Einführung in LaTeX

Matthias Pospiech
pospiech@iqo.uni-hannover.de

Institut für Quantenoptik
Leibniz Universität Hannover

14.05.2011

Inhalt

1 Grundlagen

2 Grundstruktur

3 Textsatz

4 Schriften

5 Mathematik

6 Bilder

7 Tabellen

Inhalt

1 Grundlagen

2 Grundstruktur

3 Textsatz

4 Schriften

5 Mathematik

6 Bilder

7 Tabellen

Wissenschaftliche Dokumente

Warum LaTeX

- professioneller Textsatz
  - professionelle Formatvorlagen
  - konkurrenzloser Blocksatz und Silbentrennung
- professioneller Formelsatz
- Literatur-, Inhalts-, Abbildungs-, Tabellenverzeichnis (automatische generiert)
- zuverlässig (Dokumente mit $\gg$ 1000 Seiten)

Das Texterstellungssystem LaTeX

Ursprung

Erstellung professionell gesetzter Bücher mit einem Computerprogramm (80er Jahre).

Das Texterstellungssystem LaTeX

Ursprung

Erstellung professionell gesetzter Bücher mit einem Computerprogramm (80er Jahre).

Typische Einsatzgebiete

- Haus-, Bachelor-, Master-, Doktorarbeiten, ...
- Wissenschaftliche Zeitschriften (Elsevier Science, Springer Science, Wiley-VCH, ...)
- Buchdruck (Springer, Teubner, Vieweg, ...)

Das Texterstellungssystem LaTeX

Ursprung

Erstellung professionell gesetzter Bücher mit einem Computerprogramm (80er Jahre).

Typische Einsatzgebiete

- Haus-, Bachelor-, Master-, Doktorarbeiten, ...
- Wissenschaftliche Zeitschriften (Elsevier Science, Springer Science, Wiley-VCH, ...)
- Buchdruck (Springer, Teubner, Vieweg, ...)

LaTeX ist ...

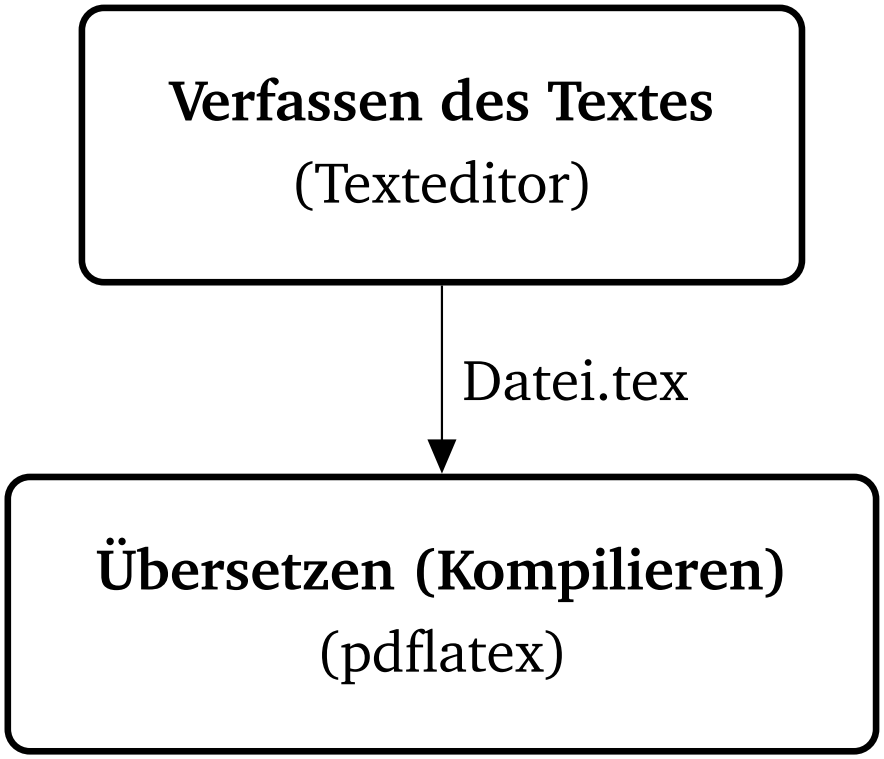
- *Kein* visuelles Programm wie Word/Openoffice
- Eine Makrosprache mit logischer Auszeichnung

Erstellen von Dokumenten mit LaTeX

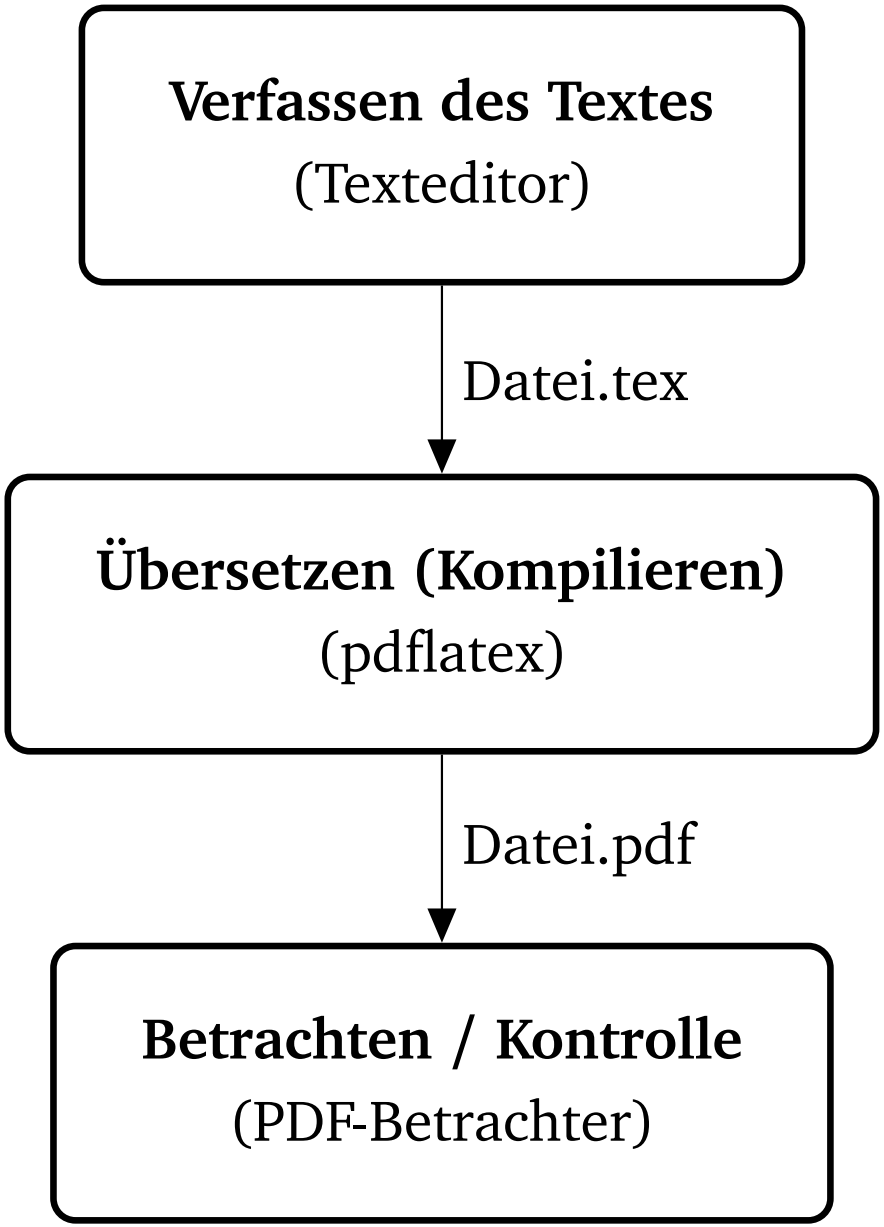
Verfassen des Textes

(Texteditor)

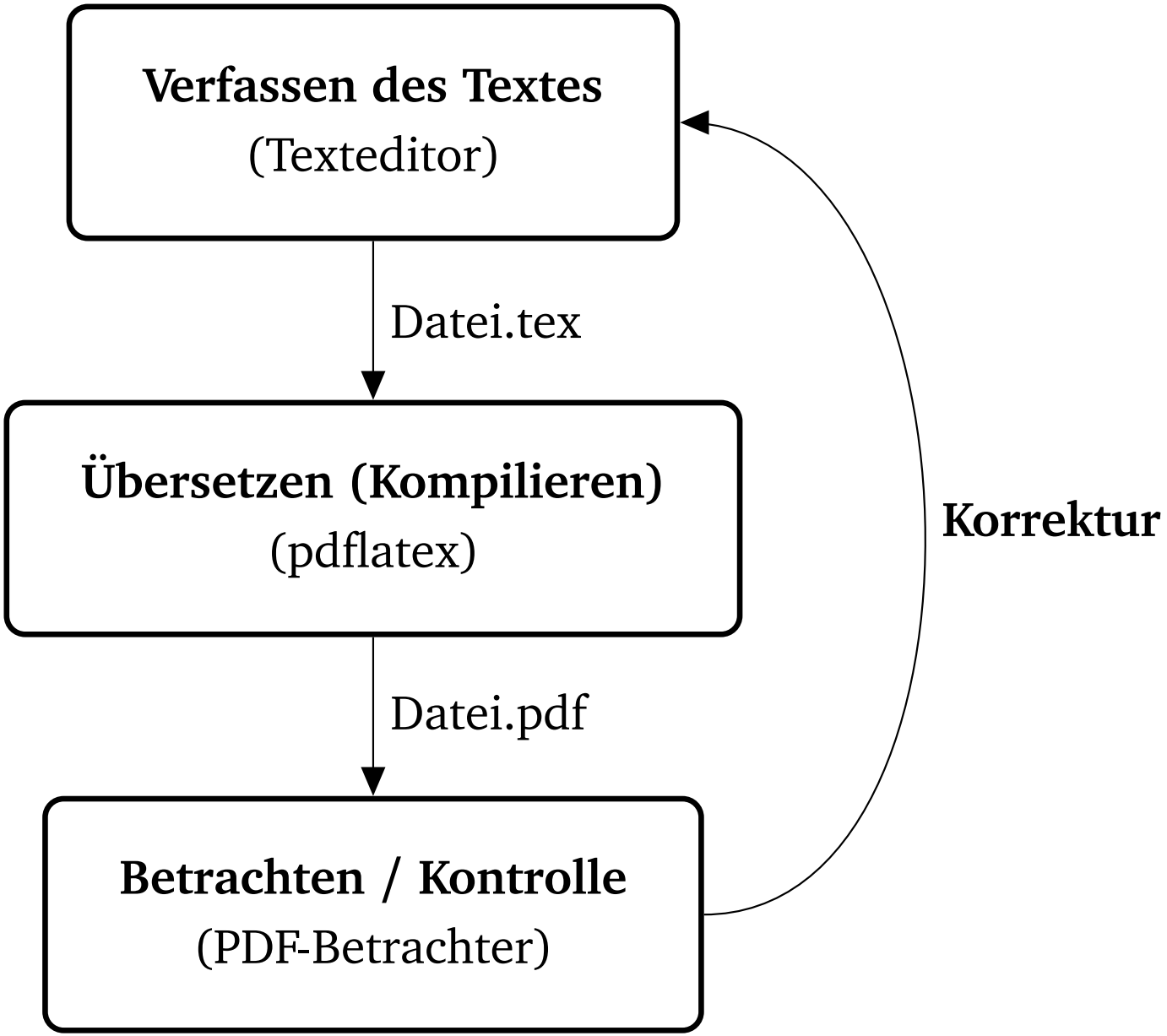
Erstellen von Dokumenten mit LaTeX



Erstellen von Dokumenten mit LaTeX



Erstellen von Dokumenten mit LaTeX



Erstellen von Dokumenten mit LaTeX

Trennung von: (1) Inhalt (Editor)

test.tex - Editor

Datei Bearbeiten Format Ansicht ?

```
\documentclass{article}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage{lmodern}
\usepackage[T1]{fontenc}
\begin{document}
\section{Elektromagnetische Wellen}
Als elektromagnetische Welle bezeichnet man eine Welle aus gekoppelten
elektrischen und magnetischen Feldern. Dazu gehören z.B. Radiowellen,
Mikrowellen, Licht, Röntgenstrahlung und Gammastrahlung. Die Wechselwirkung
elektromagnetischer Wellen mit Materie hängt von ihrer Frequenz ab, die über
viele Größenordnungen variieren kann. Entsprechend unterscheiden sich die
Quellen, Ausbreitungseigenschaften und Wirkungen der Strahlung in den
verschiedenen Bereichen des elektromagnetischen Spektrums.

Anders als zum Beispiel Schallwellen, benötigen elektromagnetische Wellen
kein Medium, um sich auszubreiten. Sie pflanzen sich im Vakuum unabhängig
von ihrer Frequenz mit Lichtgeschwindigkeit fort.

Als Transversalwellen zeigen elektromagnetische Wellen das Phänomen der
Polarisation. Im freien Raum stehen die Vektoren des elektrischen und des
magnetischen Feldes senkrecht aufeinander und auf der Ausbreitungsrichtung.
\end{document}
```

Erstellen von Dokumenten mit LaTeX

Trennung von: (2) Layout/Textsatz (LaTeX)

C:\Windows\system32\cmd.exe

```
C:\Users\Matthias Pospiech\Documents>pdflatex test
This is pdfTeX, Version 3.1415926-1.40.11 (Web2C 2010)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./test.tex
LaTeX2e <2009/09/24>
Babel <v3.81> and hyphenation patterns for english, dumylang, nohyphenation, ge
rman-x-2009-06-19, ngerman-x-2009-06-19, afrikaans, ancientgreek, ibycus, arabi
c, armenian, basque, bulgarian, catalan, pinyin, coptic, croatian, czech, danis
h, dutch, ukenglish, usenglishmax, esperanto, estonian, ethiopic, farsi, finnis
h, french, galician, german, ngerman, swissgerman, monogreek, greek, hungarian,
 icelandic, assamese, bengali, gujarati, hindi, kannada, malayalam, marathi, or
iya, panjabi, tamil, telugu, indonesian, interlingua, irish, italian, kurmanji,
 lao, latin, latvian, lithuanian, mongolian, mongolianlmc, bokmal, nynorsk, pol
ish, portuguese, romanian, russian, sanskrit, serbian, slovak, slovenian, spani
sh, swedish, turkish, turkmen, ukrainian, uppersorbian, welsh, loaded.
(c:/texlive/2010/texmf-dist/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2007/10/19 v1.4h Standard LaTeX document class
(c:/texlive/2010/texmf-dist/tex/latex/base/size10.clo))
(c:/texlive/2010/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
(c:/texlive/2010/texmf-dist/tex/generic/babel/ngermanb.ldf
(c:/texlive/2010/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def)))
(c:/texlive/2010/texmf-dist/tex/latex/lm/lmodern.sty)
(c:/texlive/2010/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty
(c:/texlive/2010/texmf-dist/tex/latex/base/t1enc.def)) (./test.aux)
(c:/texlive/2010/texmf-dist/tex/latex/lm/t1lmr.fd) [1{c:/Users/Matthias Pospiec
h/.texlive2010/texmf-var/fonts/map/pdftex/updmap/pdftex.map}] (./test.aux) ){c:
/texlive/2010/texmf-dist/fonts/enc/dvips/lm/lm-ec.enc}{c:/texlive/2010/texmf-di
st/fonts/type1/public/lm/lmbx12.pfb}{c:/texlive/2010/texmf-dist/fonts/type1/pub
lic/lm/lmr10.pfb}
Output written on test.pdf (1 page, 55714 bytes).
```

Erstellen von Dokumenten mit LaTeX

Trennung von: (3) Betrachter (PDF-Betrachter)

1 Elektromagnetische Wellen

Als elektromagnetische Welle bezeichnet man eine Welle aus gekoppelten elektrischen und magnetischen Feldern. Dazu gehören z.B. Radiowellen, Mikrowellen, Licht, Röntgenstrahlung und Gammastrahlung. Die Wechselwirkung elektromagnetischer Wellen mit Materie hängt von ihrer Frequenz ab, die über viele Größenordnungen variieren kann. Entsprechend unterscheiden sich die Quellen, Ausbreitungseigenschaften und Wirkungen der Strahlung in den verschiedenen Bereichen des elektromagnetischen Spektrums.

Anders als zum Beispiel Schallwellen, benötigen elektromagnetische Wellen kein Medium, um sich auszubreiten. Sie pflanzen sich im Vakuum unabhängig von ihrer Frequenz mit Lichtgeschwindigkeit fort.

Als Transversalwellen zeigen elektromagnetische Wellen das Phänomen der Polarisation. Im freien Raum stehen die Vektoren des elektrischen und des magnetischen Feldes senkrecht aufeinander und auf der Ausbreitungsrichtung.

LaTeX Installieren / Programme

Distribution (LaTeX Programme, Schriften, Pakete)

- MikTeX 2.9 (Windows)
- TeX Live 2010 (Windows, Linux)
- MacTeX 2010 (Mac)

LaTeX Installieren / Programme

Editoren (integrierte Entwicklungsumgebung (IDE))

Windows: TeXworks, Texmaker, TexMakerX, emacs+AUCTeX, TeXnicCenter, WinShell...

Linux: Kile (KDE), TeXworks, Texmaker, TexMakerX, emacs+AUCTeX, ...

Mac: TeXShop, TeXworks, Texmaker, TexMakerX, emacs+AUCTeX

LaTeX Installieren / Programme

Editoren (integrierte Entwicklungsumgebung (IDE))

Windows: TeXworks, Texmaker, TexMakerX, emacs+AUCTeX, TeXnicCenter, WinShell...

Linux: Kile (KDE), TeXworks, Texmaker, TexMakerX, emacs+AUCTeX, ...

Mac: TeXShop, TeXworks, Texmaker, TexMakerX, emacs+AUCTeX

Betrachter

- PDF :
  - Evince, Okular, Ghostscript, PDF-XChange Viewer, Sumatra PDF, Acrobat Reader
  - integriert in TeXworks, Texmaker, TexMakerX

LaTeX Installieren / Programme

Editoren (integrierte Entwicklungsumgebung (IDE))

- TexMakerX (Windows, Linux, Mac)

Betrachter

- PDF: integriert in TexMakerX

Entwicklungsumgebung

Document : C:/Users/pospiech/Documents/SVN/talks/pospiech/LaTeX/IntroductionMai2011/content/Inhalt-LaTeX-Programme.tex

Datei Bearbeiten Idefix Tools Latex Mathe Assistenten Bibliographie Benutzer Anzeige Optionen Hilfe

Struktur

- Vortrag.tex
  - preambel/Beamer-LaTeX-Settings...
  - preambel/listings-latex.tex(Zeile ...
  - preambel/Beamer-Settings(Zeile ...
  - preambel/Beamer-LaTeX-newcom...
  - content/Beamer-Titel.tex(Zeile 38)
  - content/Inhalt-LaTeX-Nutzung.te...
  - content/Inhalt-LaTeX-Beispiele.t...
  - content/Inhalt-LaTeX-Programme...
  - content/Inhalt-LaTeX-Aufbau.te...
  - content/Inhalt-LaTeX-Format.tex...
  - content/Inhalt-LaTeX-Schriften.t...
  - content/Inhalt-LaTeX-Mathe.tex(...
  - content/Inhalt-LaTeX-Abbildunge...
  - content/Inhalt-LaTeX-Tabellen.te...
  - content/Inhalt-LaTeX-Literatur.te...
  - content/Inhalt-LaTeX-Hilfe.tex(Z...
  - content/Inhalt-Typographie.tex(...
- Inhalt-LaTeX-Nutzung.tex
  - Grundlagen(Zeile 2)
    - Nutzung von LaTeX(Zeile 24)
- **Inhalt-LaTeX-Programme.tex**
  - Erstellen(Zeile 51)
  - Installation(Zeile 81)
- Inhalt-LaTeX-Beispiele.tex
  - Anwendungsbeispiele(Zeile 2)
  - content/tikz-polarisation.tex(Zeil...
- Inhalt-LaTeX-Aufbau.tex
  - Grundstruktur(Zeile 2)
  - Mein erstes Dokument(Zeile 33)
  - Leerzeichen und Befehle(Zeile 47)
    - Befehle und Umgebungen(Ze...
    - Struktur eines LaTeX-Dokum...
    - Klassen(Zeile 262)

de_DE.dic | Inhalt-LaTeX-Programme.tex

Vortrag.tex | Inhalt-LaTeX-Nutzung.tex | Inhalt-LaTeX-Programme.tex | Inhalt-LaTeX-Beispiele.tex

```
1  \begin{frame}
2  \frametitle{Erstellen von Dokumenten mit LaTeX }
3  \begin{tikzpicture}[->]
4  % Editor
5  \node[state] (EDITOR)
6  {%
7  \begin{tabular}{c}
8  \bfseries Verfassen des Textes\\
9  (Texteditor) \\
10 \end{tabular}
11 };
12
13 %  text width=4cm, % max text width
14 %  yshift=0cm,    % move 2cm in y
15 % pdflatex
16 \onslide<2->\node[state,     % layout (defined above)
17 below of=EDITOR, % Position is to the right of QUERY
18 node distance=3cm,   % distance to QUERY
19 anchor=center] (COMPILER)    % posistion relative to the center
20 {
21 \begin{tabular}{c}
22 \bfseries  Übersetzen (Kompilieren)\\
23 (pdflatex) \\
```

Zeile: 12 Sichbare Spalte: 0 Textspalte: 0 Modus: Einfügen

Meldungen | Log | Fehler | Vorschau | Suchergebnisse

Prozeß gestartet: pdflatex -synctex=1 -shell-escape -interaction=nonstopmode "Vortrag".tex

Prozeß endete normal

ISO-8859-1 Fertig Normaler Modus

Inhalt

1 Grundlagen

2 Grundstruktur

3 Textsatz

4 Schriften

5 Mathematik

6 Bilder

7 Tabellen

Das erste Dokument

```
% Art des Dokuments
\documentclass{article}
% Inhalt des Dokuments
\begin{document}
\section{Mein erstes Dokument}
Hello World!
\end{document}
```

1 Mein erstes Dokument

Hello World!

Das erste Dokument

```
\documentclass{article}
\begin{document}
\section{Leerzeichen␣und␣Befehle}
Mehrfache␣␣\emph{Leerzeichen}␣␣␣werden
␣␣␣␣wie␣einzelne␣Leerzeichen␣behandelt.
\end{document}
```

1 Leerzeichen und Befehle

Mehrfache *Leerzeichen* werden wie einzelne Leerzeichen behandelt

Kommentare

Alles hinter einem %-Zeichen wird ignoriert

```
Das ist ein % dummes
% Besser: ein lehrreiches
Beispiel.
```

Das ist ein Beispiel.

Befehle

Syntax:

```
\Befehl
\Befehl[Option]
\Befehl[Option]{Argument}
\Befehl{Argument1}{Argument2}
...
```

Befehle

Syntax:

```
\Befehl
\Befehl[Option]
\Befehl[Option]{Argument}
\Befehl{Argument1}{Argument2}
...
```

Beispiele

```
\today
```

15. Mai 2011

```
\emph{Hervorgehoben}
```

Hervorgehoben

```
Linie:\rule[4pt]{2cm}{1mm}
```

Linie:

Befehle

Syntax:

```
\Befehl
\Befehl[Option]
\Befehl[Option]{Argument}
\Befehl{Argument1}{Argument2}
...
```

Beispiele

```
\today findet eine große
```

15. Mai 2011findet eine große

```
\today{} findet eine große
```

15. Mai 2011 findet eine große

machen Befehle verschlucken Leerzeichen ...

Sonderzeichen

Zeichen mit Funktion im Quelltext:

Quelltext	Ausdruck
\&	&
\$	$
\%	%
\#	#
_	_
\{	{
\}	}

Umgebungen

Syntax:

```
\begin{Umgebung}[Optionen]
Inhalt
\end{Umgebung}
```

Umgebungen

Syntax:

```
\begin{Umgebung}[Optionen]
Inhalt
\end{Umgebung}
```

Beispiel:

```
\begin{center}
Dieser Text ist zentriert.
\end{center}
```

Dieser Text ist zentriert.

Struktur eines LaTeX-Dokumentes

- Dokumentenklasse (Artikel, Buch, Brief, Vortrag, CD)

```
% Dokumentenklasse:
\documentclass[12pt]{book}
```

Struktur eines LaTeX-Dokumentes

- Dokumentenklasse (Artikel, Buch, Brief, Vortrag, CD)
- Präambel: Laden von Paketen und einstellen des Layouts

```
% Dokumentenklasse:
\documentclass[12pt]{book}
```

```
% Präambel: (Pakete + Einstellungen)
\usepackage[ngerman]{babel}  % Sprache
\usepackage[dvipsnames, table]{xcolor}  % Farben
\usepackage[]{graphicx} % Graphiken
\setcounter{tocdepth}{3} % Tiefe des Inhaltsverz.
```

Struktur eines LaTeX-Dokumentes

- Dokumentenklasse (Artikel, Buch, Brief, Vortrag, CD)
- Präambel: Laden von Paketen und einstellen des Layouts
- Inhalt des Dokuments

```
% Dokumentenklasse:
\documentclass[12pt]{book}
```

```
% Präambel: (Pakete + Einstellungen)
\usepackage[ngerman]{babel}  % Sprache
\usepackage[dvipsnames, table]{xcolor}  % Farben
\usepackage[]{graphicx} % Graphiken
\setcounter{tocdepth}{3} % Tiefe des Inhaltsverz.
```

```
% Inhalt des Dokuments:
\begin{document}
Text.
\end{document}
```

Dokumentenklassen (Auswahl)

Standardklassen

(zu wenig Einstellungsmöglichkeiten)

- article
- report
- book
- letter

Dokumentenklassen (Auswahl)

Standardklassen

(zu wenig Einstellungsmöglichkeiten)

- article
- report
- book
- letter

Koma-Script Klassen

(empfohlen)

- scrartcl
- scrreprt
- scrbook
- scrlttr2

Dokumentation: scrguide.pdf

Dokumentenklassen (Auswahl)

Standardklassen

(zu wenig Einstellungsmöglichkeiten)

- article
- report
- book
- letter

Koma-Script Klassen

(empfohlen)

- scrartcl (für Protokolle)
- scrreprt
- scrbook
- scrlttr2

Dokumentation: scrguide.pdf

Koma Script – Klassenoptionen

Einstellung von *Optionen* für das gesamte Dokument

```
% Dokumentenklasse (Koma Script) ---
\documentclass[%
   %draft,      % Entwurfsstadium
   final,       % fertiges Dokument
   paper=a4, paper=portrait,  % Papier Einstellungen
   pagesize=auto,
   fontsize=11pt, % Schriftgröße
   ngerman, % Sprache
 ]{scrartcl} % Klassen: scrartcl, scrreprt, scrbook
```

Präambel

- Laden von Paketen
- Einstellungen (z.B. Layout)
- Laden von Schriften
- Definition neuer Befehle

Pakete

- Erweitern den Funktionsumfang
- Verändern das Layout

Syntax

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

Beispiele (Anzahl typischerweise 5-20)

```
\usepackage{lmodern}                          % Schrift
\usepackage[ngerman]{babel}                   % Sprache
\usepackage[dvipsnames, table]{xcolor}        % Farben
\usepackage{graphicx}                         % Bilder
\usepackage{caption}                          % Beschriftungen
\usepackage[fleqn]{amsmath}                   % Mathematik
\usepackage{siunitx}                          % Einheiten
...
```

Beispiel: Babel-Paket

ohne:

```
\documentclass[10pt]{book}

\begin{document}
\chapter{Einleitung}
\today
\end{document}
```

Chapter 1

Einleitung

May 11, 2011

Beispiel: Babel-Paket

mit babel:

```
\documentclass[10pt]{book}
\usepackage[ngerman]{babel} % Spracheinstellungen
\begin{document}
\chapter{Einleitung}
\today
\end{document}
```

Kapitel 1

Einleitung

11. Mai 2011

Beispiel: Input Encoding (inputenc-Paket)

ohne inputenc:

```
\documentclass[10pt]{article}

\begin{document}
Gehäusegröße, Gänsefüßchen und Ölüberschussländer.
\end{document}
```

Gehusegre, Gnsefchen und lberschusslnder.

LaTeX unterstützt von sich aus überhaupt keine Umlaute/Sonderzeichen.

Beispiel: Input Encoding (inputenc-Paket)

mit inputenc:

```
\documentclass[10pt]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\begin{document}
Gehäusegröße, Gänsefüßchen und Ölüberschussländer.
\end{document}
```

Gehäusegröße, Gänsefüßchen und Ölüberschussländer.

Umlaute, oder was ist ein *encoding*

Ein Computer speichert Umlaute (äöüß) als Zuordnung (Zahlen) zu einer Buchstabentabelle (enconding)

Umlaute, oder was ist ein *encoding*

Ein Computer speichert Umlaute (äöüß) als Zuordnung (Zahlen) zu einer Buchstabentabelle (enconding)

latin1 (ISO 8859-1), ansinew

- 8-bit, 256 Zeichen
- `\usepackage[latin1]{inputenc}`

Umlaute, oder was ist ein *encoding*

Ein Computer speichert Umlaute (äöüß) als Zuordnung (Zahlen) zu einer Buchstabentabelle (enconding)

latin1 (ISO 8859-1), ansinew

- 8-bit, 256 Zeichen
- `\usepackage[latin1]{inputenc}`

utf8

- max 32-bit, $\gg$ 1000 Zeichen
- `\usepackage[utf8]{inputenc}`

Umlaute, oder was ist ein *encoding*

Ein Computer speichert Umlaute (äöüß) als Zuordnung (Zahlen) zu einer Buchstabentabelle (enconding)

latin1 (ISO 8859-1), ansinew

- 8-bit, 256 Zeichen
- `\usepackage[latin1]{inputenc}`

utf8

- max 32-bit, $\gg$ 1000 Zeichen
- `\usepackage[utf8]{inputenc}`

LaTeX muss wissen wie die Datei gespeichert ist – sonst:

GehÃusegrÃ¶Ãe, GÃnsefÃ¼Ãchen und ÃlÃ¼berschusslÃnder.

Übung

Ein einfaches Dokument:

- Schriftgröße 11pt, Din A4.
- Pakete: inputenc, babel
- Text:

```
Am \today{} habe ich das erste Dokument
mit \LaTeX{} erstellt. Dieses Dokument hat
eine Schriftgröße von 11pt und das Format Din A4.
```

Erwartetes Ergebnis:

Am 12. Mai 2011 habe ich das erste Dokument mit LaTeX erstellt. Dieses Dokument hat eine Schriftgröße von 11pt und das Format Din A4.

Lösung

Erwartete Ergebnis:

Am 12. Mai 2011 habe ich das erste Dokument mit LaTeX erstellt. Dieses Dokument hat eine Schriftgröße von 11pt und das Format Din A4.

Code:

```
\documentclass[paper=a4, fontsize=11pt]{scrartcl}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[ngerman]{babel}
\begin{document}
Am \today{} habe ich das erste Dokument
mit \LaTeX{} erstellt. Dieses Dokument hat
eine Schriftgröße von 11pt und das Format Din A4.
\end{document}
```

Inhalt

1 Grundlagen

2 Grundstruktur

3 Textsatz

4 Schriften

5 Mathematik

6 Bilder

7 Tabellen

Überschriften

Die verfügbaren Überschriften sind abhängig von der Dokumentenklasse:

`\part{...}`	Teil	book, report
`\chapter{...}`	Kapitel	book, report
`\section{...}`	Abschnitt 1. Ordnung	book, report, article
`\subsection{...}`	Abschnitt 2. Ordnung	book, report, article
`\subsubsection{...}`	Abschnitt 3. Ordnung	book, report, article
`\paragraph{...}`	Paragraph	book, report, article

Verfügbarkeit analog bei scrbook, scrreprt, scrartcl.

Überschriften

```
\chapter{Wissenschaftliche Dokumente}
\section{Textsatzsysteme}
\subsection{LaTeX}
\subsubsection{Erstellen der Gliederung}
Die Gliederung wird durch verschiedene Befehle vorgenommen
```

1 Wissenschaftliche Dokumente

1.1 Textsatzsysteme

1.1.1 LaTeX

Erstellen der Gliederung

Die Gliederung wird durch verschiedene Befehle vorgenommen . . .

Inhaltsverteichnis

wird automatisch generiert mit `\tableofcontents`

```
\tableofcontents % Erfordert 2 LaTeX Durchläufe!
\section{Textsatzsysteme}
\subsection{LaTeX}
...
```

Inhaltsverzeichnis

1 Textsatzsysteme **1**
1.1 LaTeX 1

1 Textsatzsysteme

1.1 LaTeX

Erstellen der Gliederung

Überschriften – weitere Optionen

```
\tableofcontents
\section*{Einleitung} % ohne Nummer
\section{Textsatzsysteme}
% \subsection[Kurzform]{Lange Überschrift}
\subsection[LaTeX]{Wissenschaftliche
Dokumente mit LaTeX}
```

Inhaltsverzeichnis

1 Textsatzsysteme **1**
1.1 LaTeX 1

Einleitung

1 Textsatzsysteme

1.1 Wissenschaftliche Dokumente mit LaTeX

Absätze / Paragraphen

Als elektromagnetische Welle bezeichnet man eine Welle aus gekoppelten elektrischen und magnetischen Feldern. Dazu gehören z.B. Radiowellen, Mikrowellen, Licht, Röntgenstrahlung und Gammastrahlung. Die Wechselwirkung elektromagnetischer Wellen mit Materie hängt von ihrer Frequenz ab, die über viele Größenordnungen variieren kann. Entsprechend unterscheiden sich die Quellen, Ausbreitungseigenschaften und Wirkungen der Strahlung in den verschiedenen Bereichen des elektromagnetischen Spektrums.

Anders als zum Beispiel Schallwellen, benötigen elektromagnetische Wellen kein Medium, um sich auszubreiten. Sie pflanzen sich im Vakuum unabhängig von ihrer Frequenz mit Lichtgeschwindigkeit fort.

Als Transversalwellen zeigen elektromagnetische Wellen das Phänomen der Polarisation. Im freien Raum stehen die Vektoren des elektrischen und des magnetischen Feldes senkrecht aufeinander und auf der Ausbreitungsrichtung.

(aus Wikipedia)

Abschnitte / Paragraphen

werden erzeugt durch Leerzeilen:

```
Quellen, Ausbreitungseigenschaften und Wirkungen der
Strahlung in den verschiedenen Bereichen des
elektromagnetischen Spektrums.

Anders als zum Beispiel Schallwellen, benötigen
elektromagnetische Wellen kein Medium, um sich
auszubreiten. Sie pflanzen sich im Vakuum unabhängig
von ihrer Frequenz mit Lichtgeschwindigkeit fort.
```

Quellen, Ausbreitungseigenschaften und Wirkungen der Strahlung in den verschiedenen Bereichen des elektromagnetischen Spektrums.

Anders als zum Beispiel Schallwellen, benötigen elektromagnetische Wellen kein Medium, um sich auszubreiten. Sie pflanzen sich im Vakuum unabhängig von ihrer Frequenz mit Lichtgeschwindigkeit fort.

Abschnitte / Paragraphen

werden erzeugt durch Leerzeilen oder mit \par

```
Quellen, Ausbreitungseigenschaften und Wirkungen der
Strahlung in den verschiedenen Bereichen des
elektromagnetischen Spektrums.
\par
Anders als zum Beispiel Schallwellen, benötigen
elektromagnetische Wellen kein Medium, um sich
auszubreiten. Sie pflanzen sich im Vakuum unabhängig
von ihrer Frequenz mit Lichtgeschwindigkeit fort.
```

Quellen, Ausbreitungseigenschaften und Wirkungen der Strahlung in den verschiedenen Bereichen des elektromagnetischen Spektrums.

Anders als zum Beispiel Schallwellen, benötigen elektromagnetische Wellen kein Medium, um sich auszubreiten. Sie pflanzen sich im Vakuum unabhängig von ihrer Frequenz mit Lichtgeschwindigkeit fort.

Absätze

Optische Trennung von Absätzen:

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt. Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt. Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Absätze

Optische Trennung von Absätzen:

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt. Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt. Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

- Einrücken und Absatzabstände *nicht* kombinieren

Falsch:

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt. Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Absätze

Optische Trennung von Absätzen:

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt. Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt. Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

- Kein Zeilenumbruch innerhalb eines Absatzes

Falsch:

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt. ¶
Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Absätze

Optische Trennung von Absätzen:

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt. Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt. Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

- Ein Computer ist keine Schreibmaschine

Falsch:

Dies ist ein Beispieltext ¶
ohne einen sinnvollen Inhalt. ¶
¶
Dies ist ein Beispieltext ¶
ohne einen sinnvollen Inhalt. ¶
Dies ist ein Beispieltext ¶

Absätze

- Einrücken und Absatz

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt. Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt. Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Absätze

- Einrücken und Absatz

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt. Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt. Dies ist ein Beispieltext ohne einen sinnvollen Inhalt.

- LaTeX: Klassenoption `parskip`, (siehe scrguide.pdf)

```
% Einrückung
\KOMAoptions{%
   parskip=false
}
```

```
% 1 Zeile Abstand
\KOMAoptions{%
   parskip=true
}
```

- Einrücken im professionellen Buchdruck üblicher

Zeilen- und Seitenumbrüche

Zeilenumbruch

```
Am Ende dieser Zeile ist
eine Zeilenumbruch \newline % oder \\
im Satz enthalten.
```

Am Ende dieser Zeile ist eine Zeilenumbruch
im Satz enthalten.

→ häufigste Anwendung: mehrzeilige Gleichungen, Tabellen

Zeilen- und Seitenumbrüche

Zeilenumbruch

```
Am Ende dieser Zeile ist
eine Zeilenumbruch \newline % oder \\
im Satz enthalten.
```

Am Ende dieser Zeile ist eine Zeilenumbruch
im Satz enthalten.

→ häufigste Anwendung: mehrzeilige Gleichungen, Tabellen

Seitenumbruch

```
Hinter diesem Satz kommt ein Seitenumbruch
\newpage % Alternativ: \clearpage
Text auf der nächsten Seite.
```

Listen

```
\begin{itemize}
\item  Erster Punkt
\item  Zweiter Punkt
\end{itemize}
```

Listen

Beispiel:

```
Die moderne Physik kennt die folgenden vier Grundkräfte:
\begin{itemize}
\item Die Gravitation oder Schwerkraft,
\item die elektromagnetische Wechselwirkung,
...
\end{itemize}
```

Die moderne Physik kennt die folgenden vier Grundkräfte:

- Die Gravitation oder Schwerkraft,
- die elektromagnetische Wechselwirkung,
- die schwache Wechselwirkung, die beispielsweise für bestimmte radioaktive Zerfallsprozesse verantwortlich ist und
- die starke Wechselwirkung, die die Atomkerne zusammenhält.

Listen – verschachtelt

```
\begin{itemize}
  \item Erster Punkt
  \item Zweiter Punkt
  \begin{itemize}
    \item Erster Unterpunkt
    \item Zweiter Unterpunkt
  \end{itemize}
  \item Dritter Punkt
\end{itemize}
```

- Erster Punkt
- Zweiter Punkt
  - Erster Unterpunkt
  - Zweiter Unterpunkt
- Dritter Punkt

Aufzählungen

```
\begin{enumerate}
  \item Erster Punkt
  \item Zweiter Punkt
  \begin{enumerate}
    \item Erster Unterpunkt
    \item Zweiter Unterpunkt
  \end{enumerate}
  \item Dritter Punkt
\end{enumerate}
```

1. Erster Punkt
2. Zweiter Punkt
   (a) Erster Unterpunkt
   (b) Zweiter Unterpunkt
3. Dritter Punkt

Abstände, Mikrotypographie

- `\,` halbes Leerzeichen, bei Abkürzungen: `z.\,B.` »z. B«.
- `~` ganzen Leerzeichen, nicht dehnbar.
- `-` Bindestrich: »UN-Vollversammlung«
- `--` Gedankenstrich: »Und plötzlich – absolute Stille«

Titel

Automatisch generierte Titel:

```
\title{Gekoppelte Pendel \\ Anfängerprakikum (A03)}
\author{Max Musterman \& Anne Müller}
\date{25.06.2011}
\maketitle
```

Gekoppelte Pendel
Anfängerprakikum (A03)

Max Musterman & Anne Müller

25.06.2011

Übung

Ein strukturiertes Dokument

- Klasse und Pakete sind in Vorlage vorgegeben
- Texte sind vorgegeben (Vereinfachter Text aus `http://de.wikipedia.org/wiki/Optik`)
- Texte nur formatieren – nicht abtippen!

Artikel zur Optik

entnommen aus Wikipedia

13. Mai 2011

Inhaltsverzeichnis

1 Optik **1**
1.1 Geometrische Optik 1
1.2 Wellenoptik 1

1 Optik

Die Optik ist ein Bereich der Physik, der sich mit der Ausbreitung von Licht und dessen Wechselwirkung mit Materie beschäftigt.

Man unterscheidet zwei klassische Zugänge zur Lichtausbreitung: Die Wellenoptik und die geometrische Optik.

1.1 Geometrische Optik

In der geometrischen Optik wird Licht durch idealisierte Strahlen angenähert. Der Weg des Lichtes, etwa durch ein optisches Instrument, wird durch Verfolgen des Strahlenverlaufs konstruiert.

1.2 Wellenoptik

Als Wellenoptik wird der Bereich der Optik bezeichnet, der von der Wellennatur des Lichts handelt. Sie erklärt Phänomene, die durch die geometrische Optik nicht erklärt werden können, da bei ihnen die Welleneigenschaft des Lichtes relevant sind. Wichtige Elemente der Wellenoptik sind:

- Interferenz zwischen einander überlagernden Wellenfronten.
- Beugung, die sich zeigt, wenn Licht sich durch kleine Spalten oder an Kanten entlang ausbreitet (Beugungsintegral).
- Polarisation des Lichts.
- Streuung des Lichts an Partikeln, die in dem Volumen, durch das das Licht fällt, verteilt sind.

Lösung (Ausschnitt)

```
\begin{document}

\title{Artikel zur Optik }
\author{entnommen aus Wikipedia}
\date{\today}
\maketitle

\tableofcontents

\section{Optik}
Die Optik ist ein Bereich der Physik, der sich mit der Ausbreitung
von Licht und dessen Wechselwirkung mit Materie beschäftigt.

Man unterscheidet zwei klassische Zugänge zur Lichtausbreitung:
Die Wellenoptik und die geometrische Optik.

\subsection{Geometrische Optik}
In der geometrischen Optik wird Licht durch idealisierte Strahlen
angenähert. Der Weg des Lichtes, etwa durch ein optisches Instrument,
wird durch Verfolgen des Strahlenverlaufs konstruiert.
...
```

Inhalt

1 Grundlagen

2 Grundstruktur

3 Textsatz

4 Schriften

5 Mathematik

6 Bilder

7 Tabellen

Schriftstil

Beispiele

LaTeX unterstützt die Formatierungen **fett**, *kursiv (italic)*, *schräggestellt (slanted)*, serifenlos (grotesk), KAPITÄLCHEN und `Schreibmaschinenschrift`.
Sowie beliebige Kombinationen derselben: ***fett kursiv***, ***fett schräg***, **fett serifenlos** und *serifenlos schräg*.

Je nach Schrift sind jedoch nicht alle Kombinationen möglich. In dem Fall bekommt man die Fehlermeldung ‘Some font shapes were not available, defaults substituted.’

Schriftstil

Übersicht

Formatierung	Befehl	Schalter
normal (roman)	`\textrm{...}`	`\rmfamily ...`
serifenlos (grotesk)	`\textsf{...}`	`\sffamily ...`
Maschinenschrift.	`\texttt{...}`	`\ttfamily ...`
fett	`\textbf{...}`	`\bfseries ...`
kursiv (italic)	`\textit{...}`	`\itshape ...`
schräggestellt (slanted)	`\textsl{...}`	`\slshape ...`
KAPITÄLCHEN	`\textsc{...}`	`\scshape ...`

Formatierungen

Beispiel für Befehle und Schalter

```
Das folgende Wort ist \textbf{fett}. Im Unterschied
dazu ist alles ab hier \bfseries in fetter Schrift
geschrieben. Und ab hier \normalfont wieder normal.
```

Das folgende Wort ist **fett**. Im Unterschied dazu ist alles ab hier **in fetter Schrift geschrieben. Und ab hier** wieder normal.

Schriftgrößen

Übersicht

Formatierung	Befehl	Formatierung	Befehl
tiny	`\tiny`	large	`\large`
scriptsize	`\scriptsize`	Large	`\Large`
footnotesize	`\footnotesize`	LARGE	`\LARGE`
small	`\small`	huge	`\huge`
normalsize	`\normalsize`	Huge	`\Huge`

Wahl der Schrift

Unterscheidung zwischen

serifenlos

Arial	„Lichtverstärkung durch stimulierte Emission“
Verdana	„Lichtverstärkung durch stimulierte Emission“
Latin Modern	„Lichtverstärkung durch stimulierte Emission“
Bera Sans	„Lichtverstärkung durch stimulierte Emission“

mit Serifen

Times	„Lichtverstärkung durch stimulierte Emission“
Charter	„Lichtverstärkung durch stimulierte Emission“
Palantino	„Lichtverstärkung durch stimulierte Emission“
Latin Modern	„Lichtverstärkung durch stimulierte Emission“

Wahl der Schrift

Unterscheidung zwischen

- serifenlos (Arial, Verdana, Latin Modern Sans)
- mit Serifen (Times, Charter, Palantino, Latin Modern Roman)

Serifen führen das Auge beim Lesen.

Wahl der Schrift abhängig von Leseverhalten

- Werbebroschüre → Serifenlos
- Abschlussarbeiten, Praktikumsprotokolle → Serifenschrift

Wahl der Schrift

Unterscheidung zwischen

- serifenlos (Arial, Verdana, Latin Modern Sans)
- mit Serifen (Times, Charter, Palantino, Latin Modern Roman)

Serifen führen das Auge beim Lesen.

Wahl der Schrift abhängig von Leseverhalten

- Werbebroschüre → Serifenlos
- Abschlussarbeiten, Praktikumsprotokolle → Serifenschrift

Schönheit ist nicht entscheidend

Schriftfamilien

```latex
% Latin Modern (LaTeX Standard)
\usepackage{lmodern}
```

Latin Modern Roman

Latin Modern Sans

Latin Modern Typewriter

```latex
% Bera
\usepackage{bera}
```

Bera Serif

Bera Sans

Bera Mono

Schriftmischung

```latex
% Times, Helvetica, Courier
% (Word Standard...)
\usepackage{mathptmx}
\usepackage{helvet}
\usepackage{courier}
```

Times

Arial

Courier

```latex
% Charter, Bera Sans,
% Luxi Mono
\usepackage{charter}
\usepackage{berasans}
\usepackage{luximono}
\usepackage[charter]
{mathdesign}
```

Charter

Bera Sans

Luxi Mono

Übersicht über mehr als 100 Schriften:

http://www.tug.dk/FontCatalogue/

Schriftwahl in Dokument

Laden der Schriften in der Präambel

```
\usepackage{lmodern}      % Latin Modern Familie
\usepackage[T1]{fontenc} % Kodierung der Schrift
```

Schriftwahl in Dokument

Laden der Schriften in der Präambel

```
\usepackage{lmodern}      % Latin Modern Familie
\usepackage[T1]{fontenc} % Kodierung der Schrift
```

Umschalten mit

```
\rmfamily mit Serifen, \sffamily ohne Serifen,
\ttfamily Maschinenschrift
```

mit Serifen, ohne Serifen, Maschinenschrift

Inhalt

1 Grundlagen

2 Grundstruktur

3 Textsatz

4 Schriften

5 Mathematik

6 Bilder

7 Tabellen

Mathematik Umgebungen

Pakete

```
% Mathematik
\usepackage{amsmath}
% Verhindert Benutzung von Befehlen die
% mit amsmath inkompatibel sind.
\usepackage[all, error]{onlyamsmath}
```

Beispiele

Satz von Green

$$\iiint\limits_{\mathscr{G}} \left[u\nabla^2 v + (\nabla u, \nabla v)\right] \mathrm{d}^3 V = \oiint\limits_{\mathscr{S}} u \frac{\partial v}{\partial n} \, \mathrm{d}^2 A$$

Jacobi Matrix

$$J_f(a) := \frac{\partial f}{\partial x}(a) := \frac{\partial(f_1, \ldots, f_m)}{\partial(x_1, \ldots, x_n)}(a) := \left(\frac{\partial f_i(a)}{\partial x_j}\right)_{i=1,\ldots,m;\ j=1,\ldots,n}$$

Beispiele aus: Wikipedia, mathmode.pdf

Mathematik Umgebungen

Formeln im Text – $ . . . $

```
Die Bewegungsgleichung einer Masse $m$ wird bestimmt durch
die Überlagerung der Kräfte $\vec F_i$, die auf die
Masse wirken:
```

Die Bewegungsgleichung einer Masse m wird bestimmt durch die Überlagerung der Kräfte $\vec F_i$, die auf die Masse wirken:

Mathematik Umgebungen

Abgesetzte Formeln

```
Die Bewegungsgleichung einer Masse $m$ wird bestimmt durch
die Überlagerung der Kräfte $\vec F_i$, die auf die
Masse wirken:
\begin{equation}
m \ddot{\vec{x}} = \sum_{i = 1}^{N}{\vec F_i}
\end{equation}
```

Die Bewegungsgleichung einer Masse m wird bestimmt durch die Überlagerung der Kräfte $\vec{F}_i$, die auf die Masse wirken:

$$m\ddot{\vec{x}} = \sum_{i=1}^{N} \vec{F}_i \tag{1}$$

Mathematik Umgebungen

Abgesetzte Formeln - ohne Nummer

```
Die Bewegungsgleichung einer Masse $m$ wird bestimmt durch
die Überlagerung der Kräfte $\vec F_i$, die auf die
Masse wirken:
\begin{equation*}
m \ddot{\vec{x}} = \sum_{i = 1}^{N}{\vec F_i}
\end{equation*}
```

Die Bewegungsgleichung einer Masse m wird bestimmt durch die Überlagerung der Kräfte $\vec F_i$, die auf die Masse wirken:

$$m \ddot{\vec{x}} = \sum_{i = 1}^{N}{\vec F_i}$$

Alternative Umgebungen: `\[ ... \]`

Mathematik Umgebungen

Mehrzeilige Formeln

```
Die Bewegungsgleichungen ergeben sich durch
\begin{align}
    \dot{q}_i & = \frac{\partial H}{\partial p_i} \\
    \dot{p}_i & = -\frac{\partial H}{\partial q_i}
\end{align}
```

Die Bewegungsgleichungen ergeben sich durch

$$\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i} \tag{2}$$

$$\dot{p}_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i} \tag{3}$$

weitere Umgebungen: gather, multline, split, ...

Dokumentation: `amsldoc.pdf`, `mathmode.pdf`

Mathematik

Hoch- und Tiefstellen, Mal-Zeichen

```
\lambda_0     n_{i+1}     x^{2\pi\omega}     (x+1) \cdot (x-1)
```

$$\lambda_0 \qquad n_{i+1} \qquad x^{2\pi\omega} \qquad (x+1)\cdot(x-1)$$

Brüche, Wurzel, Binom, Summen, Integrale

```
\frac{x+1}{\sqrt{x}}    \binom{a}{b}
\sum_{n=1}^{\infty}    \int_{\rho = 0}^{2\pi}
```

$$\frac{x+1}{\sqrt{x}} \qquad \binom{a}{b} \qquad \sum_{n=1}^{\infty} \qquad \int_{\rho=0}^{2\pi}$$

Mathematik

Klammern

```
\begin{equation*}
r = \sqrt{z^2 + (\xi - x)^2 + (\eta - y)^2}
    \approx z + \frac{1}{2}(\frac{\xi - x}{z})^2 +
    \frac{1}{2}(\frac{\eta - y}{z})^2 + \ldots
\end{equation*}
```

$$r = \sqrt{z^2 + (\xi - x)^2 + (\eta - y)^2} \approx z + \frac{1}{2}(\frac{\xi - x}{z})^2 + \frac{1}{2}(\frac{\eta - y}{z})^2 + \ldots$$

→ falsche Größe!

Mathematik

Klammern - `\left( ... \right)`

```
\begin{equation*}
r = \sqrt{z^2 + (\xi - x)^2 + (\eta - y)^2}
    \approx z + \frac{1}{2}\left(\frac{\xi - x}{z}\right)^2
        +
    \frac{1}{2}\left(\frac{\eta - y}{z}\right)^2 + \ldots
\end{equation*}
```

$$r = \sqrt{z^2 + (\xi - x)^2 + (\eta - y)^2} \approx z + \frac{1}{2}\left(\frac{\xi - x}{z}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{\eta - y}{z}\right)^2 + \ldots$$

Abstände

Vergleiche

$$\int r \sin\phi \, \mathrm{d}\phi \, \mathrm{d}r \qquad \text{mit} \qquad \int r \sin\phi \, \mathrm{d}\phi \, \mathrm{d}r$$

Abstände

Vergleiche

$$\int r\sin\phi\,\mathrm{d}\phi\,\mathrm{d}r \qquad \text{mit} \qquad \int r\sin\phi\,\mathrm{d}\phi\,\mathrm{d}r$$

```
\begin{equation*}
\int r\sin\phi \mathrm{d} \phi \mathrm{d}r
\qquad \text{mit} \qquad
\int r\sin\phi \,\mathrm{d} \phi\,\mathrm{d}r
\end{equation*}
```

Abstände

	$\rightarrow\leftarrow$
`\,`	$\rightarrow\,\leftarrow$
`\:`	$\rightarrow\:\leftarrow$
`\;`	$\rightarrow\;\leftarrow$
`\quad`	$\rightarrow\quad\leftarrow$
`\qquad`	$\rightarrow\qquad\leftarrow$

Typographische Regeln im Formelsatz

- Variablen, skalare Größen: kursiv

$$E = mc^2$$

Typographische Regeln im Formelsatz

- Variablen, skalare Größen: kursiv

$$E = mc^2$$

- Vektoren: kursiv (fett)

$$\vec{F}(\vec{r}) = m\vec{a}(\vec{r}) \quad \text{oder} \quad \boldsymbol{F}(\boldsymbol{r}) = m\boldsymbol{a}(\boldsymbol{r})$$

Typographische Regeln im Formelsatz

- Variablen, skalare Größen: kursiv

$$E = mc^2$$

- Vektoren: kursiv (fett)

$$\vec{F}(\vec{r}) = m\vec{a}(\vec{r}) \quad \text{oder} \quad \boldsymbol{F}(\boldsymbol{r}) = m\boldsymbol{a}(\boldsymbol{r})$$

- Funktionen, Indizes: aufrecht

$$F_{\mathrm{bel}} = \sin(\omega) \cdot \mathrm{e}^{\mathrm{i}\omega t} \quad \text{statt} \quad F_{bel} = sin(\omega) \cdot e^{i\omega t}$$

Typographische Regeln im Formelsatz

- Variablen, skalare Größen: kursiv

$$E = mc^2$$

- Vektoren: kursiv (fett)

$$\vec{F}(\vec{r}) = m\vec{a}(\vec{r}) \quad \text{oder} \quad \boldsymbol{F}(\boldsymbol{r}) = m\boldsymbol{a}(\boldsymbol{r})$$

- Funktionen, Indizes: aufrecht

$$F_{\mathrm{bel}} = \sin(\omega) \cdot \mathrm{e}^{\mathrm{i}\omega t} \quad \text{statt} \quad F_{bel} = sin(\omega) \cdot e^{i\omega t}$$

- Einheiten: aufrecht

$$\mathrm{m} \cdot \mathrm{kg}/\mathrm{s}^2 \quad \text{statt} \quad m \cdot kg/s^2$$

Typographische Regeln im Formelsatz

- Variablen, skalare Größen: kursiv

$$E = mc^2$$

```
\[ E=mc^2 \]
```

- Vektoren: kursiv (fett)

$$\vec{F}(\vec{r}) = m\vec{a}(\vec{r})$$

```
\[ \vec{F}(\vec{r}) =
    m \vec{a}(\vec{r}) \]
```

Typographische Regeln im Formelsatz

- Funktionen, Indizes: aufrecht

$$F_{\text{bel}} = \sin(\omega) \cdot \mathrm{e}^{\mathrm{i}\,\omega\, t}$$

```
\[ F_\text{bel} = \sin(\omega)\cdot
\mathrm{e}^{\mathrm{i} \omega t} \]
```

Ausnahme: mathematische Variablen:

$$\delta_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{falls } i = j \\ 0 & \text{falls } i \neq j \end{cases}$$

```
\[ \delta_{ij} = \begin{cases}
    1 & \text{falls } i = j \\
    0 & \text{falls } i \neq j \end
        {cases}\]
```

Einheiten

Pakete (Satz von Einheiten und Symbole)

```
\usepackage{textcomp}
\usepackage{siunitx}
```

Beispiele:

`33\,\textmu m`	$33\,\mu\mathrm{m}$
`$1,23\,\si{\micro m/s}$`	$1{,}23\,\mu\mathrm{m/s}$
`$\SI{0,25e-11}{m/s^2}$`	$0{,}25 \cdot 10^{-11}\,\mathrm{m/s^2}$

weitere Informationen: `siunitx.pdf`

Übung

Beispiele zum Mathematiksatz:

Zunächst der Satz des Pythagoras: Sind a, b, c die Längen der Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks mit c als Länge der Hypotenuse, so gilt $a^2 + b^2 = c^2$. Es folgen zwei Gleichungen der spezielle Relativitätstheorie:

$$E_{\text{Ruhe}} = mc^2 \tag{1}$$

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \tag{2}$$

gefolgt von einem Integral zur Berechnung des Volumens einer Kugel:

$$\int_K \mathrm{d}V = \int_0^{\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^{R} r^2 \sin\theta \,\mathrm{d}r \,\mathrm{d}\phi \,\mathrm{d}\theta = \frac{4}{3}\pi R^3. \tag{3}$$

Für $r = 5\,\mathrm{nm}$ folgt daraus in µm ein Volumen von $5{,}23 \cdot 10^{-7}\,\mu\mathrm{m}^3$.

Lösung

```
\begin{document}
Zunächst der Satz des Pythagoras: Sind $a$, $b$, $c$ die Längen der Seiten
eines rechtwinkligen Dreiecks mit $c$ als Länge der Hypotenuse, so gilt
$a^2 + b^2 = c^2$.
%
Es folgen zwei Gleichungen der spezielle Relativitätstheorie:
\begin{align}
 E_{\text{Ruhe}} & =m c^2 \\
 m & = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}
\end{align}
gefolgt von einem Integral zur Berechnung des Volumens einer Kugel:
\begin{equation}
\int_K \mathrm{d}V = \int_0^\pi \int_0^{2\pi} \int_0^R r^2 \sin\theta\,
\mathrm{d} r\,\mathrm{d} \phi\,\mathrm{d}\theta = \frac{4}{3}\pi R^3.
\end{equation}
%
Für $r=5\,\si{nm}$ folgt daraus in \textmu m ein Volumen von
$\SI{5,23e-7}{\micro m^3}$.
\end{document}
```

Inhalt

1 Grundlagen

2 Grundstruktur

3 Textsatz

4 Schriften

5 Mathematik

6 Bilder

7 Tabellen

Abbildungen

Pakete

```
% Bilder
\usepackage{graphicx}
% eps-Bilder automatisch in pdf-Bilder konvertieren
\usepackage{epstopdf}
% Erweiterte Einstellung für Beschriftungen
\usepackage{caption}
% Option [H]
\usepackage{float}
```

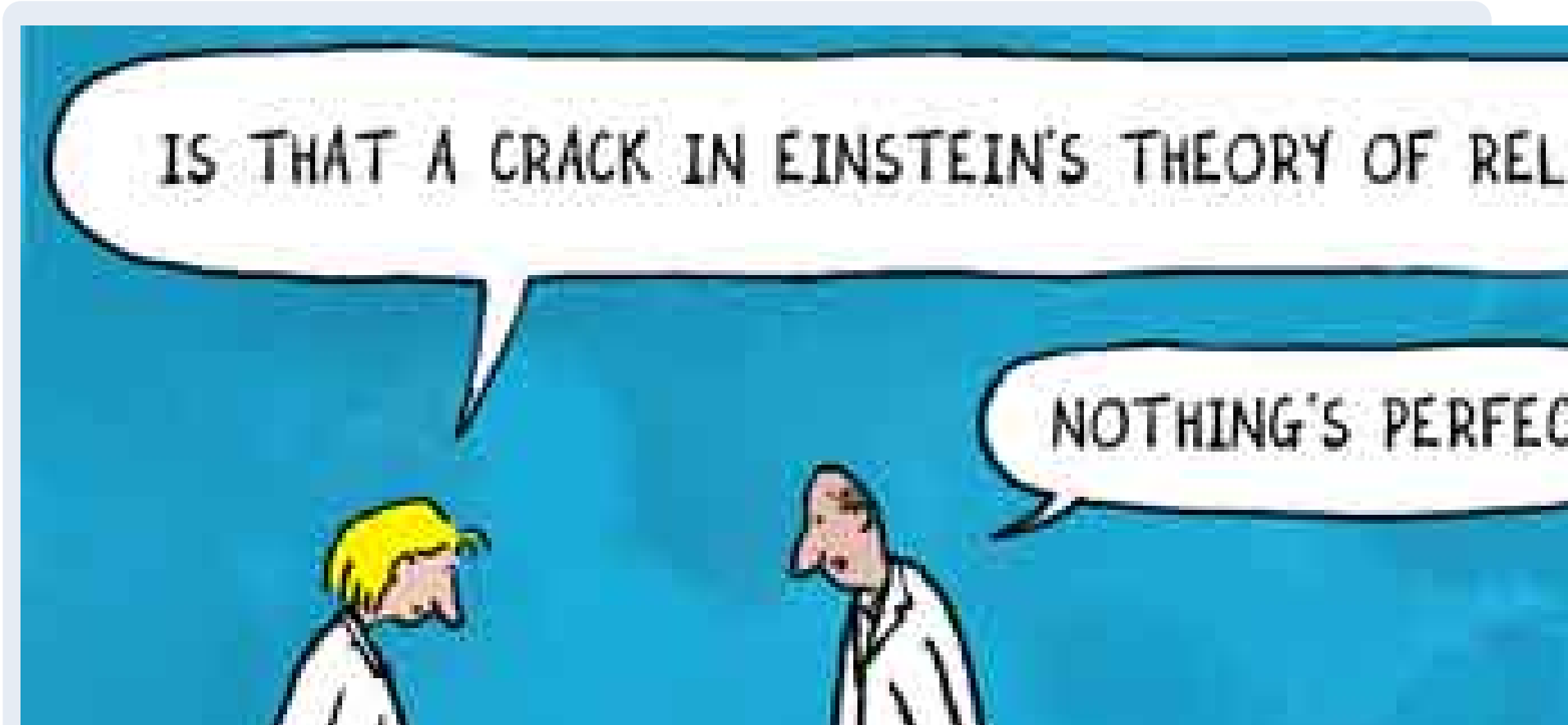
Syntax:

```
\includegraphics[Optionen]{Datei}
```

Abbildungen

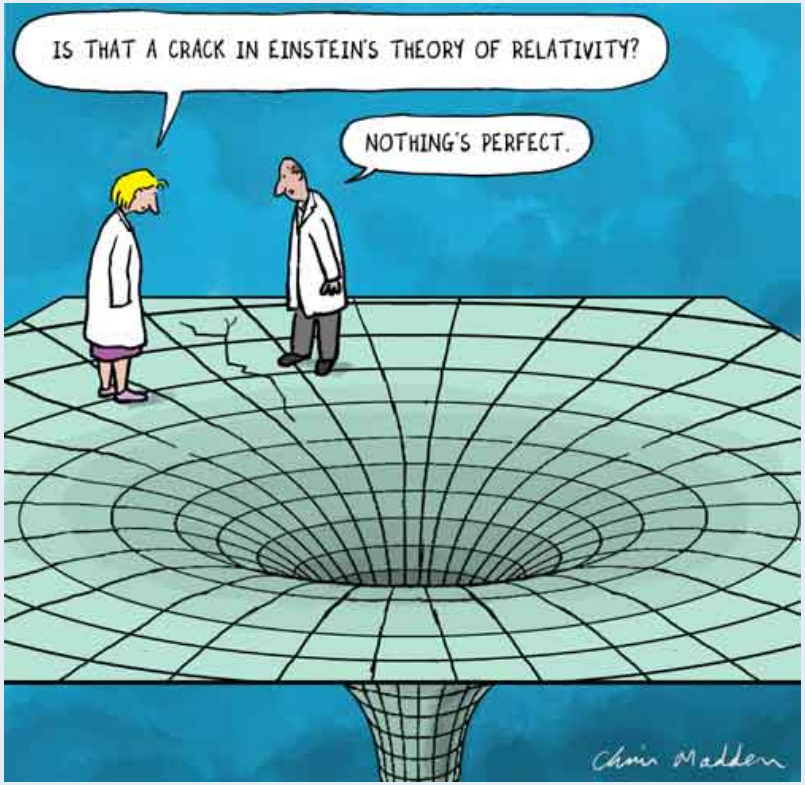
```
% \includegraphics[Optionen]{Datei}
\includegraphics{pictures/einstein-relativity.jpg}
```

Bild von http://www.chrismadden.co.uk/science-cartoons/einstein-relativity.html



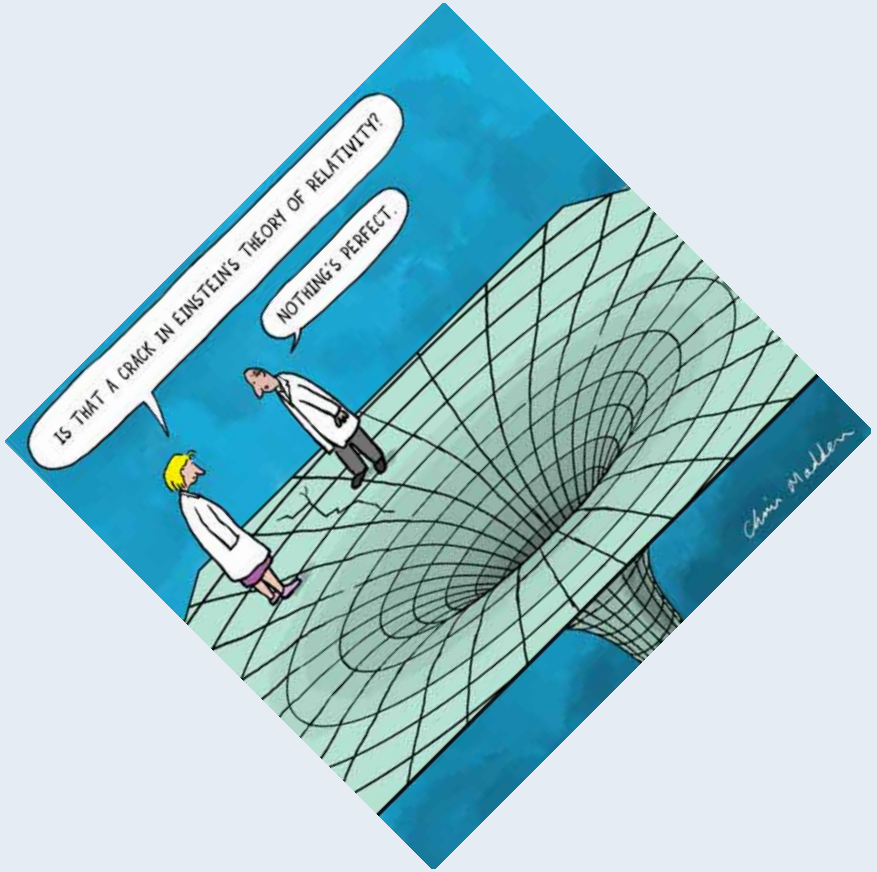
Abbildungen

```
% \includegraphics[Optionen]{Datei}
\includegraphics[width=0.45\textwidth]{pictures/einstein-
    relativity.jpg}
```



Abbildungen

```
% \includegraphics[Optionen]{Datei}
\includegraphics[width=0.35\textwidth, angle=45]
{pictures/einstein-relativity.jpg}
```



Optionen von includegraphics

width=x Skalierung auf Breite ‘x’:
`width=0.8\textwidth`

height=x Skalierung auf Höhe ‘x’:
`height=0.4\textheight`

scale=x Vergrößerung um Faktor ‘x’:
`scale=1.2`

angle=x Drehung um ‘x’ Grad (gegen Uhrzeigersinn):
`angle=90`

Dokumentation: `grfguide.pdf`

Grafikformate

Vektor vs. Bitmapgrafiken

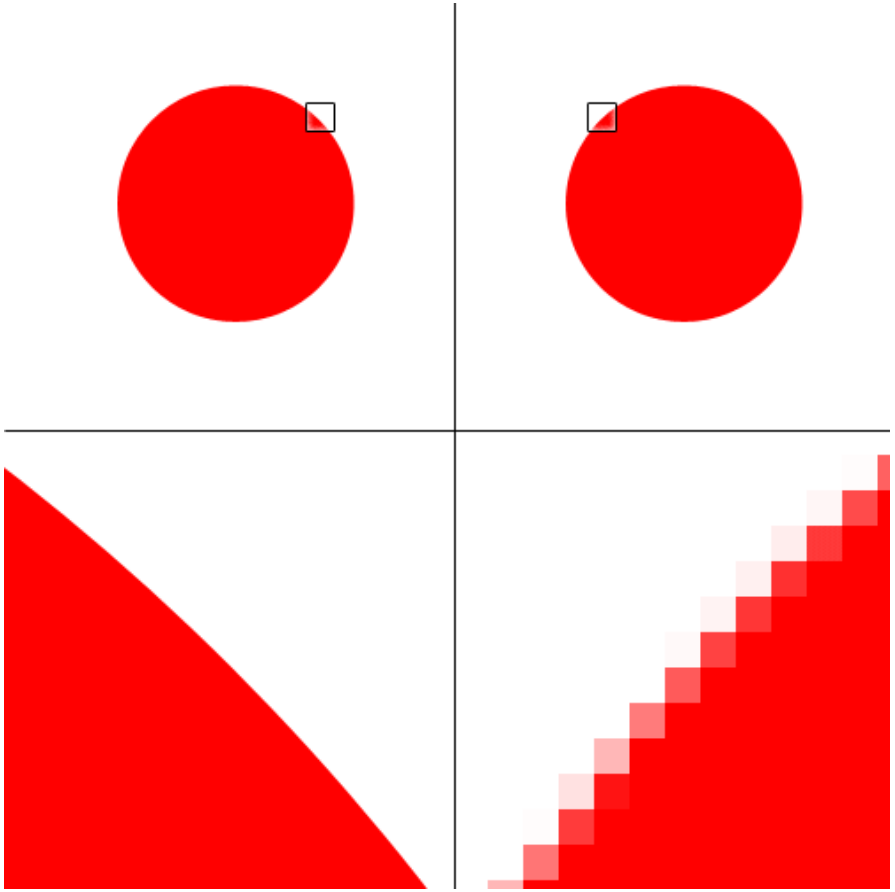


Abbildung: Vektorgrafik (links) vs. Bitmapgrafik (rechts)
(aus `http://nl.wikipedia.org/wiki/Vectorafbeelding`)

Grafikformate

von pdflatex unterstützt werden ...

... nur die Grafikformate von PDF

- **png** (Bitmap) – für Skizzen, 3D Plots
- **jpg** (Bitmap) – für Fotos
- **pdf** (Bitmap oder Vektor) – für alles ...

nicht untertützt wird eps!

Grafikformate

von pdflatex unterstützt werden ...

... nur die Grafikformate von PDF

- **png** (Bitmap) – für Skizzen, 3D Plots
- **jpg** (Bitmap) – für Fotos
- **pdf** (Bitmap oder Vektor) – für alles ...

nicht untertützt wird eps!

werden mit dem Paket `epstopdf` automatisch nach pdf konvertiert.

Gleitumgebungen

oder wie platziert und beschriftet man die Grafik:

```
\begin{figure}[H] % genau hier positionieren
  \centering      % zentriert
  \includegraphics{standard-deviation.pdf}
  \caption{Normalverteilung
    (aus \texttt{http://www.texample.net/})}
\end{figure}
```

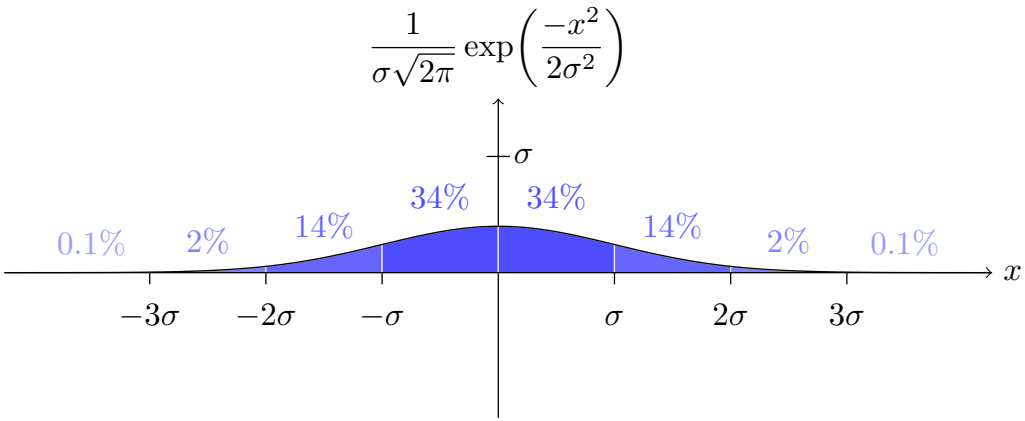


Abbildung: Normalverteilung (aus `http://www.texample.net/`)

Gleitumgebungen

oder wie platziert und beschriftet man die Grafik:

```
\begin{figure}[H] % genau hier positionieren
  \centering      % zentriert
  \includegraphics{standard-deviation.pdf}
  \caption{Normalverteilung
    (aus \texttt{http://www.texample.net/})}
\end{figure}
```

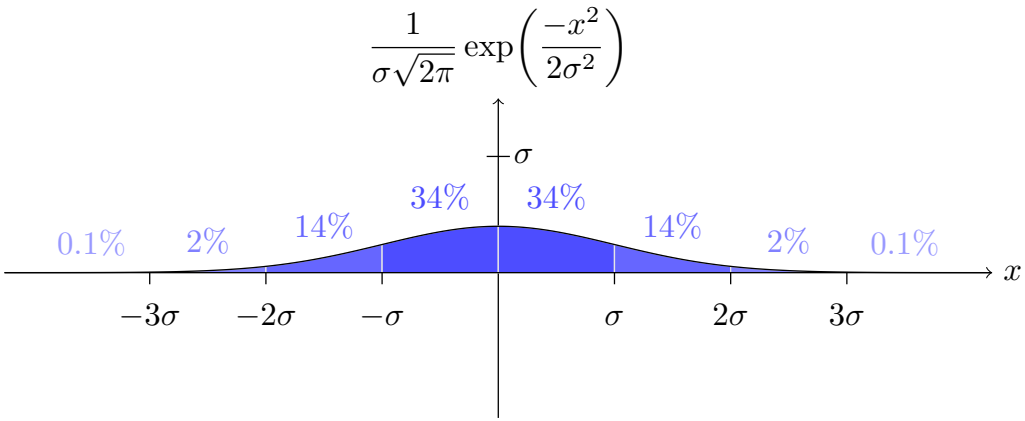
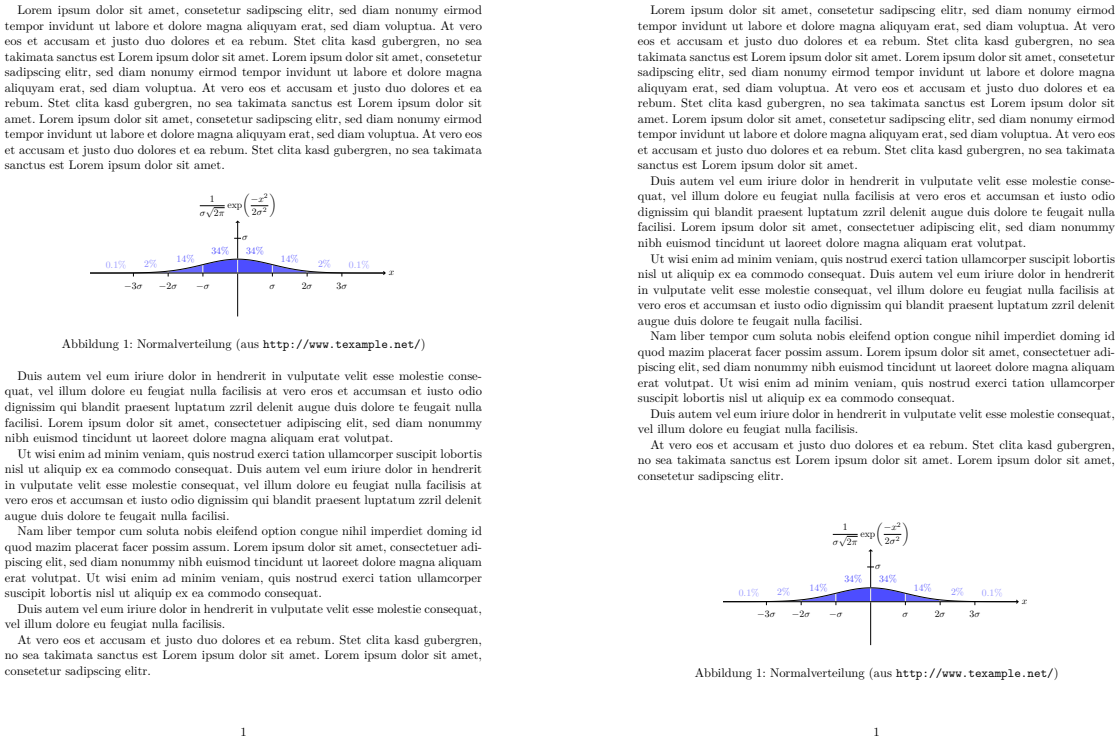


Abbildung: Normalverteilung (aus `http://www.texample.net/`)

Gleitumgebungen



Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

Abbildung 1: Normalverteilung (aus `http://www.texample.net/`)

Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat.

Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi.

Nam liber tempor cum soluta nobis eleifend option congue nihil imperdiet doming id quod mazim placerat facer possim assum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.

Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis.

At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr.

1

Option `[h]`
möglichst hier.

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat.

Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi.

Nam liber tempor cum soluta nobis eleifend option congue nihil imperdiet doming id quod mazim placerat facer possim assum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.

Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis.

At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr.

Abbildung 1: Normalverteilung (aus `http://www.texample.net/`)

1

Option `[b]`
möglichst unten.

Abbildung 1: Normalverteilung (aus `http://www.texample.net/`)

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat.

Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi.

Nam liber tempor cum soluta nobis eleifend option congue nihil imperdiet doming id quod mazim placerat facer possim assum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.

Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis.

At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr.

1

Option `[t]`
möglichst oben.

- Bilder können nur nach dem Quellcode plaziert werden!
- mehrere Möglichkeiten angeben: `[tbh]`

Inhalt

1 Grundlagen

2 Grundstruktur

3 Textsatz

4 Schriften

5 Mathematik

6 Bilder

7 Tabellen

Tabellen

Pakete

```
% erweiterte Optionen
\usepackage{array}
% weitere horizontale Linien
\usepackage{booktabs}
```

beschreibung aller Pakete für Tabellen:

Tabellen mit LaTeX, Herbert Voß, Lehmanns Verlag.

Tabellen

Syntax:

```
\begin{tabular}{Positionen}
Zelle & Zelle & Zelle & ... \\ % oder \tabularnewline
Zelle & Zelle & Zelle & ... \\
\end{tabular}
```

Beispiel:

```
\begin{tabular}{lcc}
Hersteller          & Melles Griot &  Zeiss \\
numerische Apertur & 0,65 & 0,80 \\
Vergrößerung        & 40x & 40x \\
Brennweite          & 4,6\,mm & 2\,mm \\
Transmission (bei 1030\,nm) &
        76\,\%      & 70\,\% \\
\end{tabular}
```

Tabellen

Hersteller	Melles Griot	Zeiss
numerische Apertur	0,65	0,80
Vergrößerung	40x	40x
Brennweite	4,6 mm	2 mm
Transmission (bei 1030 nm)	76 %	70 %

Beispiel:

```
\begin{tabular}{lcc}
Hersteller          & Melles Griot &  Zeiss \\
numerische Apertur & 0,65 & 0,80 \\
Vergrößerung        & 40x & 40x \\
Brennweite          & 4,6\,mm & 2\,mm \\
Transmission (bei 1030\,nm) &
        76\,\%      & 70\,\% \\
\end{tabular}
```

Spaltenausrichtung/formatierung

```
\begin{tabular}{lcc}
...
```

l	links
r	rechts
c	zentriert
p{2cm}	Spalte mit Breite 2cm

Spaltenausrichtung/formatierung

```
\begin{tabular}{lcr}
links & mittig & rechts \\
   12 &      3 & 45 \\
\end{tabular}
```

links	mittig	rechts
12	3	45

Linien

Vertikal

```
\begin{tabular}{|l|c|r|}
links & mittig & rechts \\
   12 & 3      & 45 \\
   6  & 89     & 10 \\
\end{tabular}
```

links	mittig	rechts
12	3	45
6	89	10

Linien

Vertikal

```
\begin{tabular}{|l|c|r|}
links & mittig & rechts \\
   12 & 3      & 45 \\
   6  & 89     & 10 \\
\end{tabular}
```

links	mittig	rechts
12	3	45
6	89	10

Behindern das Auge beim Lesen

Linien

Horizontal

```
\begin{tabular}{lcr}
\hline
links & mittig & rechts \\
\hline
   12 & 3      & 45 \\
   6  & 89     & 10 \\
\hline
\end{tabular}
```

links	mittig	rechts
12	3	45
6	89	10

Linien

Horizontal mit booktabs

```
\begin{tabular}{lcr}
\toprule
links & mittig & rechts \\
\midrule
   12 & 3      & 45 \\
   6  & 89     & 10 \\
\bottomrule
\end{tabular}
```

links	mittig	rechts
12	3	45
6	89	10

Beispiele

booktabs

Hersteller	Melles Griot	Zeiss
numerische Apertur	0,65	0,80
Vergrößerung	40x	40x
Brennweite	4,6 mm	2 mm
Transmission (bei 1030 nm)	76 %	70 %

Beispiele

tabularx, xcolor, colortbl Pakete

Hersteller	Melles Griot	Zeiss
numerische Apertur	0,65	0,80
Vergrößerung	40x	40x
Brennweite	4,6 mm	2 mm
Transmission (bei 1030 nm)	76 %	70 %

Beispiele

tabularx, xcolor, colortbl Pakete

```
\small\sffamily\renewcommand{\arraystretch}{1.4}
\newcolumntype{C}{>{\centering\arraybackslash}X}
\rowcolors{1}{tablerowcolor}{white!100}
\begin{tabularx}{0.8\textwidth}{lCC}
\hline
\rowcolor{tableheadcolor}
Hersteller   & Melles Griot &  Zeiss \\
\hline
numerische Apertur & 0,65 & 0,80 \\
Vergrößerung       & 40x & 40x \\
Brennweite         & 4,6\,mm & 2\,mm \\
Transmission (bei 1030\,nm) &
        76\,\%     & 70\,\% \\ \hline
\end{tabularx}
```

Gleitumgebung

analog zur figure-Umgebung

```
\begin{table}[htb]
\begin{tabular}{lcc}
...
\end{tabular}{lcc}
\caption{Beschriftung}
\end{table}
```

Übung

AP Text mit Tabelle und Abbildung

- Klasse und Pakete sind in Vorlage vorgegeben
- Abildung ist vorgegeben
- Texte aus dem pdf-Dokument.

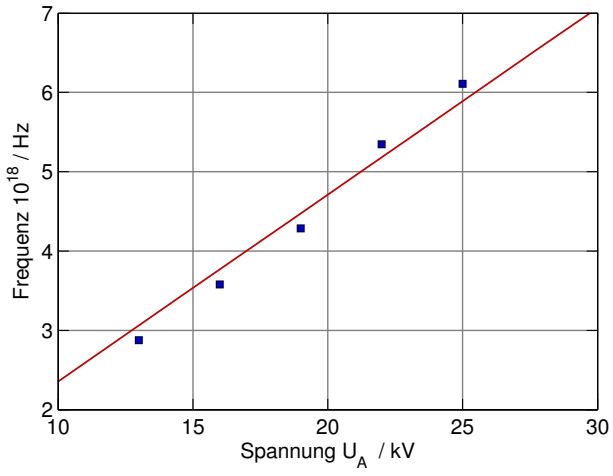
1 Grenzfrequenz

Aus dem Zusammenhang $c = \lambda f$ folgen für die Grenzfrequenzen $f_{\max} = f_{\max}(U_{\mathrm{A}})$ die folgende Werte.

U_{A}/V	$f_{\max}(U_{\mathrm{A}})/10^{18}\,\mathrm{Hz}$
13,00	2,87564
16,00	3,57975
19,00	4,28609
22,00	5,34781
25,00	6,10712

Tabelle 1: Grenzfrequenz $f_{\max}$ in Abhängigkeit der Spannung U_{A}

In der folgenden Abbildung ist dieser Zusammenhang dargestellt.



Lösung (Ausschnitt)

```
\section{Grenzfrequenz}
Aus dem Zusammenhang $c=\lambda f$ folgen für die Grenzfrequenzen
$f_\text{max}=f_\text{max}(U_\text{A})$ die folgende Werte.
\begin{table}[H]
  \centering
  \begin{tabular}{rc}
    \toprule
    $U_\text{A} / V$ &
     $f_\text{max}(U_\text{A}) / 10^{18}\,\si{Hz}$ \\
    \midrule
    13,00 & 2,87564 \\     16,00 & 3,57975 \\    19,00 & 4,28609 \\
    22,00 & 5,34781 \\     25,00 & 6,10712 \\
    \bottomrule
  \end{tabular}
  \caption{Grenzfrequenz $f_\text{max}$ in Abhängigkeit
  der Spannung $U_\text{A}$}
\end{table}
In der folgenden Abbildung ist dieser Zusammenhang dargestellt.
\begin{figure}[H]
\centering
\includegraphics[width=0.60\textwidth]{grenzfrequenz.eps}
\end{figure}
```

weitere nichtbehandelte Themen ...

... die für Bachelor/Masterarbeiten benötigt werden:

- Verteilte Dokumente mit `\input{datei}` und `\include{datei}`
- Layout von Kopf-, Fußeilen und Seitengröße
- Labels und Referenzen
- Literaturverzeichnis
- Zitate
- Fußnoten
- Silbentrennung

Literaturhinweise

Grundlagen:

- LaTeX-Kurzbeschreibung: `l2kurz.pdf`
- LaTeX-Sündenregister: `l2tabu.pdf`

Layout:

- Koma-Script: `scrguide.pdf`

Graphik

- Packages in the ‘graphics’ bundle: `grfguide.pdf`
- Using Imported Graphics in LaTeX2e: `epslatex.pdf`

Mathematik

- `Mathmode.pdf`

Tabellen

- LaTeX– Satz von Tabellen : `tabsatz-2004.pdf`

Hilfe bekommen

Fragen stellen

- Minimalbeispiele `http://www.minimalbeispiel.de/`

Web Foren

- `http://www.golatex.de/`
- `http://www.mrunix.de/forums/forumdisplay.php?f=38`

News Groups

- de.comp.text.tex:
  `http://groups.google.de/group/de.comp.text.tex`

Mailinglisten

- TeX-D-L: `http://www.dante.de/help/mailinglists.html`

Vorlagen

Für Praktikumsprotokolle und Bachelor/Masterarbeiten:

- `http://www.matthiaspospiech.de/latex/vorlagen/` (ab 16.05.2011)