahlen\\
\midrule   % schoenerer Abstand nach unten und oben
T"ubingen & Deutschland & Europa  & $1,2\times10^{12}$\\
Paris     & Frankreich  & Europa  & $1,2\times10^{12}$\\
London    & England     & Europa  & $1,2\times10^{12}$\\
\addlinespace[5pt]
Houston   & USA         & Amerika & $1,2\times10^{12}$\\
\bottomrule   % schoenerer Abstand nach oben
\end{tabular}

\end{table}
```

7 Tabellen

Tabellen mit dem Paket *array* erweitern

Das Paket *array* (Anleitung) erweitert die Funktionalität der *tabular*-Umgebung. Man hat zum Beispiel mehr Möglichkeiten bei der Spaltenformatierung:

Tabelle 6: Tabelle mit speziellen Spaltenformatierungen

Zahl	*Name*
12	*zwölf*
33	*dreiunddreisig*

```
\begin{tabular}{>{\bfseries}l >{\LARGE\itshape}r}
Zahl & Name\\
12 & zw"olf\\
33 & dreiunddreisig
\end{tabular}
```

7 Tabellen

Tabellen mit dem Paket *floatrow* kombinieren

Das Paket *floatrow* (Anleitung) erlaubt es unter anderem, die *caption* rechts oder links neben die Tabelle bzw. das Bild zu setzen. Außerdem kann man captions erzeugen, die genauso breit wie das Objekt sind, vor allem bei Tabellen ist das geschickt. Ein Blick in die umfangreiche Anleitung lohnt sich. Das Paket *caption* muss gegebenenfalls vorher geladen werden.

Tabelle 7: Das ist eine Tabelle. Der beschreibende Text ist genauso breit wie die Tabelle, er passt sich automatisch an.

Werte #1	Werte #2	Werte #3	Werte #4
3,45	5,67	3,45	5,67
1,23	9,12	3,45	5,67

Werte #1	Werte #2	Werte #3	Werte #4
3,45	5,67	3,45	5,67
1,23	9,12	3,45	5,67

Tabelle 8: Das ist eine Tabelle. Diesmal steht der die Tabelle beschreibende Text neben der Tabelle.

7 Tabellen

Tabellen mit dem Paket *floatrow* kombinieren

In LaTeX sieht Tabelle 7 aus:

```
\usepackage{floatrow}
\floatsetup[table]{style=plaintop}   % damit caption ueber Tabelle steht
\begin{table}[h!]

\ttabbox  % das erzeugt fuer die caption eine Box,
          % die so breit wie die Tabelle ist, es folgen {}{}
          % es duerfen keine Leerzeilen stehen
{ \caption{Das ist eine Tabelle... } }
{ \begin{tabular}{rrrr}
Werte \#1 &Werte \#2  &Werte \#3  & Werte \#4\\\midrule
3,45 & 5,67 & 3,45 & 5,67\\
1,23 & 9,12 & 3,45 & 5,67\\
\end{tabular} }

\end{table}
```

7 Tabellen

Tabellen mit dem Paket *floatrow* kombinieren

In LaTeX sieht Tabelle 8 aus:

```
\usepackage{floatrow}
\floatsetup[table]{style=plaintop}   % damit caption ueber Tabelle steht
\begin{table}[h!]

\floatbox[\capbeside \thisfloatsetup{capbesidesep=quad,
          capbesideposition= {right}}]
{table}   % damit die Beschriftung stimmt, bei Abbildung figure
{ \caption{Das ist eine Tabelle...} }
{ \begin{tabular}{rrrr}
Werte \#1 &Werte \#2  &Werte \#3  & Werte \#4\\\midrule
3,45 & 5,67 & 3,45 & 5,67\\
1,23 & 9,12 & 3,45 & 5,67\\
\end{tabular} }
\end{table}
```

7 Tabellen

Um Tabellen mit Farben aufzupeppen, bieten sich z. B. die Pakete *xcolor*, *colortab* und *colortbl* an. Damit können Zeilen, Felder oder Spalten farbig hinterlegt werden (siehe Tabellen 9 und 10). Ebenso können vertikale und horizontale Linien eingefärbt werden. All dies sollte aber mit größter Zurückhaltung eingesetzt werden und keinesfalls in wissenschaftlichen Arbeiten. Tabellen 9 und 10 wurden mit Hilfe des Pakets *xcolor* (Anleitung) erzeugt:

Tabelle 9: Tabelle mit farbigen Zeilen, Zellen und Linien...

Stadt	Land	Kontinent
Tübingen	Deutschland	Europa
Paris	Frankreich	Europa
London	England	Europa
Houston	USA	Amerika

Tabelle 10: Tabelle mit farbigen Spalten

Stadt	Land	Kontinent
Tübingen	Deutschland	Europa
Paris	Frankreich	Europa
London	England	Europa
Houston	USA	Amerika

7 Tabellen

In LaTeX gesetzt sieht Tabelle 9 dann so aus:

```
\usepackage[table]{xcolor}

\begin{table}[h!]

\arrayrulecolor{red} %alle Linien werden rot

\caption{Tabelle mit farbigen Zeilen und Zellen.}
\vspace*{0.2cm}
\centering

\begin{tabular}{lll}
\rowcolor{gray} Stadt & Land & Kontinent\\
\rowcolor{cyan} T"ubingen & Deutschland & Europa\\
\rowcolor{magenta} Paris & Frankreich & Europa\\
London & \cellcolor{blue}  England & Europa\\
\cellcolor{green}Houston & USA & Amerika\\\hline
\end{tabular}

\end{table}
```

7 Tabellen

In LaTeX gesetzt sieht Tabelle 10 dann so aus:

```
\usepackage[table]{xcolor}

\newcolumntype{f}{>{\columncolor{red}}l}    % neuer Spaltentyp definiert,
\newcolumntype{g}{>{\columncolor{green}}l}  % >{\columncolor{red}}l kann auch
\newcolumntype{h}{>{\columncolor{cyan}}l}   % direkt verwendet werden

\begin{table}
\centering
\begin{tabular}{fgh}
\rowcolor[HTML]{bbbbbb}Stadt & Land & Kontinent\\    % Kopfzeile andersfarbig
T"ubingen & Deutschland & Europa\\
Paris & Frankreich & Europa\\
London & England & Europa\\
Houston & USA & Amerika
\end{tabular}
\end{table}
```

7 Tabellen

Einbinden von Untertabellen mit dem Paket `subcaption`

Das Paket *subcaption* (Anleitung) erlaubt es zusammengehörende Abbildungen und Tabellen nebeneinander zu setzen mit gemeinsamem Zähler und eindeutigem Unterzähler. Es muss nach dem Paket *caption* geladen werden. Für die Formatierung der Untertabellenüberschriften stehen Optionen zur Verfügung. Außerdem haben die Untertabellen eine gemeinsame caption. Das Referenzieren geht wie gewohnt mit *label* und *ref*, auch die Verwendung mit *booktabs* funktionert.

```
\usepackage{caption}
\usepackage{subcaption}
\captionsetup[subtable]{list=true, font=large, labelfont=bf,
                        labelformat=brace, textfont=it, position=top}
```

Die Option *list=true* sorgt dafür, dass die Untertabellen im Tabellenverzeichnis aufgeführt werden. Für das Labelformat gibt es *parens, brace, simple, empty*.

Eingeleitet werden die Untertabellen innerhalb einer *table*-Umgebung mittels

```
\begin{subtable}[t]{0.5\textwidth}
```

Hierbei wird die Breite angegeben sowie die Ausrichtung (b=bottom, t=top, c=center).

7 Tabellen

Einbinden von Untertabellen mit dem Paket `subcaption`

```
\begin{table}
\caption{Zwei Tabellen mit Subtable nebeneinander  \label{tabelle}}
\begin{subtable}[t]{0.5\textwidth}
\centering
\subcaption{Untertabelle Nr. 1  \label{tab1}}
\begin{tabular}{ccc}
 A & B & C \\   \midrule
 1 & 2 & 3 \\
 4 & 5 & 6 \\
\end{tabular}
\end{subtable}
\begin{subtable}[t]{0.5\textwidth}
\subcaption{Untertabelle Nr. 2  \label{tab2}}
\begin{tabular}{ccc}
 A & B & C \\   \midrule
 1 & 2 & 3 \\
 4 & 5 & 6 \\
\end{tabular}
\end{subtable}
\end{table}
```

7 Tabellen

Textumflossene Tabellen

Manchmal möchte man vielleicht eine Tabelle mit Text umfließen lassen, bzw. Text neben eine Tabelle stellen. Dies widerspricht zwar allen Regeln, ist aber dennoch möglich, z. B. durch den Gebrauch von *Minipages*. Allerdings ist in einer Minipage kein Gleitobjekt mehr möglich, also keine *table*-Umgebung und damit auch kein *caption*-Befehl. Man verwendet dann stattdessen `\captionof{table}{Text...}`, siehe Beispiel in Kapitel 8 auf Seite 148.

Stadt	Land
Tübingen	Deutschland
Paris	Frankreich
London	England

Hier steht dann der Text, zum Beispiel was in der Tabelle drin ist, wieso es draußen regnet oder der Goldpreis steigt. Thorsten findet das aber allerhöchstens bei Minitabellen akzeptabel. Aber eigentlich nicht einmal da.

7 Tabellen

Textumflossene Tabellen

Hierbei wurden sogenannte *minipages* eingesetzt:

```
\begin{minipage}{5cm}
  \begin{tabular}{lll}
    \toprule
       Stadt & Land\\
    \midrule
       T"ubingen & Deutschland \\
       Paris & Frankreich \\
       London & England\\
    \bottomrule
  \end{tabular}
\end{minipage}
\begin{minipage}{6cm}
    Hier steht dann der Text, zum Beispiel was in der Tabelle
    drin ist, wieso es drau"sen regnet oder der Goldpreis steigt...
\end{minipage}
```

7 Tabellen

Textumflossene Tabellen mit `wrapfig`

aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqreb q uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr bpqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr g pqwriu ha hgqreu hqeroi hqre aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqrebq uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr b

pqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr g pqwriu ha hgqreu hqeroi hqre aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqrebq uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr bpqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr gpqwriu ha hgqreu hqeroi hqre pqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr g pqwriu ha hgqreu hqeroi hqre aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqrebq uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr bpqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr gpqwriu ha hgqreu hqeroi hqre aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqrebq uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr bpqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr gpqwriu ha hgqreu hqeroi hqre

Tabelle 11: Das ist eine textumflossene Tabelle.

Stadt	Land
Tübingen	Deutschland
Paris	Frankreich
London	England

7 Tabellen

Textumflossene Tabellen mit `wrapfig`

Hierbei wird die einzubettende Tabelle mitten im Text an entsprechender Stelle gesetzt, wobei die Position (i, o, l, r) und die Breite angegeben werden. Vor und nach der Tabelle sollte man eine Leerzeile machen, insbesondere wenn man das Paket *floatrow* geladen hat.

```
\usepackage{wrapfig}

\begin{wraptable}{r}{7cm}

\caption{Das ist eine textumflossene Tabelle.}
\begin{tabular}{lll}
Stadt & Land\\
\midrule
T"ubingen & Deutschland \\
Paris & Frankreich \\
London & England\\
\end{tabular}

\end{wraptable}
```

7 Tabellen

Tabellen mit Fußnoten

Fußnoten in Tabellen unterscheiden sich deutlich von normalen Fußnoten: sie stehen mit eigener Nummerierung direkt unter der Tabelle statt am Fuße der Seite. Dies lässt sich gut realisieren mit dem Paket *threeparttable*. Das Paket erlaubt vielfältige Einstellmöglichkeiten, ein Blick in die entsprechende Anleitung lohnt sich.

Tabelle 12: Dies ist eine Tabelle mit Fußnoten.

Stadt	Land
Tübingen[a]	Deutschland
Paris[b]	Frankreich
London[c]	England

[a] 85 000 Einwohner
[b] 2 200 000 Einwohner
[c] 8 200 000 Einwohner

7 Tabellen

Tabellen mit Fußnoten

```
\begin{table}[h!]
\begin{threeparttable}
\caption{Dies ist eine Tabelle mit Fu"snoten.}
  \begin{tabular}{lll} \toprule
  Stadt & & Land\\ \midrule
  T"ubingen\tnote{a} & & Deutschland \\
  Paris\tnote{b} & & Frankreich \\
  London\tnote{c} & &  England\\ \bottomrule
  \end{tabular}
\footnotesize %damit beinflusst man die Schriftgroesse der Tabellenfussnoten
\begin{tablenotes}
  \item[a] 85\,000 Einwohner
  \item[b] 2\,200\,000 Einwohner
  \item[c] 8\,200\,000 Einwohner
\end{tablenotes}
\end{threeparttable}
\end{table}
```

7 Tabellen

Excel-Tabellen

Tabellen, die in Excel erstellt wurden, sollte man in LaTeX neu setzen damit sie zum Layout der anderen Tabellen im Dokument passen. Möchte man sie direkt aus Excel verwenden, muss man sie im Excel als Bild abspeichern bzw. einen Screenshot machen. Dieses Bild dann innerhalb einer *table*-Umgebung (damit die Nummerierung als Tabelle korrekt gesetzt wird) mit dem Befehl `\includegraphics{}`, der für das Einbinden von Grafiken gedacht ist, einbinden.

Desweiteren gibt es für Excel und das OpenOffice-Derivat Calc Plugins, die es erlauben, dort erzeugte Tabellen als LaTeX -Code zu exportieren:

- Excel2LaTeX (siehe Hinweis auf Seite 168)
- Calc2LaTeX

Es gibt auch ein online-Tool: https://www.underleaf.ai/tools/excel-to-latex

Am einfachsten ist es, in Excel zwischen den Wertespalten jeweils eine Spalte mit & sowie als Abschluss eine Spalte mit \\ einzufügen und dieses Gesamtkonstrukt nach Latex zu kopieren. Dann müssen nur noch die *tabular*- und *table*-Umgebung drumherum.

7 Tabellen

Übungen

- erstellt folgende Tabellen inkl. Tabellenüberschrift (natürlich werden die Tabellen bei euch andere Nummern haben), die Tabellen sollen nicht nebeneinander sondern untereinander stehen. Das Layout der *caption* könnt ihr nach euren Wünschen gestalten.

Tabelle 13: Die vier inneren Planeten unseres Sonnensystems.

Planet	P in d	a in km
Merkur	88	57909175
Venus	225	108208930
Erde	365	149597890
Mars	687	227936640

Tabelle 14: Durchmesser D und kinetische Energie E der beiden Experimente.

Experiment 1		Experiment 2	
E in kJ	D in m	E in kJ	D in m
10	0,75	56000	6,21
20	0,81	72000	6,60
30	0,87	89000	6,89
50	1,02	115000	7,37
70	1,13	150000	7,96

- erzeugt ein Tabellenverzeichnis
- verweist im Text auf die Tabellen

8 Graphiken

Natürlich bietet LaTeX auch Möglichkeiten, um Graphiken und Bilder bequem in Texte einzubinden und im Text darauf zu verweisen. Benutzt man LaTeX muss die Graphik im Postscriptformat sein, bei PDF-LaTeX (heutzutage Standard) sollte es JPG, PNG oder PDF sein. Man kann mit PDF-LaTeX auch PS und EPS Dateien einbinden, mit *texlive* klappt das automatisch, mit *MikTex* muss noch das Paket *eps2pdf* bzw. *ps2pdf* eingebunden werden.

Generell ist es nötig, ein Ergänzungspaket zu nutzen:

```
\usepackage{graphicx}
```

Die Graphik befindet sich innerhalb der sog. *figure*-Umgebung

```
\begin{figure}[option]
\end{figure}
```

Optionen können sein: h (hier), t (oben), b (unten), p (Bilderseite).

Das Abbildungsverzeichnis erzeugt man mit dem Befehl `\listoffigures` an der Stelle im Dokument, wo es erscheinen soll.

8 Graphiken

Die Graphik wird eingebunden mittels

```
\includegraphics[optionen]{bildname}
```

Die Datei muss dabei im selben Verzeichnis wie das Latexdokument sein, oder der komplette Pfad muss angegeben werden. Umlaute und Leerzeichen sollte man unbedingt bei Dateinnamen vermeiden. Optionen können Angaben zur Bildgröße (z. B. width, height oder scale) und Drehung (angle) sein. Um die Graphik mittig zentriert zu setzen bietet sich der folgende Befehl an, platziert vor dem Einbinden der Graphik:

```
\centering
```

Bildunterschriften werden wieder mit der *caption*-Umgebung gemacht:

```
\caption[kurzform]{langform \label{bild1}}
```

Der Verweis innerhalb des Textes erfolgt wieder mit: `\ref{bild1}` bzw. `\pageref{bild1}`

Soll in der Bildunterschrift nicht *Abbildung* bzw. *Figure* stehen:

```
\renewcommand{\figurename}{Diagramm}
```

8 Graphiken

Einbinden einer Graphik

Insgesamt formuliert man das dann so:

```
\begin{figure}[h!]
\centering
\includegraphics[width=0.2\textwidth]{testbild.jpg}
\includegraphics[scale=0.2]{testbild.jpg}
\includegraphics[trim=100 100 200 200,clip, height=5cm, angle=70]{testbild.jpg}
\caption[Testbild]{Dies ist eine Beispielgraphik. \label{bild1}}
\end{figure}
```

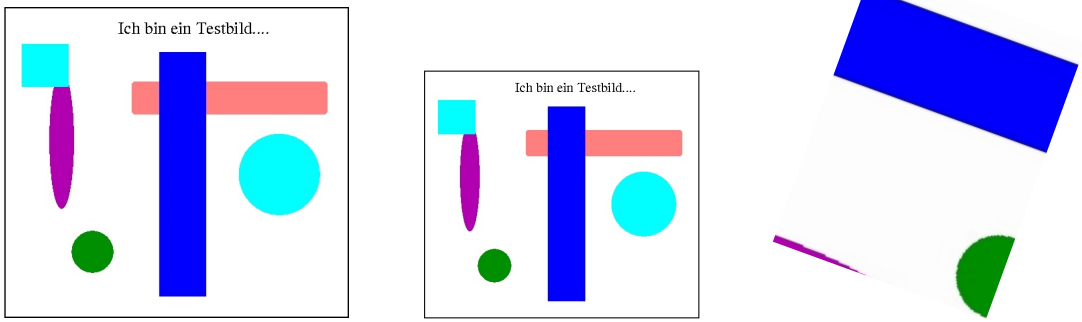


Abbildung 1: Dies ist eine Beispielgraphik.

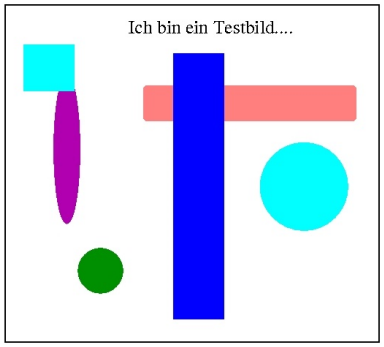
8 Graphiken

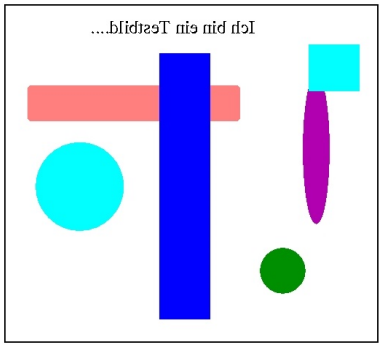
Einbinden einer Graphik

Um eine Abbildung horizontal zu spiegeln, stellt man sie in eine *reflectbox*:

```
normal:       \includegraphics[width=5cm]{testbild}

gespiegelt:   \reflectbox{\includegraphics[width=5cm]{testbild}}
```





Außenrum steht natürlich noch die *figure*-Umgebung.

8 Graphiken

Einbinden einer Graphik

Das einzubindene Bild muss entweder im gleichen Verzeichnis wie das Latexdokument sein, oder man muss den kompletten Pfad angeben. Hierbei verwendet man auch unter Windows das Zeichen / anstelle des üblichen \. Man kann sich jedoch spezielle Verzeichnisse einrichten, in denen immer die Grafiken zu finden sind, Fotoalben etc. und diese in der Präambel des Latexdokuments als `graphicspath` bekannt machen, dann reicht bei `includegraphics` der Bildername ohne Pfad:

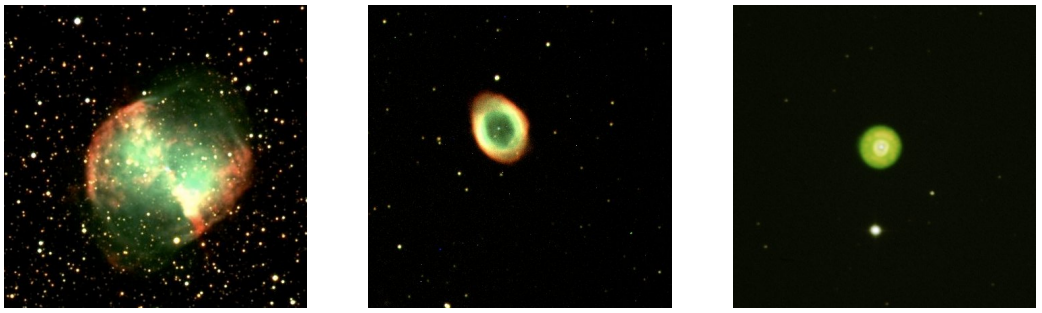
```
\graphicspath{
        {/home/mustermann/Archiv/Bilder/2011/}
        {C:/home/mustermann/Archiv/Bilder/2012/}
        {../Bilder2020/}
        {Bilder2002/}
          }
```

Jeder Pfad endet mit /
Jeder Pfad steht in eigener {}
Um Probleme mit Leerzeichen im Pfad zu vermeiden: `\usepackage[space]{grffile}`

8 Graphiken

Einbinden von Untergraphiken mit dem Paket `subfig`

```
\usepackage{subfig}
\begin{figure}[h!]
\centering
\subfloat[M27]{\includegraphics[height=4.5cm]{m27.jpg}\label{m27}}
\qquad
\subfloat[M57]{\includegraphics[height=4.5cm]{m57.jpg}\label{m57}}
\qquad
\subfloat[NGC2393]{\includegraphics[height=4.5cm,angle=90]{ngc2392.jpg}}
\caption{Beispiele f"ur planetarische Nebel...\label{nebel}}
\end{figure}
```



(a) M27 (b) M57 (c) NGC2393

Abbildung 2: Beispiele für planetarische Nebel, aufgenommen mit dem 80cm Teleskop des AIT.

8 Graphiken

Einbinden von Untergraphiken mit dem Paket `subcaption`

Das Paket *subcaption* (Anleitung) ist eine gute Alternative um zusammengehörende Abbildungen und Tabellen nebeneinander zu setzen mit gemeinsamen Zähler und eindeutigem Unterzähler. Es kann nicht zusammen mit dem Paket *subfig* verwendet werden. Details siehe im Kapitel 7.

```
\usepackage{caption}
\usepackage{subcaption}
\begin{figure}[h!]
\begin{subfigure}[b]{0.5\textwidth}
\centering
\includegraphics[width=0.4\textwidth]{testbild.jpg}
\subcaption{Subfigure Bild Nr. 1 \label{subpic1}}
\end{subfigure}
\begin{subfigure}[b]{0.5\textwidth}
\centering
\includegraphics[width=0.3\textwidth]{testbild.jpg}
\subcaption{Subfigure Bild Nr. 2\label{subpic2}}
\end{subfigure}
\caption{Zwei Bilder mit Subfigure nebeneinander \label{pic}}
\end{figure}
```

8 Graphiken

Textumflossene Graphik mit `floatflt`

Will man Text um eine Graphik fließen lassen, muss man ein spezielles Paket nutzen, zum Beispiel

```
\usepackage{floatflt}
```

Das Einbinden der Graphik geschieht dann so:

```
\begin{floatingfigure}[r]{0.4\textwidth}
  \centering
  \includegraphics[width=0.35\textwidth]{testbild.jpg}
  \caption{Das ist mein Bild}
\end{floatingfigure}
```

[r] stellt die Graphik rechts vom Text, [l] links vom Text dar. Insgesamt werden in diesem Beispiel 40% der Textbreite für die Graphik reserviert, die Graphik selbst aber nur mit 35% Textbreite eingebunden. Dies erzeugt Freiraum zum Text. Die folgende Seite zeigt ein Beispiel.

8 Graphiken

Textumflossene Graphik mit `floatflt`

aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqreb q uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr b pqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr g pqwriu ha hgqreu hqeroi hqre 1

aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqrebq uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr b pqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr gpqwriu ha hgqreu hqeroi hqre aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqrebq uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr b pqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr gpqwriu ha hgqreu hqeroi hqre aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqrebq uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr b pqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr gpqwriu ha hgqreu hqeroi hqre aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqrebq uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr b pqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr gpqwriu ha hgqreu hqeroi hqre q uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr b pqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr gpqwriu ha hgqreu hqeroi hqre q uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr bpqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr g pqwriu ha hgqreu hqeroi hqre q uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr bpqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr g pqwriu ha hgqreu hqeroi hqre

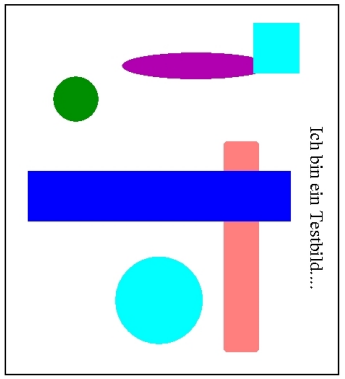


Abbildung 3: Das ist mein Bild

8 Graphiken

Textumflossene Graphik mit `wrapfig`

Hierbei wird die einzubettende Grafik mitten im Text an entsprechender Stelle gesetzt, wobei die Position (i, o, l, r) und die Breite angegeben werden:

```
\usepackage{wrapfig}

\begin{wrapfigure}{l}{7cm}

\centering

\includegraphics[width=0.3\textwidth, angle=-90]{testbild.jpg}
\caption{Das ist eine textumflossene Grafik.}

\end{wrapfigure}
```

8 Graphiken

Textumflossene Graphik mit `wrapfig`

aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqreb q uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr bpqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr g pqwriu ha hgqreu hqeroi hqre aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqrebq uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr b

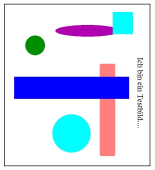


Abbildung 4: Das ist eine textumflossene Grafik.

pqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr g pqwriu ha hgqreu hqeroi hqre aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqrebq uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr bpqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr gpqwriu ha hgqreu hqeroi hqre aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqrebq uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr bpqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr gpqwriu ha hgqreu hqeroi hqre pqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr g pqwriu ha hgqreu hqeroi hqre aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqrebq uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr bpqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr gpqwriu ha hgqreu hqeroi hqre aehf qefh f qbefiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqrebq uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr bpqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr gpqwriu ha hgqreu hqeroi hqreq befiqufqaif qr i ieuqr gqeri erg iuqrebq uhveqrp uhqregpqeiru re eri uqberg ig giuepqr bpqireu wpiguv piqreu qpiru qwp puqwr gpqwriu ha hgqreu hqeroi hqre

8 Graphiken

Abbildung und Tabelle nebeneinander

Hierzu kann man zwei Minipages nebeneinander setzen und jeweils die Abbildung bzw. Tabelle hineinsetzen. Da dies aber nicht in den Gleitumgebungen *table* und *figure* geht, verwendet man für die Bildunterschrift bzw. Tabellenüberschrift den Befehl `\captionof{figure}{Text}` bzw. `\captionof{table}{Text}`. Um das gesamte Konstrukt doch als Gleitobjekt im Dokument zu haben, setzt man um beide Minipages eine *figure*-Umgebung herum.

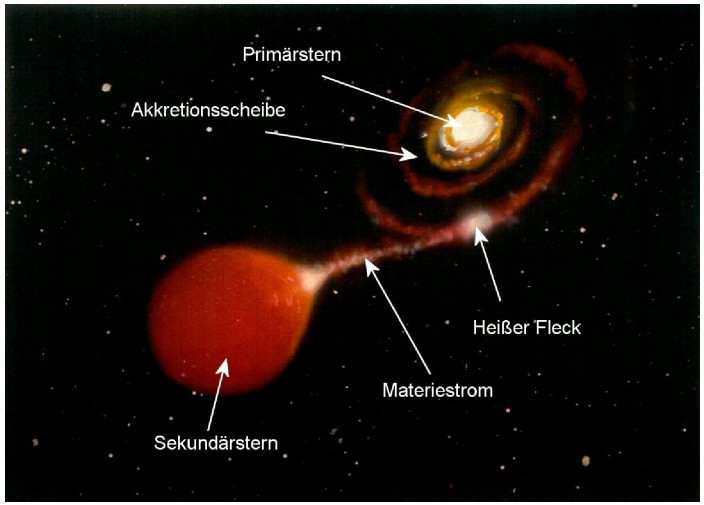


Abbildung 5: Das ist ein Testbild.

Tabelle 15: Das ist eine Testtabelle.

Hauptstadt	Land
Berlin	Deutschland
Paris	Frankreich
Madrid	Spanien
Aydindril	Midlands

8 Graphiken

Abbildung und Tabelle nebeneinander

```
\begin{minipage}{0.5\textwidth}
      \centering
      \includegraphics[width=0.8\textwidth]{CV_Schema.jpg}
      \captionof{figure}{Das ist ein Testbild.}
\end{minipage}
\begin{minipage}{0.5\textwidth}
      \centering
      \captionof{table}{Das ist eine Testtabelle.}
      \begin{tabular}{ll}\toprule
      Hauptstadt & Land\\\midrule
      Berlin     & Deutschland\\
      Paris      & Frankreich\\
      Madrid     & Spanien\\
      Aydindril  & Midlands\\\bottomrule
      \end{tabular}
\end{minipage}
```

8 Graphiken

Das Grafikpaket *TikZ*

PGF/TikZ erlaubt das Erstellen von Vektorgrafiken. Einige Programme (z. B. Inkscape, MatLab, Blender) können Grafiken, die mit ihnen erstellt wurden, im PGF/TikZ Format abspeichern. Das Handbuch zu PGF/TikZ (>1300 Seiten) ist von der Kursseite downloadbar.

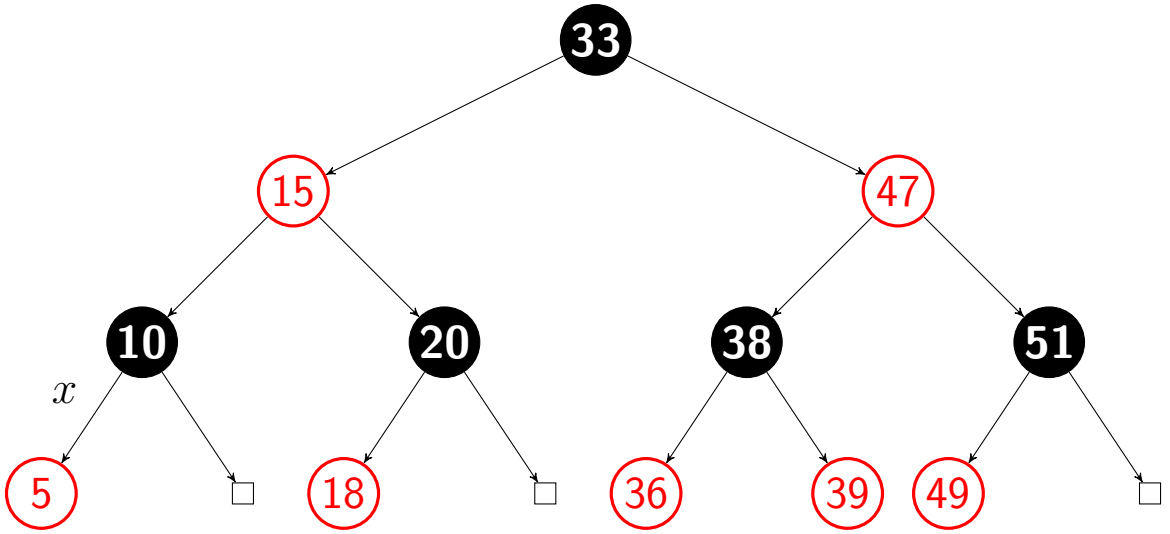
Eine umfangreiche Beispielsammlung findet sich hier:
`http://www.texample.net/tikz/examples/`

Eingebunden wird es mit
`\usepackage{tikz}`

Bei gleichzeitiger Benutzung von *tikz* und *xcolor* ist es u. U. nötig, zuerst das Paket *xcolor* und dann *tikz* zuladen.

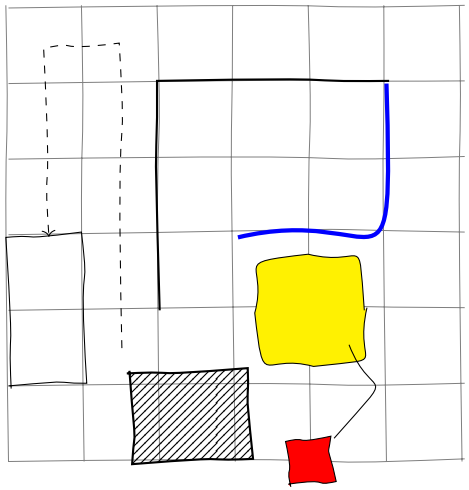
8 Graphiken

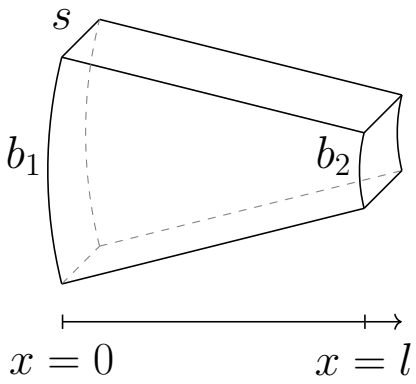
Das Grafikpaket *TikZ*



8 Graphiken

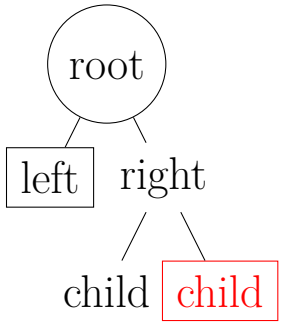
Das Grafikpaket *TikZ*





8 Graphiken

Das Grafikpaket *TikZ*: Beipiel eines Baumes



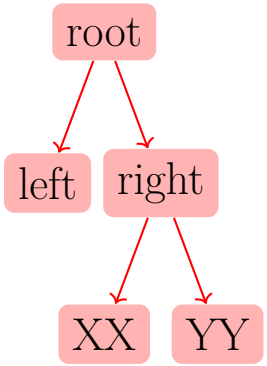

```
\begin{tikzpicture}

\node [circle,draw]{root}
child {node [rectangle,draw]{left}}
child {node {right}
child {node {child}}
child {node [red,rectangle,draw]{child}} };

\end{tikzpicture}
```

8 Graphiken

Das Grafikpaket *TikZ*: Beipiel eines Baumes




```
\begin{tikzpicture}

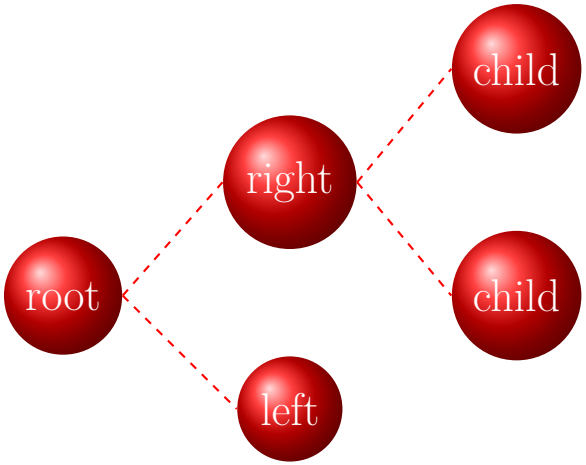
[every node/.style={fill=red!30,rounded corners},
edge from parent/.style={red,->,thick,draw},
level/.style={level distance = 2cm}]

\node {root}
child {node {left}}
child {node {right}
child {node {XX}}
child {node {YY}} };

\end{tikzpicture}
```

8 Graphiken

Das Grafikpaket *TikZ*: Beipiel eines Baumes




```
\begin{tikzpicture}
[parent anchor=east,child anchor=west,grow=east,
every node/.style={ball color=red,circle,text=white},
edge from parent/.style={draw,dashed,thick,red}
level/.style={sibling distance = 3cm,level distance = 3cm}]
\node {root}
child {node {left}} child {node {right}
child {node {child}} child {node {child}} };
\end{tikzpicture}
```

8 Graphiken

Das Grafikpaket *TikZ*: Valentinstag

```
\begin{tikzpicture}

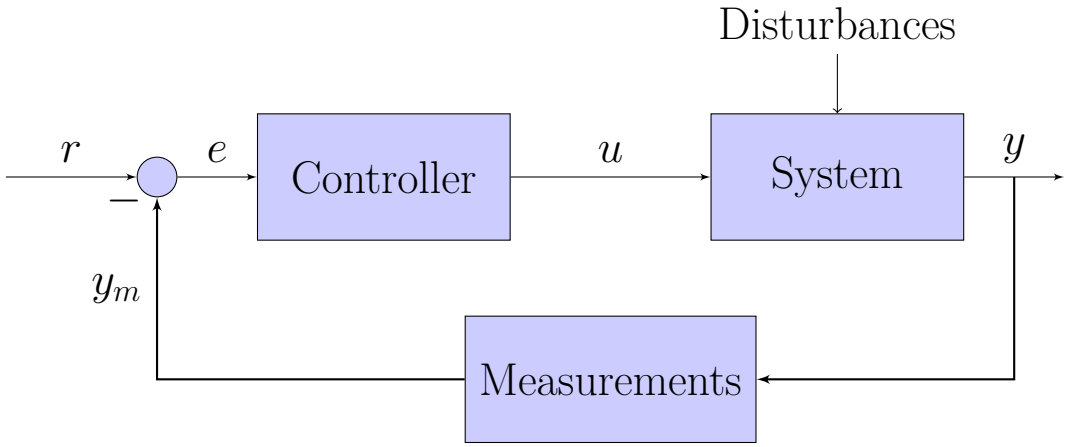
\draw[ball color=red,shading=ball]

(4,1) .. controls
+(120:2cm) and +(90:2cm) .. (0,0) .. controls
+(-90:2cm) and +(90:3cm) .. (4,-8) .. controls
+(90:3cm) and +(-90:2cm) ..(8,0)  .. controls
+(90:2cm) and  +(60:2cm) .. (4,1);

\end{tikzpicture}
```

8 Graphiken

Das Grafikpaket *TikZ*: Flussdiagramm mit Feedbackschleife



8 Graphiken

Das Grafikpaket *TikZ*: Flussdiagramm mit Feedbackschleife

```
\usetikzlibrary{shapes,arrows}

\tikzstyle{block} = [draw, fill=blue!20, rectangle,
    minimum height=3em, minimum width=6em]
\tikzstyle{sum} = [draw, fill=blue!20, circle, node distance=2cm]
\tikzstyle{input} = [coordinate]
\tikzstyle{output} = [coordinate]
\tikzstyle{pinstyle} = [pin edge={to-,thin,black}]

\begin{tikzpicture}[auto, node distance=2cm,>=latex']
\node [input, name=input] {};
\node [sum, right of=input] (sum) {};
\node [block, right of=sum,node distance=3cm] (controller) {Controller};
\node [block, right of=controller, pin={[pinstyle]above:Disturbances},
            node distance=6cm] (system) {System};
\draw [->] (controller) -- node[name=u] {$u$} (system);
\node [output, right of=system,node distance=3cm] (output) {};
\node [block, below of=u,node distance=3cm] (measurements) {Measurements};
```

Das Grafikpaket *TikZ*: Flussdiagramm mit Feedbackschleife

```
\draw [draw,->] (input) -- node {$r$} (sum);
\draw [->] (sum) -- node {$e$} (controller);
\draw [->] (system) -- node [name=y] {$y$}(output);
\draw [->,thick] (y) |- (measurements);
\draw [->,thick] (measurements) -| node[pos=0.99] {$-$}
        node [near end] {$y_m$} (sum);

\end{tikzpicture}
```

8 Graphiken

Das Grafikpaket *pgfplots*

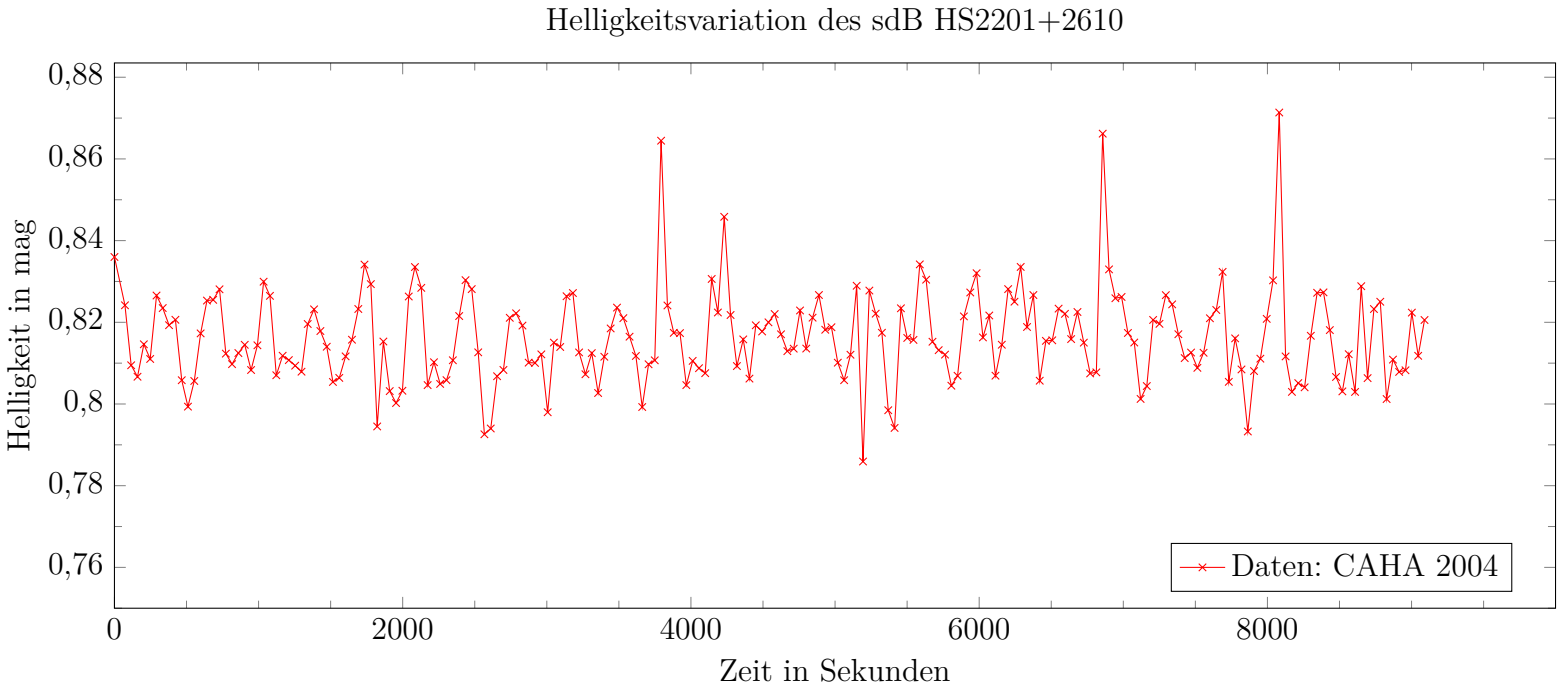
Das Paket *pgfplots* erlaubt es, Daten, die als Tabelle vorliegen (in Form einer Text-Datei oder .csv), in einem Diagramm darzustellen. Dies hat u. a. den Vorteil, dass für Achsen und sonstigen Text im Diagramm die bereits verwendete Schrift angewendet werden kann. Außerdem ist es möglich, auch mathematische Funktionen in einem Diagramm plotten zu lassen. Ebenso ist die Darstellung in Polarkoordinaten, als 3d-Plot oder Balkendiagramm möglich.

Es gibt hierzu eine sehr gute, wenn auch mit ca. 600 Seiten etwas umfangreiche, Anleitung sowie eine Webseite mit Beispielen und dazugehörigem Code:

- Beispiele:
  http://pgfplots.sourceforge.net/gallery.html

8 Graphiken

Das Grafikpaket *pgfplots*: Einen Datensatz als Diagramm darstellen



8 Graphiken

Das Grafikpaket *pgfplots*: Einen Datensatz als Diagramm darstellen

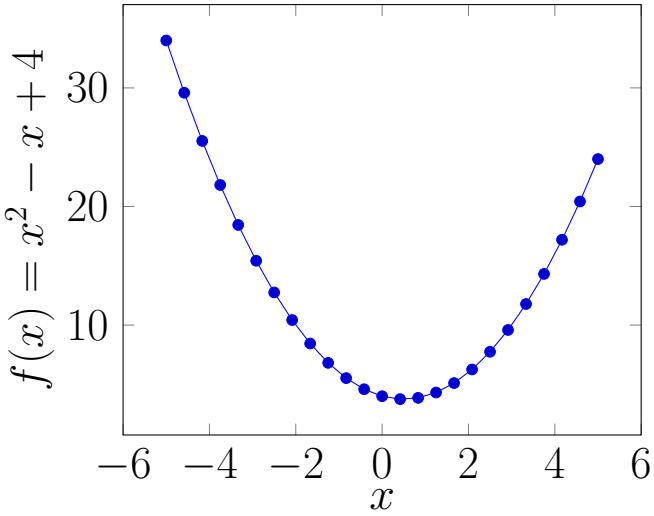
```
\usepackage{pgfplots}
 \begin{tikzpicture}
      \begin{axis}[
          width=0.9\textwidth, height=0.5\textheight,
          xmin=0, ymin=0.75,
          minor x tick num=3,  minor y tick num=1,
          xtick={0,2000,4000,6000,8000,10000},
          /pgf/number format/.cd, use comma, 1000 sep={},
          title={Helligkeitsvariation des sdB HS2201+2610},
          xlabel=Zeit in Sekunden,   ylabel=Helligkeit in mag,
          legend pos=south east
          ]

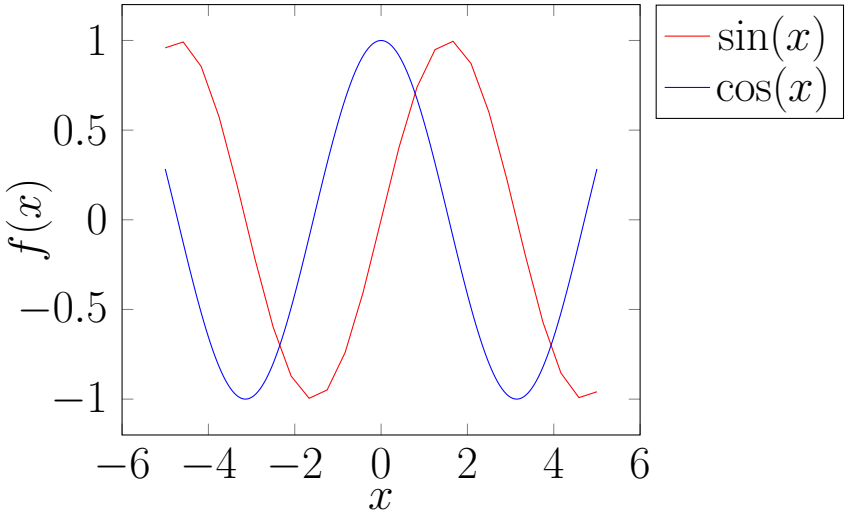
          \addplot [red, mark=x] table {dateiMittel.dat};
          \addlegendentry{Daten: CAHA 2004}

      \end{axis}
 \end{tikzpicture}
```

8 Graphiken

Das Grafikpaket *pgfplots*: Eine Funktion darstellen





- LaTeX kann einfache Funktionen recht gut rechnen
- für kompliziertere Rechnungen sollte man aus LaTeX heraus *gnuplot* aufrufen und rechnen lassen, das geht hervorragend mit *pgfplots* solange ein *gnuplot* installiert ist, siehe Anleitung zu *pgfplots*
- Bei der Darstellung von Kurven ist es wichtig, genug Samplepunkte zu verwenden, sonst wird die Kurve eckig

8 Graphiken

Das Grafikpaket *pgfplots*: Eine Funktion darstellen

```
\begin{tikzpicture}

    \begin{axis}[
        xlabel=$x$,
        ylabel={$f(x) = x^2 - x +4$}
        ]

        % TeX als Taschenrechner:
        \addplot {x^2 - x +4};
    \end{axis}

\end{tikzpicture}
```

Das Grafikpaket *pgfplots*: Eine Funktion darstellen

```
\begin{tikzpicture}

    \begin{axis}[legend pos=outer north east,
        xlabel=$x$,
        ylabel=$f(x)$
        ]

        \addplot [red,mark=none] {sin(deg(x))};
        \addplot [blue,mark=none,samples=201] {cos(deg(x))};

        \legend{$\sin(x)$,$\cos(x)$}

    \end{axis}

\end{tikzpicture}
```

8 Graphiken

Übungen

- bindet eine Graphik ein: zentriert, mit Abbildungsunterschrift und automatischem Verweis im Text
- variiert Größe und Winkel
- erzeugt ein Abbildungsverzeichnis
- experimentiert mit dem *subfig*- oder dem *subcaption*-Paket
- gebt den Graphikpfad vor (keine Umlaute oder Sonderzeichen)

9 Mathematische Formeln

LaTeX verfügt über einen außerordentlich mächtigen Satz an mathematischen, physikalischen, chemischen oder sonstigen Formeln.

$$\int_0^\infty g(x)\,\mathrm{d}x \approx \sum_{i=1}^{n} w_i\,\mathrm{e}^{x_i}\,g(x_i)$$

Die besten Ergebnisse erzielt man mit dem Ergänzungspaket `amsmath`, `amsfonts` und `amssymb`, aber auch ohne sieht es bereits unschlagbar super aus. Einige der folgenden Beispiele erfordern allerdings `amsmath`, `amsfonts` und `amssymb`, also generell einbinden.

Sämtliche Formelanweisungen können miteinander kombiniert und geschachtelt werden.

Auf Formeln veweist man mit `\label{}` in der Formelumgebung und `\ref{}` oder `\eqref{}`.

Es gilt zu beachten, dass Variablen, Indices und physikalische Konstanten immer kursiv gestellt werden (geschieht im Mathemodus automatisch), Einheiten, mathematische Konstanten wie die Eulersche Zahl e und Abkürzungen im Subskript jedoch aufrecht. Das Paket `siunitx` bietet hierbei vielfältige Möglichkeiten, die Dokumentation findet ihr auf der Latexkurs-Webseite.

9 Mathematische Formeln

Beispiele zum Paket *siunitx*

`\ang[Optionen]{Winkel}`	`\ang{12;33;5}`	$12°33'5''$
`\num[]{Zahl}`	`\num{4192837465}`	$4\,192\,837\,465$
	`\num{3,45e13}`	3.45×10^{13}
`\si[]{Einheit}`	`\si{kg.m.s^{-2}}`	$\mathrm{kg\,m\,s^{-2}}$
	`\si{\kilogram\metre\per\second\squared}`	$\mathrm{kg\,m\,s^{-2}}$
`\SI[]{Zahl}{Einheit}`	`\SI{1.23}{J.mol^{-1}.K^{-1}}`	$1.23\,\mathrm{J\,mol^{-1}\,K^{-1}}$

Optionen sind zu Beispiel

locale=DE decimalsymbol=comma per=frac per=slash digitsep=period

neue Tabellenformatierung, die am Dezimalzeichen ausrichtet: `S[table-format=1.2]`

Bei mit *Excel2Latex* erzeugten Tabellen: `\usepackage[locale=DE]{siunitx}` und Spaltenformatierung `S` um automatisch Punkt in Komma zu verwandeln

Ein ausgiebiges Studium der umfangreichen Dokumentation des Pakets lohnt sich.

9 Mathematische Formeln

Mathematische Formeln befinden sich immer innerhalb der sog. Mathe-Umgebung:

- im Fließtext kurz in Mathemodus umschalten: `...die Variable $x$ bezeichnet...`
- abgesetzte Formeln, nicht durchnummeriert entweder mit `\[ y = mx+c \]` oder:

`\begin{equation*}`	`\begin{displaymath}`	`\begin{gather*}`
einzelne Formel	einzelne Formel	mehrere Formeln
`\end{equation*}`	`\end{displaymath}`	`\end{gather*}`

- abgesetzte Formeln, durchnummeriert:

`\begin{equation}`	`\begin{gather}`
einzelne Formel	mehrere Formeln mit \\ getrennt
`\end{equation}`	`\end{gather}`

- will man in einer nummerierenden Umgebung, z. B. einem Gleichungssystem, keine Nummer, dann ans Ende der jeweiligen Zeile den Befehl `\notag` setzen
- um linksbündige Formeln zu bekommen (nicht bei $$ $$): `\usepackage[fleqn]{amsmath}`
- ein Komma oder Punkt in der Formelzeile als Abschluss: `\qquad ,`
- Achtung: keine Leerzeilen in den Mathe-Umgebungen machen, das führt zu Fehlern

9 Mathematische Formeln

- hoch- und tiefstellen (alles im Mathemodus):

  `x^2` gibt x^2 `x^{22}` gibt x^{22} `N_i` ergibt N_i

  beachte: `E_{\text{kin}}` für die kinetische Energie E_{kin} (`\text` benötigt *amsmath*)

- Brüche:

`\frac{1}{x+y}`	$\frac{1}{x+y}$
`\frac{1}{x+\frac{a}{b}}`	$\frac{1}{x+\frac{a}{b}}$
`\frac{\partial P}{\partial x}`	$\frac{\partial P}{\partial x}$
`\dbinom{k-1}{2}`	$\dbinom{k-1}{2}$
`\cancel{(x+1)}`	$\cancel{(x+1)}$ braucht das Paket *cancel*

9 Mathematische Formeln

Eine Auswahl an Symbolen

`\pm`	$\pm$	`\div`	$\div$	`\cdot`	$\cdot$	`\times`	$\times$
`\le`	$\le$	`\ge`	$\ge$	`\neq`	$\neq$	`\sim`	$\sim$
`\ll`	$\ll$	`\gg`	$\gg$	`\simeq`	$\simeq$	`\approx`	$\approx$
`\nleq`	$\nleq$	`\ngeq`	$\ngeq$	`\parallel`	$\parallel$	`\varnothing`	$\varnothing$
`^\circ`	$^\circ$	`^\prime`	$^\prime$	`\angle`	$\angle$	`\hbar`	$\hbar$
`\alpha`	α	`\beta`	β	`\varphi`	φ	`\Omega`	Ω
`\dot{x}`	$\dot{x}$	`\ddot{x}`	$\ddot{x}$	`\bar{x}`	$\bar{x}$	`\vec{x}`	$\vec{x}$
`\infty`	∞	`\triangle`	$\triangle$	`\Box`	$\Box$	`\nabla`	∇
`\forall`	$\forall$	`\exists`	$\exists$	`\perp`	$\perp$	`\natural`	$\natural$
`\in`	$\in$	`\notin`	$\notin$	`\mathbb{N}`	$\mathbb{N}$	`\mathbb{R}`	$\mathbb{R}$

`\textcelsius` liefert ℃ braucht aber `\usepackage{textcomp}`.
Große griechische Buchstaben, die aussehen wie lateinische, werden normal erzeugt.
Aufrechte griechische Buchstaben: `\usepackage{upgreek}` und dann z. B. `\upmu` oder `\usepackage{textgreek}` und dann z. B. `\textmu` im Textmodus. Weitere Symbole.

9 Mathematische Formeln

- Wurzeln:

  `\sqrt[n]{y}` ergibt $\sqrt[n]{y}$

- Summen (evtl. mit `\usepackage[nosumlimits]{amsmath}`):

  `\sum_{i=1}^n und \sum\limits_{i=1}^n` ergibt $\sum_{i=1}^{n}$ $\sum\limits_{i=1}^{n}$

- Produktsumme:

  `\prod_{i=1}^n` ergibt $\prod_{i=1}^{n}$

- Limes setzen:

  `\lim\limits_{n \to \infty}\frac{1}{n}=0` ergibt $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n}=0$

- größenangepasste Klammern:

  `\left( \frac{1}{2} \right)` ergibt $\left(\frac{1}{2}\right)$

  `\left[ \frac{1}{2} \right]` ergibt $\left[\frac{1}{2}\right]$

  Diese müssen immer paarweise auftreten, zur Not hilft ein `\left.` oder `\right.` um eine unsichtbare Klammer zu erzeugen.

9 Mathematische Formeln

Größenangepasste Symbole

Hier kommen `\big`-Befehle zum Einsatz, die z. B. in *split*-Umgebungen benötigt werden:

```
\Bigg( \bigg( \Big( \big( ( ) \big) \Big) \bigg) \Bigg)
```

$$\Bigg(\bigg(\Big(\big(( ) \big) \Big) \bigg) \Bigg)$$

```
\Bigg[ \bigg[ \Big[ \big[ [ ] \big] \Big] \bigg] \Bigg]
```

$$\Bigg[\bigg[\Big[\big[[ ] \big] \Big] \bigg] \Bigg]$$

```
\Bigg\{ \bigg\{ \Big\{ \big\{ \{ \} \big\} \Big\} \bigg\} \Bigg\}
```

$$\Bigg\{ \bigg\{ \Big\{ \big\{ \{ \} \big\} \Big\} \bigg\} \Bigg\}$$

9 Mathematische Formeln

Text und Schriftauszeichnung im Mathemodus

- normaler Text in Schrift des umgebenden Textes: `\text{}`
  `$x \text{ oder } y$` liefert x oder y
- Fettschrift aufrecht: `\mathbf{}`
  `$\mathbf{x} \text{ oder } \mathbf{y}$` liefert $\mathbf{x}$ oder $\mathbf{y}$
- Fettschrift, die auch auf Symbole wirkt: `\boldsymbol{}`
  `\boldsymbol{\int}` liefert $\boldsymbol{\int}$
- Euler Frakturschrift: `\mathfrak{}`
  `$\mathfrak{x} \text{ oder } \mathfrak{y}$` liefert $\mathfrak{x}$ oder $\mathfrak{y}$
- mit `\mathcal{}` $\mathcal{ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ}$
- das Paket *icomma* sorgt dafür, dass im Mathemodus bei Kommazahlen keine Lücke nach dem Komma entsteht.

9 Mathematische Formeln

Integrale

`\int_0^\infty f(x) dx` ergibt

$$\int_0^\infty f(x)\,dx$$

`\oint\limits_0^\infty f(x) dx` ergibt

$$\oint\limits_0^\infty f(x)\,dx$$

`\iiint\limits_{\mathbb{R}}\,f(x,y,z)\,dx\,dy\,dz` ergibt

$$\iiint\limits_{\mathbb{R}} f(x,y,z)\,dx\,dy\,dz$$

Man kann die Differentiale auch aufrecht setzen: `\text{d}x` liefert $\text{d}x$

9 Mathematische Formeln

Darstellung von Matrizen

```
\begin{displaymath}
\begin{array}{ccc}
a_{11} & a_{12} & a_{13} \\
a_{21} & a_{22} & a_{23} \\
a_{31} & a_{32} & a_{33}
\end{array}
\end{displaymath}
```

In LaTeX gesetzt sieht sie dann so aus:

$$\begin{array}{ccc} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{array}$$

9 Mathematische Formeln

Darstellung von Matrizen

```
\begin{displaymath}
A = \left(
\begin{array}{cccc}
a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\
a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn}
\end{array}
\right) \qquad \qquad \text{wobei }m\,\ge\,n
\end{displaymath}
```

In LaTeX gesetzt sieht sie dann so aus:

$$A = \left(\begin{array}{cccc} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{array} \right) \qquad \qquad \text{wobei } m \ge n$$

9 Mathematische Formeln

Darstellung von Matrizen

innerhalb von z. B. *gather* schreibt man:

$$\begin{matrix} A & B \\ C & D \end{matrix}$$

```
\begin{matrix}
 A & B   \\   C & D
\end{matrix}
```

$$\begin{pmatrix} A & B \\ C & D \end{pmatrix}$$

```
\begin{pmatrix}
 A & B   \\   C & D
\end{pmatrix}
```

$$\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$$

```
\begin{bmatrix}
 A & B   \\   C & D
\end{bmatrix}
```

$$\begin{vmatrix} A & B \\ C & D \end{vmatrix}$$

```
\begin{vmatrix}
 A & B   \\   C & D
\end{vmatrix}
```

$$\begin{Vmatrix} A & B & C \\ D & E & F \end{Vmatrix}$$

```
\begin{Vmatrix}
 A & B & C  \\  D & E & F
\end{Vmatrix}
```

9 Mathematische Formeln

Darstellung von Matrizen

Um so etwas zu erzeugen

$$\begin{array}{c} \\ A \\ B \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cc} x & y \end{array} \\ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \end{array}$$

verwendet man z. B. eine *bordermatrix*, man beachte den Befehl `\cr` anstelle von `\\`

```
\begin{equation}
\bordermatrix{
              ~  & x & y \cr
              A~ & 1 & 0 \cr
              B~ & 0 & 1 \cr}
\end{equation}
```

9 Mathematische Formeln

- oben oder unten Beschriftung von Formeln:

```
\begin{displaymath}
    \underbrace{a+\overbrace{b+c}^{\text{oben}}+d}_{\text{unten}}
\end{displaymath}
```

$$\underbrace{a+\overbrace{b+c}^{\text{oben}}+d}_{\text{unten}} \qquad \underbrace{a+\overbrace{b+c}^{\text{obenstehender Text}}+d}_{\text{unten}}$$

Wenn man statt *brace* die eckige *bracket*-Variante nimmt, kann man die Strichstärke der Klammern einstellen mittels einer Optionsklammer. Man benötigt für die *bracket*-Variante das Paket *mathtools*.

```
\begin{displaymath}
\underbracket[1.5pt]{a+\overbracket[0.2pt]{b+c}^{\text{X}}+d}_{\text{Y}}
\end{displaymath}
```

$$\underbracket[1.5pt]{a+\overbracket[0.2pt]{b+c}^{\text{X}}+d}_{\text{Y}}$$

9 Mathematische Formeln

- Fallunterscheidungen:

```
\begin{equation*}
  f(n)=\begin{cases}
    n/2,  & \text{wenn }n\text{ gerade,}\\
    3n+1, & \text{wenn }n\text{ ungerade.}
  \end{cases}
\end{equation*}
```

$$f(n) = \begin{cases} n/2, & \text{wenn } n \text{ gerade,} \\ 3n+1, & \text{wenn } n \text{ ungerade.} \end{cases}$$

9 Mathematische Formeln

Mehrzeilige Formeln

Für mehrzeilige Formeln und Gleichungssysteme kann man die *align*-Umgebung verwenden, die Ausrichtung erfolgt mittels des Positionierungszeichens &. Im folgenden Beispiel soll am Gleichheitszeichen ausgerichtet werden:

```
\begin{align}
(x+y)(x-y) &=  x^2+xy-xy-y^2\notag\\
          &=  x^2-y^2\\
(x+y)^2 &=  x^2+2xy+y^2\notag
\end{align}
```

In LaTeX gesetzt sieht es dann so aus:

$$\begin{aligned}(x+y)(x-y) &= x^2+xy-xy-y^2\\ &= x^2-y^2\\ (x+y)^2 &= x^2+2xy+y^2\end{aligned} \tag{1}$$

9 Mathematische Formeln

Mehrzeilige Formeln

Für mehrzeilige Formeln und Gleichungssysteme, bei denen mehrere Zeichen zueinander ausgerichtet sein sollen, kann man die *alignat*-Umgebung verwenden. Die Ausrichtung erfolgt mittels des Positionierungszeichens & für das erste und && für die weiteren Ausrichtungen. Im folgenden Beispiel soll am Gleichheitszeichen und am letzten Term ausgerichtet werden:

```
\begin{alignat}{2}
(x+y)(x-y) &=  x^2 + xy - xy  &&-y^2\notag\\
          &=  x^2  &&-y^2\\
(x+y)^2 &=  x^2 + 2xy  &&+y^2\notag
\end{alignat}
```

In LaTeX gesetzt sieht es dann so aus:

$$\begin{aligned}(x+y)(x-y) &= x^2 + xy - xy - y^2\\ &= x^2 \qquad\qquad - y^2\\ (x+y)^2 &= x^2 + 2xy \qquad + y^2\end{aligned} \tag{2}$$

9 Mathematische Formeln

Mehrzeilige Formeln

Eine Variante ist die *split*-Umgebung, die Ausrichtung erfolgt mittels des Positionierungszeichens &. Um die *split*-Umgebung herum befindet sich eine Mathe-Umgebung, diese sorgt für die Nummerierung der gesplitteten Gleichung mit einer einzelnen Nummer:

```
\begin{equation}

\begin{split}
\chi_\nu \,=\,  &\sum_{i=1}\sum_{j>i}\sigma_{li\rightarrow lj}..... \\
    &+\,\sum_{i=1}\sum_{j>i}\sigma_{li\rightarrow l+1,k}(\nu)...... \\
    &+\,n_{\text{e}}\sigma^k_{kk}(l,\nu)(1-\text{e}^{-h\nu/kT})..... \\
    &+\,n_{\text{e}}\sigma_{\text{e}}
\end{split}

\end{equation}
```

9 Mathematische Formeln

Mehrzeilige Formeln

Eine Variante ist die *split*-Umgebung, die Ausrichtung erfolgt mittels des Positionierungszeichens &. Um die *split*-Umgebung herum befindet sich eine Mathe-Umgebung, diese sorgt für die Nummerierung der gesplitteten Gleichung mit einer einzelnen Nummer:

$$\begin{aligned}\chi_\nu &= \sum_{i=1}\sum_{j>i} \sigma_{li\to lj}(\nu)(n_{li} - n_{lj}\frac{g_{li}}{g_{lj}}\mathrm{e}^{-h(\nu-\nu_{ij})/kT}) \\ &+ \sum_{i=1}\sum_{j>i} \sigma_{li\to l+1,k}(\nu)(n_{li} - n^*_{li}\mathrm{e}^{-h\nu/kT}) \\ &+ n_\mathrm{e}\sigma^k_{kk}(l,\nu)(1-\mathrm{e}^{-h\nu/kT})\left(\sum_{i=1} n_{l+1,i} + \sum_{i=1} n^*_{l+1,i}\right) \\ &+ n_\mathrm{e}\sigma_\mathrm{e}\end{aligned} \tag{3}$$

9 Mathematische Formeln

Gerahmte Formeln

```
\setlength{\fboxrule}{2pt}      % definiert die Dicke des Rahmens
\begin{equation*}
     \boxed{E\,=\,m\,c^2 \qquad \text{Masse-Energie-"Aquivalenz}}
\end{equation*}
```

$$\boxed{E\,=\,m\,c^2 \qquad \text{Masse-Energie-Äquivalenz}}$$

oder farbig, aber leider nicht abgesetzt. Durch eine *center*-Umgebung drum herum lässt sich das natürlich beheben.

```
\fcolorbox{blue}{magenta}{$E\,=\,m\,c^2$}
```

$\fcolorbox{blue}{magenta}{$E\,=\,m\,c^2$}$

9 Mathematische Formeln

Gerahmte Formeln

```
\fbox{
\parbox{7cm}{
     Nat"urlich kann man auch eine gro"se gerahmte Box machen,
     die einiges an Text enth"alt sowie Formeln.
     \begin{equation}
     f(x) = \sqrt{x}
     \end{equation}
     }
  }
```

Natürlich kann man auch eine große gerahmte Box machen, die einiges an Text enthält sowie Formeln.

$$f(x) = \sqrt{x} \qquad (4)$$

9 Mathematische Formeln

Übungen

- spielt mit den Beispielen der vorangehenden Seiten
- erzeugt folgende Gleichungen:

$$m' = \frac{m}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\varphi_A = -\int_0^A \vec{E}\, d\vec{s}$$

$$\rho(\nu,T)\, d\nu = \frac{8\pi h\nu^3}{c^3} \cdot \frac{1}{\mathrm{e}^{h\nu/kT} - 1}$$

$$R_{ji} = \left(\frac{n_i}{n_j}\right)^* 4\pi \int_0^\infty \frac{\sigma_{ij}(\nu)}{h\nu} \left(\frac{2h\nu^3}{c^2} + J_\nu\right) \mathrm{e}^{-h\nu/kT}\, d\nu$$

10 Chemische Formeln

Das Paket *isotope*

Das Paket erlaubt auf einfache Art und Weise Isotope zu setzen. Das Paket wird eingebunden mit

```
\usepackage{isotope}
```

Hier ein paar Anwendungsbeispiele

`\isotope{He}`	$\isotope{He}$
`\isotope[4]{He}`	$\isotope[4]{He}$
`\isotope[][2]{He}`	$\isotope[][2]{He}$
`\isotope[4][2]{He}`	$\isotope[4][2]{He}$

Man kann auch einfache Reaktionen darstellen, z. B. den α-Zerfall:

```
$\isotope[A][Z]{X} \to \isotope[A-4][Z-2]{Y} + \isotope[4][2]{\alpha}$
```

$\isotope[A][Z]{X} \to \isotope[A-4][Z-2]{Y} + \isotope[4][2]{\alpha}$

10 Chemische Formeln

Es gibt zahlreiche Pakete, die für die Bedürfnisse der Chemie und verwandter Bereiche interessant sind. Wir werden uns im folgenden nur das erste genauer ansehen. Alle Pakete sind bereits in eurer LaTeX -Installation enthalten, Dokumentation findet ihr auf den angegebenen Webseiten.

- *mhchem:* Reaktionsgleichungen, Summen- und Verhältnisformeln
  http://www.ctan.org/pkg/mhchem
- *chemfig:* Skelettformeln und Reaktionsschemata
  http://www.ctan.org/pkg/chemfig
- *chemmacros:* viele Helfer-Makros, Nomenklatur, Reaktionsgleichungen, Summen- und Verhältnisformeln, GHS
  http://www.ctan.org/pkg/chemmacros
- *chemstyle:* scheme-Umgebung, Helfer-Makros
  http://www.ctan.org/pkg/chemstyle
- *chemnum:* Nummerieren von Substanzen
  http://www.ctan.org/pkg/chemnum
- *modiagram:* Molekülorbital-Diagramme
  http://www.ctan.org/pkg/modiagram
- *texshade:* setting nucleotide and peptide alignments
  http://www.ctan.org/pkg/texshade

10 Chemische Formeln

Das Paket *mhchem*

Das Paket (Anleitung) erlaubt auf einfache Art und Weise Summen- und Verhältnisformeln und Reaktionsgleichungen zu setzen. Das Paket wird eingebunden mit

```
\usepackage[version=4, arrows=pgf]{mhchem}
```

Hier ein paar Anwendungsbeispiele, man setzt alles in die *ce*-Umgebung.
Wichtig: auf die Leerzeichen achten.

`\ce{2 H2 + O2 -> 2 H2O}`	$2\,H_2 + O_2 \longrightarrow 2\,H_2O$
`\ce{H3O+ + OH- <=>> 2 H2O}`	$H_3O^+ + OH^- \rightleftharpoons 2\,H_2O$
`\ce{[Cu(NH3)4]SO4}`	$[Cu(NH_3)_4]SO_4$
`\ce{KCr(SO4)2.12H2O}`	$KCr(SO_4)_2 \cdot 12\,H_2O$
`\ce{Ba^2+ + SO4^2- -> BaSO4 v}`	$Ba^{2+} + {SO_4}^{2-} \longrightarrow BaSO_4\downarrow$
`\ce{H2CO3 <=> H2O + CO2 ^}`	$H_2CO_3 \rightleftharpoons H_2O + CO_2\uparrow$
`\ce{1/2 H2O}`	$\frac{1}{2}\,H_2O$

10 Chemische Formeln

Das Paket *mhchem*

Man kann auch Reaktionspfeile erstellen und beschriften:

`\ce{A -> B}`	$\ce{A -> B}$
`\ce{A ->[\Delta] B}`	$\ce{A ->[\Delta] B}$
`\ce{A ->[oben][unten] B}`	$\ce{A ->[oben][unten] B}$
`\ce{A ->[H2O] B}`	$\ce{A ->[H2O] B}$
`\ce{A ->[{\Delta}t] B}`	$\ce{A ->[{\Delta}t] B}$ kein Leerzeichen vor dem t
`\ce{E + S <=> ES -> E + P }`	$\ce{E + S <=> ES -> E + P }$
`\ce{3H2 + N3 ->[Kat.][FeO, Pt] NH3}`	$\ce{3H2 + N3 ->[Kat.][FeO, Pt] NH3}$

10 Chemische Formeln

Das Paket *mhchem*

Man kann auch Reaktionspfeile erstellen und beschriften, will man hierbei aufrechte Schrift muss man `\text{}` verwenden oder vor die Klammer T schreiben:

`\ce{A ->C[H2O] B}`	$\mathrm{A} \xrightarrow{\mathrm{H_2O}} \mathrm{B}$
`\ce{A <- B}`	$\mathrm{A} \longleftarrow \mathrm{B}$
`\ce{A <-> B}`	$\mathrm{A} \longleftrightarrow \mathrm{B}$
`\ce{A <=> B}`	$\mathrm{A} \rightleftharpoons \mathrm{B}$
`\ce{A <=>> B}`	$\mathrm{A} \rightleftharpoons \mathrm{B}$
`\ce{A <<=> B}`	$\mathrm{A} \leftrightharpoons \mathrm{B}$

Um die Formeln nummerieren zu lassen, fügt man sie in eine *equation*-Umgebung ein, dann werden die chemischen und mathematischen Formeln gemeinsam nummeriert.

```
\begin{equation}
\ce{2 H2 + O2 -> 2 H2O}
\end{equation}
```

10 Chemische Formeln

Das Paket *mhchem*

Mithilfe der *align*-Umgebung kann man Reaktionsgleichungen auch zueinander ausrichten, hier kommt ebenfalls der Befehl `\ce{}` zum Einsatz. Wie üblich wird mittels & markiert woran ausgerichtet werden soll:

```
\begin{align*}
 \ce{Cl2 &-> 2 Cl \\
  Cl + CH4 &-> HCl + CH3 \\
  CH3 + Cl2 &-> ClCH3 + Cl}\\
\end{align*}
```

$$\begin{aligned}
\ce{Cl2 &-> 2 Cl \\
 Cl + CH4 &-> HCl + CH3 \\
 CH3 + Cl2 &-> ClCH3 + Cl}\\
\end{aligned}$$

Bindungen erzeugt man so:

```
\ce{A\bond{-}B\bond{=}C\bond{#}D}
\ce{A\bond{~}B\bond{~-}C}
\ce{A\bond{~=}B\bond{~--}C\bond{-~-}D}
\ce{A\bond{...}B\bond{....}C}
\ce{A\bond{->}B\bond{<-}C}
```

$$\ce{A\bond{-}B\bond{=}C\bond{#}D}$$
$$\ce{A\bond{~}B\bond{~-}C}$$
$$\ce{A\bond{~=}B\bond{~--}C\bond{-~-}D}$$
$$\ce{A\bond{...}B\bond{....}C}$$
$$\ce{A\bond{->}B\bond{<-}C}$$

10 Chemische Formeln

Gensequenz-Alignment mit *TeXshade*

TeXshade (Anleitung)ist ein Shading-Paket für LaTeX. TexShade ermöglicht die professionelle Darstellung von Protein-/ Basensequenzalignments aus FASTA/MSF/ALN-Dateien in verschiedenen Modi.

- Identity Mode
- Similarity Mode
- T-Coffee Mode
- Diversity Mode
- Functionality Mode

Um die Input-Dateien zu erzeugen kann man z. B. *Clustal Omega* verwenden. Proteinsequenzen können online auf diversen Datenbanken gesucht und als FASTA Datei heruntergeladen werden. Die Sequenz muss hierbei nur im FASTA Format geschrieben sein, die Datei kann auch vom Typ .txt sein.

Es macht Sinn sich eine Art Bibliothek als Hilfsdokument mit allen verwendeten FASTA Dateien in einem .txt Dokument anzulegen.

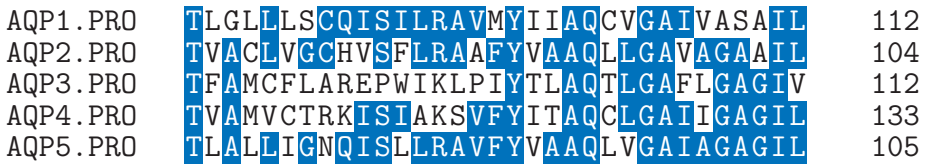
Die bekannteste Datenbank ist UniProt.

Ein Blick in das Beispiel *Beispiel-Texshade.tex* lohnt sich.

10 Chemische Formeln

Gensequenz-Alignment mit *TeXshade*

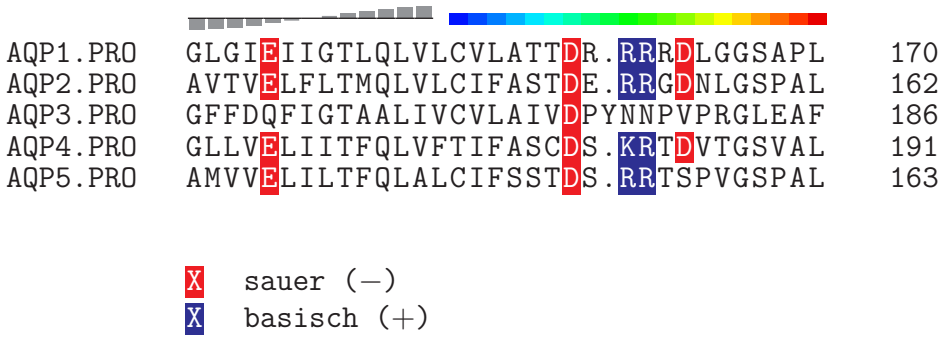
```
\usepackage{texshade}
\begin{texshade}{AQPpro.MSF}
\setends{1}{80..112}
\hideconsensus
\end{texshade}
```



10 Chemische Formeln

Gensequenz-Alignment mit *TeXshade*

```
\usepackage{texshade}
\begin{texshade}{AQPpro.MSF}
\shadingmode[charge]{functional}
\setends{1}{138..170}
\feature{top}{3}{153..165}{bar[-50,50]:-50,-45,%
-40,-30,-20,-10,0,10,20,30,40,45,50}{}
\feature{top}{3}{167..186}{color:5,10,15,20,25,30,35,%
40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100[ColdHot]}{}
\showlegend
\end{texshade}
```



11 Die PDF-Pakete *hyperref* und *pdfpages*

Das *hyperref*-Paket: Pimp my PDF

Verweise im Inhaltsverzeichnis sowie auf Abbildungen, Tabellen oder Gleichungen mittels *ref* bzw. *pageref* sowie Zitate werden in PDF-LaTeX mittels des Pakets *hyperref* (Anleitung) als Link gesetzt. Will man diesen Link auch farbig haben, so geht dies natürlich. Beim Ausdrucken bietet es sich aber an, auf farblos zurückzustellen.

```
% um Farbe im Dokument verwenden zu koennen
\usepackage{color}

% um Hyperlinks als Verweise im PDF Dokument zu erzeugen
% [colorlinks] als Option fuer farbige Hyperlinks, fuer die Druckversion
%              diese Option wieder entfernen
\usepackage[colorlinks]{hyperref}

% Beispiel der Definition der zu verwendenden Farben
\definecolor{darkred}{rgb}{0.5,0,0}
\definecolor{darkgreen}{rgb}{0,0.5,0}
\definecolor{darkblue}{rgb}{0,0,0.7}
```

Das „Zurückspringen“ erfolgt mit dem *zurück*-Button im PDF Viewer.

11 Die PDF-Pakete *hyperref* und *pdfpages*

Das *hyperref*-Paket: Pimp my PDF

Metadaten für das PDF Dokument, die mit dem Adobe Acroreader ausgelesen werden können, erstellt man in der Präambel mit dem Befehl *hypersetup*. Es gibt noch viele weitere Optionen als die hier gezeigten:

```
\hypersetup{
pdftitle={Wizard's Rules},
pdfauthor={\textcopyright\ Zeddicus Zu'l Zorander},
pdfsubject={Manual},
linkcolor={darkblue},
filecolor={darkgreen},
urlcolor={darkred},
citecolor={darkblue},
}
```

Fügt man nach dem Paket *hyperref* noch das Paket *hypcap* ein, springt LaTeX direkt an den Beginn der Gleitumgebung, nicht nur an den Ort der caption:

```
\usepackage[all]{hypcap}
```

11 Die PDF-Pakete *hyperref* und *pdfpages*

Das *hyperref*-Paket: Pimp my PDF

Man kann auch Links auf externe Webseiten sowie klickbare Emailadressen erzeugen. Es startet dann beim Klick automatisch der Webbrowser und läd die Seite, bzw. das Emailprogramm.

- Darstellung einer klickbaren URL:
  `\url{http://www.uni-tuebingen.de}`
  liefert http://www.uni-tuebingen.de
- Text, der auf eine Webseite linkt:
  `\href{http://www.uni-tuebingen.de}{Webseite der Universit{\"a}t T{\"u}bingen}`
  liefert Webseite der Universität Tübingen
- um eine Emailadresse zu verlinken:
  `\href{mailto:thorsten.nagel@uni-tuebingen.de}{thorsten.nagel@uni-tuebingen.de}`
  liefert thorsten.nagel@uni-tuebingen.de
- man linkt auf eine lokale Datei mittels *run:* innerhalb der Befehle *url* oder *href*:
  `\href{run:/Pfad/Dateiname.doc}{folgende Datei}` liefert folgende Datei

11 Die PDF-Pakete *hyperref* und *pdfpages*

PDF-Dokumente in ein LaTeX -Dokument einbinden

Mit Hilfe des Pakets *pdfpages* können andere PDF-Dokumente komplett oder auszugsweise in ein mit LaTeX erstelltes Dokument eingebunden werden. Anwendungsbereiche sind z. B. eine kumulative Dissertation oder eine Bewerbung, die zwar aus einem PDF Dokument besteht, aber aus einzelnen (Anschreiben, Lebenslauf, Publikationsliste, ...) zusammengebaut wurde. Die Anleitung zu diesem Paket findet ihr auf der Webseite des Kurses.

```
\usepackage{pdfpages}

\includepdf[pages=1-8, pagecommand={\thispagestyle{headings}},
noautoscale=true,width=1.3\textwidth,offset=0cm -1cm]{Dokument.pdf}
```

Wenn das einzubindende *Dokument.pdf* in einem anderen Ordner liegt, muss der Pfad angegeben werden. Hierbei darauf achten, dass auch unter Windows Pfade nur mit / geschrieben werden dürfen: `C:/bla/blubb/Doumente.pdf`

12 Layout für Briefe und Lebensläufe

Professionell gestaltete Briefe erzeugt man sehr einfach mit der Klasse *g-brief2*, siehe hierzu das Beispiel im Beispiele-Ordner.
Um ansprechende Lebensläufe zu erzeugen, bietet sich die Dokumentenklasse *moderncv* an Anleitung. Es ist eine relativ neue Klasse und besitzt noch einige Unzulänglichkeiten, in manchen Punkten ist sie sehr unflexibel. Alles in allem ist es eine sehr schöne Klasse und zu empfehlen. Auf der Latexkurswebseite gibt es ein Beispiel dafür. Die Klasse bietet auch die Möglichkeit, ein Anschreiben zu verfassen, davon ist aber dringend abzuraten, da der entstehende Brief in keinster Weise deutschen Normen entspricht.

```
\documentclass[a4paper,11pt]{moderncv}
```

Nun wählt man Stil und Farbe (Präambel):

```
% Stile: casual, classic, oldstyle, banking
\moderncvstyle{classic}
% Farben: blue, orange, green, red, purple, grey, black
\moderncvcolor{purple}
```

Anpassen der Breite der linken Zeitspalte (Präambel):

```
\setlength{\hintscolumnwidth}{2.5cm}
```

Seitenzahlen lassen sich ausschalten (Präambel):

```
\nopagenumbers{}
```

12 Layout für Briefe und Lebensläufe

Jetzt wird der Absenderkopf definiert, je nach gewähltem Stil ändert sich das Layout. Die folgenden Zeilen gehören ebenfalls noch in die Präambel:

```
\firstname{Thorsten}
\familyname{Nagel}
\address{Hausserstra\"se 58}{72076 T\"ubingen}

\phone{+49~(0)7071~2978612}
\mobile{+49~(0)176~60867806}
\fax{+49~(0)7071~293458}

\email{nagel@astro.uni-tuebingen.de}
\homepage{www.nagel-net.de}

\photo[64pt][0.4pt]{Kahlan_Amnell.jpg}

\title{Curriculum~Vitae}

\quote{\textcolor{cyan}{Never expect sense from a wizard.}}
```

12 Layout für Briefe und Lebensläufe

Nun kommt der Inhalt des Lebenslaufes, alles was jetzt folgt steht nach `\begin{document}`. Es beginnt mit

`\maketitle`

Die Überschriften der einzelnen Abschnitte setzt man mit dem bereits bekannten `\section{}` und `\section{}` Befehlen. Für den Inhalt der Abschnitte stehen verschiedene neue Befehle zu Verfügung. Die Argumente werden zum Teil in unterschiedlichen Schriftstilen gesetzt.
Argument 1 ist meist der Zeitraum, am besten das Beispiel auf der Webseite anschauen und ausprobieren.

```
\cvlistitem{Argument 1}
\cvlistdoubleitem{Argument 1}{Argument 2}
\cvitem{Argument 1}{Argument 2}
\cvdoubleitem{Argument 1}{Argument 2}{Argument 3}{Argument 4}
\cvitemwithcomment{Argument 1}{Argument 2}{Argument 3}
\cventry{Argument 1}{Argument 2}{Argument 3}{Argument 4}{Argument 5}
        {Argument 6}
```

13 Präsentationen mit LaTeX: Die *Beamer*-Klasse

LaTeX wurde zwar als professionelles Textsatzsystem für Druckdokumente entwickelt, inzwischen wird es aber auch gerne als Ersatz für Powerpoint bei der Erstellung von Präsentationen eingesetzt. Hierfür ist die Klasse *Beamer* am besten geeignet. Um sinnvoll damit arbeiten zu können, sollte man unbedingt einen ausgiebigen Blick in die umfangreiche Anleitung der Klasse Beamer werfen. Ehrlichkeitshalber muss man sagen, es ist stellenweise sehr aufwändig und umständlich, kein Vergleich zu Powerpoint. Es ist deshalb auch dringend davon abzuraten, zwei Wochen vor Vortragstermin das erste mal *Beamer* auszuprobieren und zu glauben, dass der Vortrag rechtzeitig fertig wird.

Auf der Kurswebseite findet ihr auch eine Beispielpräsentation, die ihr am besten parallel zum nun Folgenden anschaut.

Auswahl der Beamer-Klasse und Einstellen der Sprache, sowie weitere Pakete je nach Bedarf einbinden:

```
\documentclass{beamer}

\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

13 Präsentationen mit LaTeX: Die *Beamer*-Klasse

Das Layout der Präsentation wird durch Auswahl entsprechender Themen festgelegt. Diese Befehle gehören in die Präambel. Eine Übersicht verschiedener Kombinationen gibt diese Webseite.

Zuerst das allgemeine Präsentationsthema

```
\usetheme{AnnArbor}
```

Weitere bereits vordefinierte Themen sind

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

Wenn man möchte, kann man das Farbthema ändern

```
\usecolortheme{albatross}
```

Weitere bereits vordefinierte Farbthemen sind

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

Man kann nun weitere Anpassungen vornehmen, wenn man mit den Einstellungen aus dem Präsentationsthema nicht zufrieden ist.

Die Schriftart festlegen

```
\usefonttheme{default}
```

Weitere bereits vordefinierte Schriftthemen sind

professionalfonts serif structurebold structureitalicserif structuresmallcapsserif

Die sog. inneren Elemente (Aufzählungszeichen, Titel, Blockumgebungen etc.) festlegen

```
\useinnertheme{circles}
```

Weitere bereits vordefinierte Varianten sind

default inmargin rectangles rounded

Einfluss auf Kopf- und Fußzeile, Sidebar, Logo, Folientitel nimmt man mit

```
\useoutertheme{default}
```

Weitere bereits vordefinierte Varianten sind

infolines miniframes shadow sidebar smoothbars smoothtree split tree

Weitere Einstellmöglichkeiten

Man kann so gut wie alles in *Beamer* seinen Wünschen entsprechend einstellen und sich auf diese Art und Weise ein eigenes *Theme* basteln, das man dann anstelle der vordefinierten verwendet. Allerdings ist das oftmals etwas langwierig etc., also im wahrsten Sinne des Wortes ein Basteln. Ein hierzu wichtiger Befehl ist `\setbeamertemplate`, hier ein paar kleine Beispiele:

- `\setbeamercovered{transparent}` erzeugt halbtransparente Overlays
- `\beamertemplatenavigationsymbolsempty` deaktiviert Navigationsleiste
- `\setbeamertemplate{navigation symbols}{}` deaktiviert Navigationsleiste
- `\setbeamertemplate{footline}[frame number]` nur Seitenzahlen in Fußzeile

13 Präsentationen mit LaTeX: Die *Beamer*-Klasse

Elemente der Titelfolie festlegen, am besten in der Präambel

- `\title[Kurzform]{Titel}`
- `\subtitle[Kurzform]{Untertitel}`
- `\author[T. Nagel]{Thorsten Nagel}`
- `\institute[Kurzform]{IAA Universit"at T"ubingen}`
- `\date{\today}` oder `\date{31. Februar 2014}`
- `\logo{\includegraphics{Unilogo.jpg}}` erzeugt auf allen Folien ein Logo
- `\titlegraphic{\includegraphics{Unilogo.jpg}}` Logo nur auf Titelseite

Nun wird die Titelfolie erzeugt:

```
\begin{document}
\frame{\titlepage}
```

Jede weitere Folie wird in ein neues `\frame{}` geschrieben. Die Präsentation kann durch die bekannten Befehle `\section` und `\subsection` gegliedert werden, sie stehen dann jeweils vor `\frame{}`. Auch Aufzählungen, Tabellen, Bilder etc. erfolgen wie gewohnt.

13 Präsentationen mit LaTeX: Die *Beamer*-Klasse

Aufbau einer Folie

```
\frame[<+->][Optionen]{
 \frametitle{"Uberschrift}
 \framesubtitle{"Uberschrift}
eigentlicher Inhalt der Folie
}
```

```
\begin{frame}[Optionen]{Titel}{Untertitel}

eigentlicher Inhalt der Folie

\end{frame}
```

Das optionale `<+->` ermöglicht das stückweise Erscheinen der Punkte bei Aufzählungen.

Als Optionen gibt es unter anderem

- `b,c,t` Ausrichtung des Frame nach bottom, center oder top
- `fragile` notwendig z. B. für *verbatim*-Umgebung
- `label=name` Name für ein Frame, später kann es mit `\againframe{name}` erneut aufgerufen werden
- `plain` keine Überschrift, Fußzeile und Sidebar

Nach der Titelfolie kommt die Überblicksfolie, sie greift auf die *section*-Befehle zu

```
\frame{
 \frametitle{"Uberblick}
 \tableofcontents
 [pausesections]
}
```

Mit der Option `[pausesections]` werden die einzelnen Sections nacheinander aufgedeckt.

Man kann eine Folie innerhalb von `\frame{}` in mehrere Bereiche unterteilen:

```
\begin{columns}
        \column{.60\textwidth}
                \includegraphics[width=\textwidth]{CV_Schema.jpg}
        \column{.40\textwidth}
                \begin{enumerate}
                    \item Prim"arstern
                    \item Sekund"arstern
                \end{enumerate}
\end{columns}
```

13 Präsentationen mit LaTeX: Die *Beamer*-Klasse

Um wichtige Informationen oder Aussagen auf den Folien hervorzuheben, gibt es drei farblich abgestimmte Boxen sowie vordefinierte Boxen für mathematische Aussagen:

```
\begin{block}{Blocktitel}
        Hier steht der Text
\end{block}

\begin{exampleblock}{Blocktitel}
        Hier steht der Text
\end{exampleblock}

\begin{alertblock}{Blocktitel}
        Hier steht der Text
\end{alertblock}
```

```
\begin{proof}
        Hier steht der Beweis
\end{proof}

\begin{definition}
        Hier steht die Definition
\end{definition}

\begin{lemma}[Name des Lemma]
        Hier steht das Lemma
\end{lemma}

\begin{theorem}[Name des Theorems]
        Hier steht das Theorem
\end{theorem}
```

Overlay-Techniken

```
\begin{itemize}
        \item Prim"arstern
        \item<2-> Sekund"arstern
        \item<3-> Akkretionsscheibe
        \item<4-> Hei"ser Fleck
        \item<5-> Boundary Layer
\end{itemize}
```

Hierbei bedeuten

<2-> ab Klick #2 bis Ende Folie sichtbar
<2> nur beim zweiten Klick sichtbar
<-3> bis zum dritten Klick sichtbar
<2-4> von Klick #2 - #4 sichtbar

Eine Variante, bei der alles bereits aufgedeckt ist, beim nächsten Klick ein Punkt aber farblich hervorgehoben wird:

```
\begin{itemize}
        \item Prim"arstern
        \item Sekund"arstern
        \item<alert@2> Akkretionsscheibe
        \item Hei"ser Fleck
        \item Boundary Layer
\end{itemize}
```

13 Präsentationen mit LaTeX: Die *Beamer*-Klasse

Overlay-Techniken

Mit dem Befehl `\pause` kann man einzelne Objekte oder Abschnitte nacheinander aufdecken:

```
\begin{block}{Herkunft der Asteroiden}
        Die meisten Asteroiden befinden sich im Asteroideng"urtel
\end{block}

\pause

\begin{block}{Herkunft der Kometen}
        Kometen stammen meist aus dem Kuiperg"urtel oder der Oortschen Wolke.
\end{block}
```

Man kann im laufenden Text einzelne Teile hervorheben:

`\alert{hervorzuhebendes Wort}`

`\alert<2->{hervorzuhebendes Wort}` wenn zuerst noch geklickt werden soll

Analog mit `\textbf{}`, `\textsc{}`, `\emph{}` oder `\only` (unsichtbar)

Multimedia

Man kann natürlich auch Multimediaobjekte einbinden, hierzu benutzt man wie gewohnt das Paket *media9*. Das eigentlich zur Beamer-Klasse gehörende Paket *multimedia* taugt meiner Erfahrung nach nichts.

```
\frame{
\includemedia[
  activate=pageopen,
  width=135pt,height=108pt,
  addresource=TodesternStuttgart.mp4,
  flashvars={src=TodesternStuttgart.mp4}
]{}{StrobeMediaPlayback.swf}
}
```

Überblendeffekte

Den Übergang von einer Folie zur nächsten kann man auch effektvoll einstellen, folgende Makros sind definiert:

```
\transblindshorizontal  \transsplitverticalin    \transdissolve
\transblindsvertical    \transsplitverticalout   \transglitter
\transboxin             \transsplithorizontalin  \transwipe
\transboxout            \transsplithorizontalout
```

Hinter jedem Befehl gibt man als Option z. B. die Zeitdauer [duration=0.4] oder den Winkel [direction=90] mit:

```
\frame{
\transboxin[duration=0.7]
Rest des Folieninhaltes
}
```

14 Übersichten und Fehlerbehandlung

Was gehört in die Präambel?

- ganz allgemein gesprochen: globale Definitionen
- alle *usepackages*
- alle Beschreibungen, die das globale Layout des Dokuments betreffen
- Umdefinition bestehender Befehle
- Definitionen eigener Befehle oder Umgebungen
- Definition eigener Farben
- *Tip:* sortiert die Einträge in der Präambel

14 Übersichten und Fehlerbehandlung

Die gebräuchlichsten Ergänzungspakete

- microtype: automatische Mikrotypographie, Textsatz sieht noch besser aus
- geometry: Anpassung der Seitenränder (Satzspiegel)
- babel mit ngerman: deutsche Trennungsregeln, deutsche Beschriftungen
- [T1]fontenc, [utf8]inputenc: Kodierung der eingetippten Zeichen, Direkteingabe Umlaute
- graphicx, media9: Einbinden von Bilddateien (jpg, png, pdf) und Multimediaobjekten
- pgfplots: Darstellung von Datensätzen als Diagramme mit LaTeX
- caption: Layout der Bildunterschriften (*caption*) selbst gestalten
- color, xcolor: Umgang mit Farben
- longtable: mehrseitige Tabellen
- booktabs, floatrow, array: Tabellenlayout optimieren
- subcaption, subfig: mehrere Grafiken/Tabellen mit gleicher caption

14 Übersichten und Fehlerbehandlung

Die gebräuchlichsten Ergänzungspakete

- listings: Quellcode einbinden
- multicol: mehrspaltiger Text
- paralist, enumitem: Layout von Aufzählungen optimieren
- titlesec: Kapitelköpfe, Überschriftenlayout, Kopf- und Fußzeilen selbst gestalten
- natbib: zitieren im (Autor, Jahr) Stil
- amsmath, amssymb, amsfonts: Erweiterung der Matheumgebung
- mhchem, chemfig, chemmacros: chemischer Formelsatz, GHS, Symbole
- g-brief2: Briefe schreiben mit professionellem Layout
- moderncv: Layout für Lebenslauf
- [colorlinks]hyperref: interaktive PDF, klickbare Verweise, Links etc., sollte (fast) immer als letztes Paket eingebunden sein

14 Übersichten und Fehlerbehandlung

Mini-Template eines LaTeXDokuments

```
\documentclass[11pt,a4paper]{report}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{microtype}
\usepackage[top=2cm,bottom=3cm,inner=2cm,outer=2cm]{geometry}
\usepackage{natbib}

\begin{document}
\begin{titlepage}
\end{titlepage}
\tableofcontents    %\listoffigures        \listoftables
\chapter{Los gehts!}
\section{Und immer weiter...}
\bibliographystyle{natdin}
\bibliography{MeineLiteratur}
\end{document}
```

Auf der Kurswebseite findet ihr ein umfangreicheres Template.

14 Übersichten und Fehlerbehandlung

Treten Fehlermeldungen auf, hilft es manchmal bereits, die *Hilfsdateien* zu entfernen.

- **undefined control sequence**
  Befehl wurde falsch geschrieben, vielleicht ein Buchstabendreher.
  Befehl benötigt ein Paket, das nicht eingebunden wurde.
- **runaway argument** oder **file ended while scanning**
  Eine Umgebung wurde mit `\begin{}` geöffnet, aber nicht wieder mit `\end{}` geschlossen.
  Eine Klammer { wurde geöffnet aber nicht mit } geschlossen.
- **missing }**
  Eine Klammer { wurde geöffnet aber nicht mit } geschlossen.
- **There's no line here to end**
  Ein \\ steht an einer Stelle wo es nichts zu suchen hat, z. B. in einer Leerzeile.
- **anstelle eines Zitats steht ?**
  Durchlauf mit *bibtex* vergessen, nicht genug Durchgänge mit *latex*; .bib-Datei nicht im gleichen Verzeichnis oder anderer Name; *Bezug*-Eintrag falsch geschrieben; Angabe eines *bibliographystyle* vergessen
- **anstelle eines Verweises (ref, pageref) steht ??**
  Es wurden nicht genug Durchgänge mit *latex* gemacht. Das label wurde falsch geschrieben.

14 Übersichten und Fehlerbehandlung

Platz für eigene Fehlerbeschreibungen und Lösungen