

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

Einheit IV: LaTeX

Dr. Björn Eichmann (eiche@tp4.rub.de)

Bochum, 27. März 2019

Ziel dieses Vorlesungsblocks

Am Ende der sich mit LaTeX befassenden Vorlesungen sollen Sie eine **einsatzfähige blanko-Vorlage** für ihre Abschlussarbeit haben, in die Sie ihre Arbeit schreiben können.

Das schließt das Einbinden von **Referenzen mit biblatex** ein.

Hinweis: Ihre Arbeit soll dabei nicht aus nur einer Datei bestehen, sondern aus mehreren.

Sie sollen in der Lage sein, **mit LaTeX arbeiten zu können**; unter anderem bei Fehlermeldungen wissen, was zu tun ist bzw. wo und wie sie Hilfe finden.

Nicht Ziel dieses Vorlesungsblocks

Sie werden nach diesem Block nicht **alle für Sie wichtigen LaTeX-Befehle** kennen.

Für z.B. deutlich mehr Übungen in LaTeX, speziell im Bereich *Formeln*, und für *sinnvolle Fingerübungen* empfehle ich die Teilnahme am **LaTeX-Tutorium**.

→ zuletzt im WS18/19 (Anfang März 2019),
weiter Infos: <http://tutorium.physik.rub.de/>

LaTeX: Historisches und Einführung



<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a0/Buchdrucker-1568.png/461px-Buchdrucker-1568.png>

LaTeX: Historisches und Einführung

LaTeX („Latech“) ist ein open-source Textsatzsystem, besonders gut für wissenschaftliche Texte geeignet

Geleitet von **Donald Knuth** entwickelte ein Team TeX, um *wissenschaftliche Publikationen professionell gestalten* zu können

- erste veröffentlichte Version 1977
- zweite Version 1980
- dritte und letzte Version 1990

Später Weiterentwicklung **TeX** → **LaTeX** als Benutzeroberfläche zur einfachen Nutzung von TeX durch **Leslie Lamport**, heute noch in Verwendung

LaTeX: Historisches und Einführung

- Funktionsweise: *ähnlich einer Skriptsprache* wie html
- Im Gegensatz zu Word und Co: **kein WYSIWYG**, stattdessen wird der *LaTeX-Code kompiliert und eine Ausgabe erzeugt* (typischerweise pdf)
- Alle Compiler basieren auf TeX
- Neben einfachen Compilern auch Distributionen
Gesamtsysteme nebst Erweiterungen und häufig auch anpassbaren Editoren

LaTeX: Distributionen

Eine Auswahl an LaTeX-Distributionen

Plattformunabhängig:

- Eclipse (mit TeXlipse)
- Texmaker
- TeXstudio
- TeXworks

Linux:

- Kile
- gedit (mit LaTeX-Plugin)

Windows:

- MiKTeX
- TeXnic-Center
- Kile
- TeXworks

LaTeX: Distributionen

Eine Auswahl an LaTeX-Distributionen

Mac OS X:

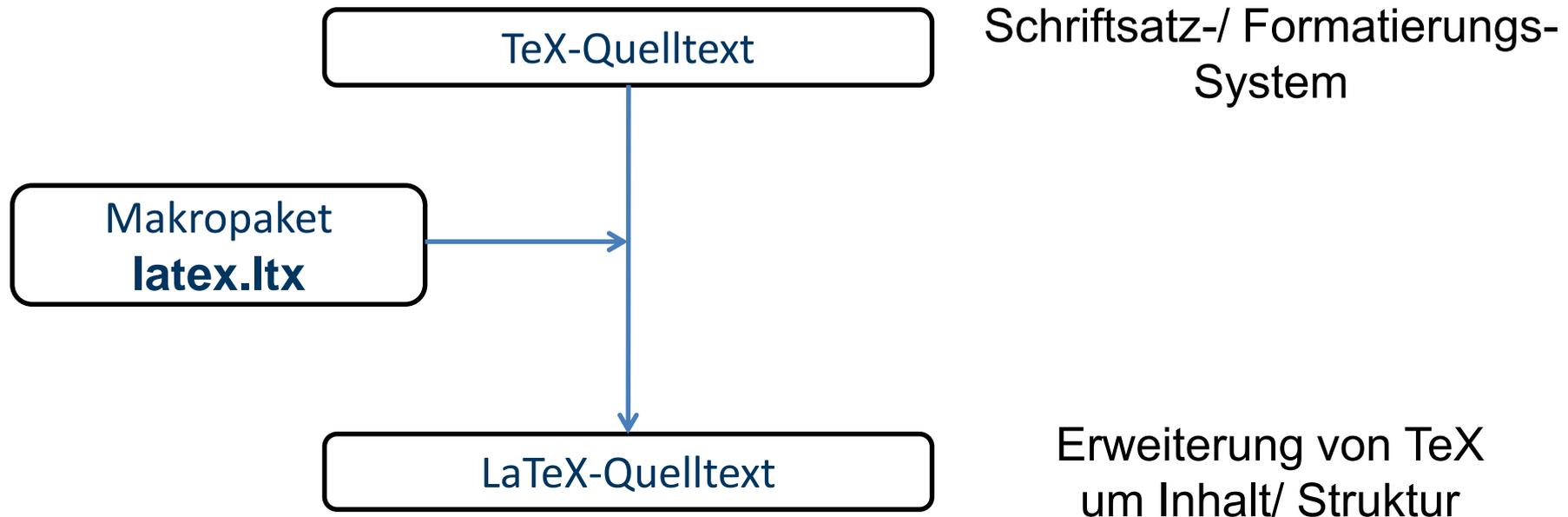
- TeXShop
- TextMate
- iTeXMac

Sonderstellung (plattformunabhängig):

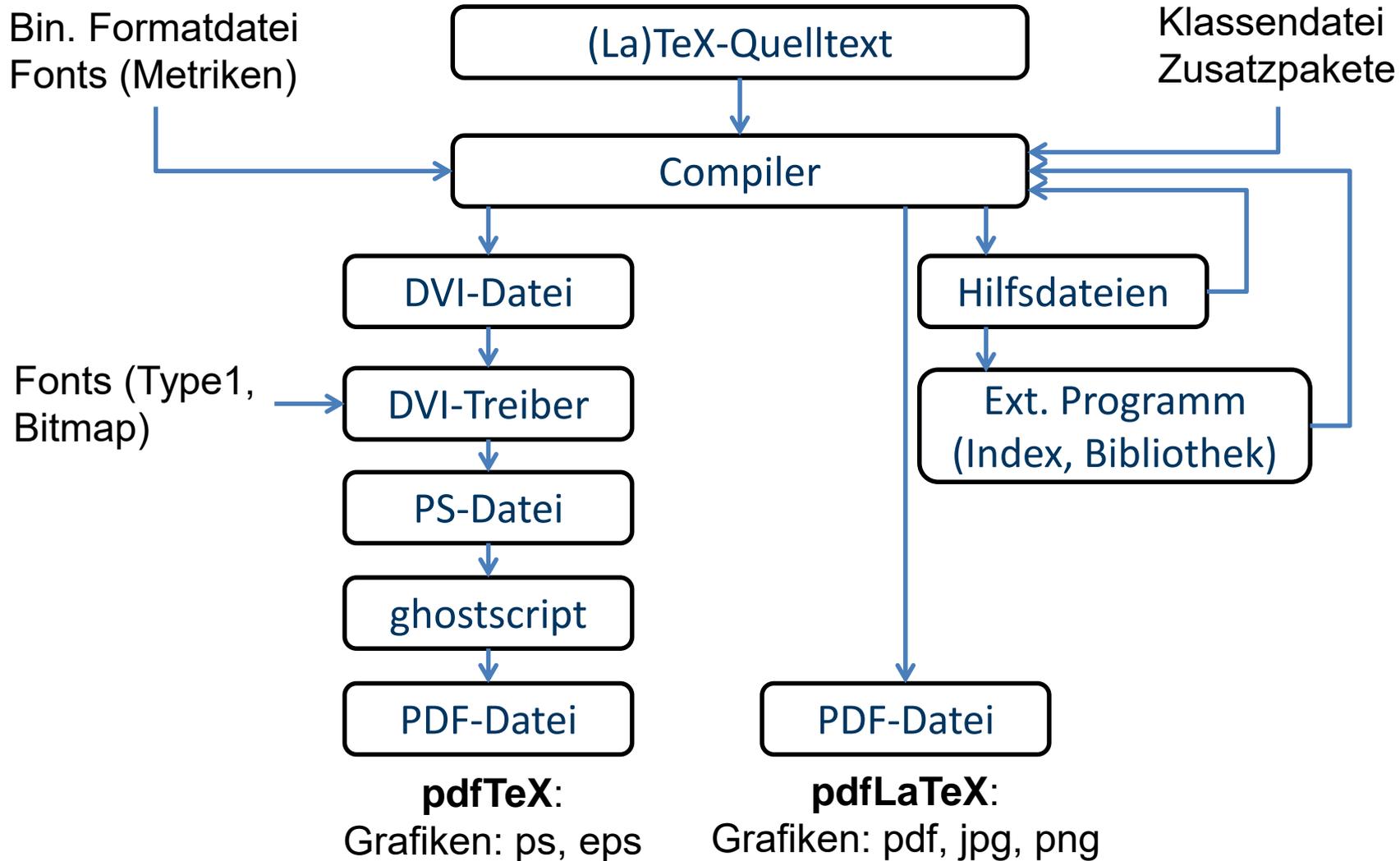
- LyX
verbirgt größtenteils den LaTeX-Code, *viel graphische Oberfläche zur Nutzung*,
erzeugt LaTeX-Code im Hintergrund und präsentiert das Ergebnis „in Echtzeit“
(ich persönlich bin kein Freund von LyX, während andere darauf schwören)

Enorm hilfreich: **farbige LaTeX-Syntax-Hervorhebung** und
Auto-Befehlsvervollständigung

Unterschied TeX vs LaTeX



Unterschied pdfTeX vs pdfLaTeX



Dokumente und Pakete



https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%BB%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82#mediaviewer/File:Russia_printed_matter_2008.jpg

Dokumentstruktur

Einfaches Grundgerüst:

1. Angabe zur Dokumentenklasse

article, letter, ...

außerdem erste Optionen wie Standard-Schriftgröße, ein- oder zweispaltig, ...

2. Präambel

Einbinden von Paketen mit vorgefertigten Befehlen wie amsmath, ngerman
Definitionen für das gesamte Dokument

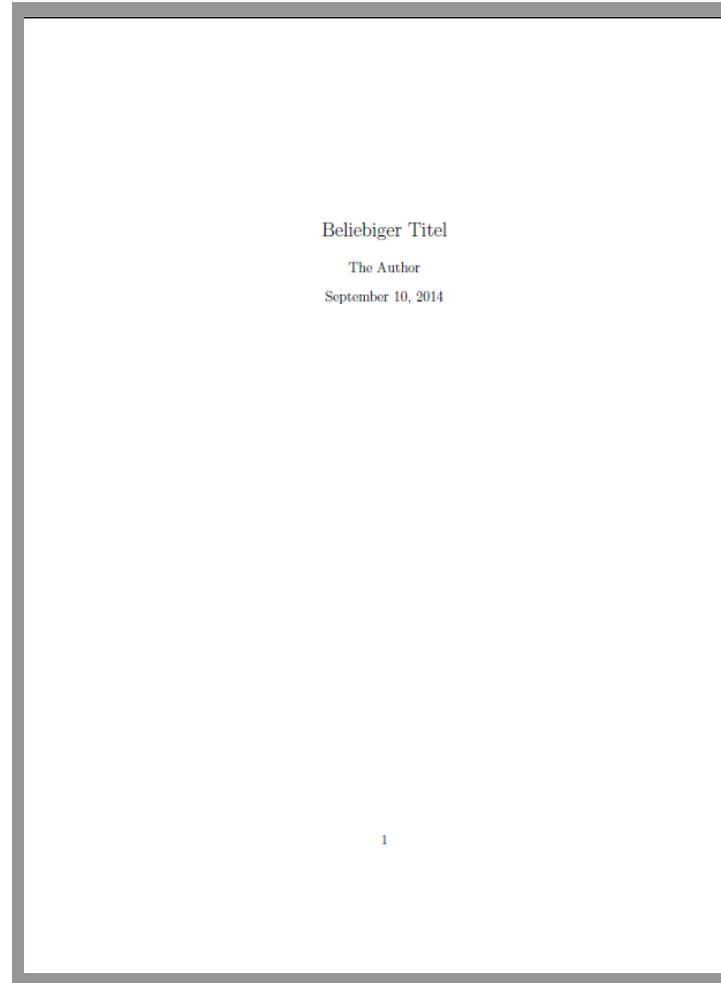
3. Textkörper

der eigentliche Inhalt, „was man alles in z.B. Word eingeben würde“

Beispieldokument

1. `\documentclass[11pt]{article}`
2. `\title{Beliebiger Titel}`
`\author{The Author}`
3. `\begin{document}`
`\maketitle`

`\end{document}`



Beispieldokument

1. `\documentclass[11pt]{article}`

2. `\title{Beliebiger Titel}`
`\author{The Author}`
% Kommentar

3. `\begin{document}`
`\maketitle`

`\end{document}`

- Legt die Dokumentenklasse fest (enthält meist schon viele Vorgaben)
- Legt den Titel des Dokuments fest
- Legt den Autor des Dokuments fest
- Nach %: Rest der Zeile Kommentar
- Ende Präambel, Beginn Textkörper
- Setzt an diese Stelle die Titelseite des Dokuments
- Ende der Datei, mehr wird vom Compiler nicht gelesen

Befehle werden i.d.R. mit einem `\` eingeleitet, **Optionen** meist in `[]` angegeben und **Argumente** in `{ }`

Befehle werden bei Syntax-Hervorhebung oft farbig von Text, Optionen u.Ä. abgesetzt, genau wie Kommentare (alles hinter „%“ in einer Zeile wird ignoriert)

Typische Dokumentenklassen

Abhängig von der Art des Dokuments, das man verfassen möchte, gibt es Standard-Dokumentenklassen

- **Grundsätzlich: KOMA-Script** Sammlung von Klassen und Pakete für LaTeX (Empfehlung!). Im folgenden diejenigen Klassen mit **src...**
- **Article (article/ srcartcl)** Titel nicht auf separater Seite; arabische Seitennummerierung; Ebenen part, section, subsection, subsection, paragraph; fortlaufende Nummerierung von Abbildungen, Tabellen und Gleichungen
- **Book (book/ scrbook)** Titel auf separater Seite; römische und arabische Seitennummerierung; Ebenen part, chapter, section, subsection, subsection, paragraph; kapitelweise Nummerierung von Abbildungen, Tabellen und Gleichungen
- **Report (report/ scrreprt)** wie article, aber zusätzlich mit Ebene chapter
- **Letter (letter/ scrlettr2)** keine Ebenen; dafür Elemente eines Briefs wie Absender, Adresse, Grußformel...
- **Beamer (beamer)** für Vorträge

Typische Dokumentoptionen

Abhängig von der Art des Dokuments, das man verfassen möchte, gibt es Standard-Dokumentoptionen

- **a4paper** europäisches DIN A4-Format
- **twoside** zweiseitiger Druck, z.B. bei Büchern; entsprechende Ausrichtung von Kopfzeilen, Seitenzahlen u.Ä. für linke bzw. rechte Seiten
- **ngerman** neue deutsche Rechtschreibung als Sprachstandard, wirkt sich z.B. auf Worttrennung aus
- **twocolumn** zweispaltiges Dokument, wird oft bei Publikationen in Fachzeitschriften verwendet
- **11pt** stellt die Standardtext-größe auf 11pt ein, passt andere Schriftgrößen (Überschriften, Unterschriften, ...) automatisch an diese Größe an
- **draft** zeigt Probleme bei Worttrennung und Platzierung von Objekten rechts neben dem Text durch ein Kästchen an, sehr praktisch beim Prüfen des Layouts

Typische Pakete (für Physiker)

- `\usepackage[latin1]{inputenc}` Codierung der ASCII-Dateien, Umlaute und ß erkennen, Umlaute werden als Bild dargestellt, STRG+C der Umlaute nicht möglich
alternatives optionales Argument: `utf8`, `ansinew`
- `[T1]{fontenc}` weist LaTeX an, die Schrift T1 zu nutzen, die echte Umlaute enthält, statt sie aus einem Vokal und zwei Punkten zu basteln
- `lmodern` zusammen mit `[T1]{fontenc}` nutzen für hübsche Umlaute und Ligaturen
- `graphicx` Einbinden von Grafiken (verbesserte Variante von `graphics`)
- `subcaption` Unterabbildungen (a, b, ...) anbringen

Typische Pakete für Physiker

- `natbib` großartig für das Literaturverzeichnis (Name-Datum-System)
- `amsfonts`, `dsfont`, `bbm`, `amssymb`, `amsmath`, `amsthm` und `bigints`
diverse nützliche Mathepakete
- `hyperref` Links und Verweise innerhalb des pdf
- `enumerate` selbst gewählte Symbole bei Aufzählungen/Liste
- `fancyvrb` Latexquellcode nicht kompilieren, sondern ausgeben lassen
- `url` erlaubt die Eingabe von urls, die im fertigen Dokument auch als Hyperlinks funktionieren (praktisch bei Verweisen auf Online-Quellen)

Typische Pakete für Physiker

- `fancyhdr` weitreichende Kontrolle über Kopfzeilen, Fußzeilen und –noten
- `boxedminipage` kann beim Formatieren helfen (später mehr)
- `float` weitreichende Kontrolle über die Platzierung von Abbildungen, Tabellen usw.
- `floatflt` erlaubt von Text umflossene Abbildungen
- `pdflscape` erlaubt um 90° gedrehte Seiten, praktisch bei breiten Tabellen oder Abbildungen
- `siunitx` erlaubt ein dem Schriftsatz angemessenes verwenden der SI-Einheiten
- `physics` viele nützliche, kleine physikalische Tools (Differentiale, Bra-Ket, usw.)

Ein paar LaTeX-Eigenheiten

27. Oktober 2014 um 13:06

➤ #1514

von Anonym

Manchmal sortiere ich in Supermärkten die Ware in die richtige Reihenfolge um. Ich sortiere sie nach Farbe, Größe, Sorte ect. Oder wenn etwas im falschen Regal steht, habe ich einfach das Bedürfnis, es in das richtige Fach zu stellen.

Kenn ich auch 0

👍 0

👎 0

💬 0



Screenshot von: <http://www.myspleen.de/spleens/1514>

Ein paar LaTeX-Eigenheiten

Da LaTeX aus Quellcode besteht, gibt es ein paar Besonderheiten bei der Eingabe zu beachten

- der Compiler **unterscheidet Befehle von Inhalt** durch den **Befehlen vorangestellten Backslash: **
- er verwendet auch einige **andere Symbole für Befehle: \, {, }, #, &, \$, _, %, ^, ~**
→ will man diese im Text verwenden, so müssen sie gesondert eingegeben werden: `\textbackslash, \{, \}, \#, \&, \$, _, \%, \^, \~`
- **unsichtbare Zeichen** (Tabulatoren, Zeilenumbrüche, Leerzeichen) werden alle **wie ein Leerzeichen** behandelt
das gilt auch für mehrere davon hintereinander
- **Absätze werden durch eine Leerzeile getrennt**
auch hier werden mehrere hintereinander wie eine einzige behandelt
→ zur übersichtlichen Gestaltung der tex-files nutzen!

Arbeiten mit LaTeX: Label



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9c/Cryptic_clothing_label.jpg

Wm Jas, CC BY-SA 2.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/deed.en>)

Arbeiten mit LaTeX: Label

- mit Labeln kann man innerhalb eines Dokuments **Verweise** anbringen
auf Kapitel, Unterkapitel, Abbildungen, Tabellen, Gleichungen, ...
- diese Label werden beim Kompilieren erzeugt und *passen sich damit automatisch an Änderungen im Dokument an*
verweist man z.B. auf Gleichung (12), fügt dann eine weitere Gleichung davor ein und kompiliert erneut, so führt der Verweis dann auf dieselbe Gleichung, die nun (13) heißt, und zeigt diese Nummer auf Wunsch auch im Fließtext an
- technisch betrachtet arbeiten Literaturreferenzen, Einträge im Inhaltsverzeichnis sowie Fußnoten auch wie Label
was das Arbeiten mit LaTeX sehr komfortabel macht
- auf Label verwiesen wird mit: **`\ref{Name_des_Labels}`**

Arbeiten mit LaTeX: Label

Verwendung (ein Beispiel):

```
\documentclass[11pt]{article}
```

```
\begin{document}
```

```
\begin{equation}
```

```
\tan(x)=\frac{\sin(x)}{\cos(x)} \label{tan}
```

```
\end{equation}
```

In Gleichung `\ref{tan}` wird der Tangens durch Sinus und Kosinus dargestellt.

```
\end{document}
```

$$\tan(x) = \frac{\sin(x)}{\cos(x)} \quad (1)$$

In Gleichung (1) wird der Tangens durch Sinus und Kosinus dargestellt.

Arbeiten mit LaTeX

Von nun an in Beispielen:

- wird immer nur der Teil „...“ gezeigt
- ggf. gebe ich benötigte Pakete an

```
\documentclass[11pt]{article}
```

```
\begin{document}
```

```
...
```

```
\end{document}
```

Arbeiten mit LaTeX: Schrift

Schriftfamilie: Futura

Light Oh, welch Zynismus, quiekte Xavers jadegrüne Bratpfanne

Light Oblique *Oh, welch Zynismus, quiekte Xavers jadegrüne Bratpfanne*

Book Oh, welch Zynismus, quiekte Xavers jadegrüne Bratpfanne

Book Oblique *Oh, welch Zynismus, quiekte Xavers jadegrüne Bratpfanne*

Bold **Oh, welch Zynismus, quiekte Xavers jadegrüne Bratpfanne**

Bold Oblique ***Oh, welch Zynismus, quiekte Xavers jadegrüne Bratpfanne***

Extra Bold **Oh, welch Zynismus, quiekte Xavers jadegrüne Bratpfanne**

Extra Bold oblique ***Oh, welch Zynismus, quiekte Xavers jadegrüne Bratpfanne***

Heavy Oh, welch Zynismus, quiekte Xavers jadegrüne Bratpfanne

Heavy Oblique *Oh, welch Zynismus, quiekte Xavers jadegrüne Bratpfanne*

Textquelle: Page 1/1996

http://de.wikipedia.org/wiki/Futura_%28Schriftart%29#mediaviewer/File:Schriftfamilie_futura.png

Arbeiten mit LaTeX

Schriftgrößen

```
\tiny tiny \scriptsize scriptsize \footnotesize footnotesize \small small  
\normalsize normalsize \large large \Large Large \huge huge \Huge Huge
```

tiny scriptsize footnotesize small normalsize large Large huge Huge

Diese Größen ergeben sich bei einer Standardschriftgröße von 11 pt.

Bei anderen Größen passen sich all diese Schriftgrößen an.

```
Normal, {\small kleiner}, normal, {\huge riesig}, \footnotesize{falsch}, denn  
die Schriftmakros haben kein Argument! \normalsize Jetzt wieder normal.
```

Normal, kleiner, normal, riesig, falsch, denn die Schriftmakros haben kein Argument! Jetzt wieder normal.

Schriftattribute

Schriftfamilie

| <i>Textmakro</i> | <i>als Schalter</i> | <i>Beispiel</i> |
|----------------------------------|------------------------|-----------------|
| <code>\textrm{Roman}</code> | <code>\rmfamily</code> | Roman |
| <code>\textsf{Sans Serif}</code> | <code>\sffamily</code> | Sans Serif |
| <code>\texttt{Typewriter}</code> | <code>\ttfamily</code> | Typewriter |

Schriftserie

| <i>Textmakro</i> | <i>als Schalter</i> | <i>Beispiel</i> |
|------------------------------|------------------------|-----------------|
| <code>\textmd{medium}</code> | <code>\mdseries</code> | medium |
| <code>\textbf{bold}</code> | <code>\bfseries</code> | bold |

Schriftform

| <i>Textmakro</i> | <i>als Schalter</i> | <i>Beispiel</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------|
| <code>\textup{upright}</code> | <code>\upshape</code> | upright |
| <code>\textit{italic}</code> | <code>\itshape</code> | <i>italic</i> |
| <code>\textsl{slanted}</code> | <code>\slshape</code> | <i>slanted</i> |
| <code>\textsc{Small Capitals}</code> | <code>\scshape</code> | SMALL CAPITALS |

Tabellen

Schriftfamilie

| <i>Textmakro</i> | <i>als Schalter</i> | <i>Beispiel</i> |
|----------------------------------|------------------------|-----------------|
| <code>\textrm{Roman}</code> | <code>\rmfamily</code> | Roman |
| <code>\textsf{Sans Serif}</code> | <code>\sffamily</code> | Sans Serif |
| <code>\texttt{Typewriter}</code> | <code>\ttfamily</code> | Typewriter |

Schriftserie

| <i>Textmakro</i> | <i>als Schalter</i> | <i>Beispiel</i> |
|------------------------------|------------------------|-----------------|
| <code>\textmd{medium}</code> | <code>\mdseries</code> | medium |
| <code>\textbf{bold}</code> | <code>\bfseries</code> | bold |

Schriftform

| <i>Textmakro</i> | <i>als Schalter</i> | <i>Beispiel</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------|
| <code>\textup{upright}</code> | <code>\upshape</code> | upright |
| <code>\textit{italic}</code> | <code>\itshape</code> | <i>italic</i> |
| <code>\textsl{slanted}</code> | <code>\slshape</code> | <i>slanted</i> |
| <code>\textsc{Small Capitals}</code> | <code>\scshape</code> | SMALL CAPITALS |

Tabellen: Beispiel 1

```

\begin{tabular}{| | c}
\multicolumn{3}{c}{\textbf{Schriftfamilie}} \\
\textit{Textmakro} & \textit{als Schalter} & \textit{Beispiel} \\ \hline
\verb+\textrm{Roman}+ & \verb+\rmfamily+ & \textrm{Roman} \\
\verb+\textsf{Sans Serif}+ & \verb+\sffamily+ & \textsf{Sans Serif} \\
\verb+\texttt{Typewriter}+ & \verb+\ttfamily+ & \texttt{Typewriter} \\
\vspace{5pt} \\
\multicolumn{3}{c}{\textbf{Schriftserie}} \\
\textit{Textmakro} & \textit{als Schalter} & \textit{Beispiel} \\ \hline
\verb+\textmd{medium}+ & \verb+\mdseries+ & \textrm{medium} \\
\verb+\textbf{bold}+ & \verb+\bfseries+ & \textbf{bold} \\
\end{tabular}
    
```

Erzeugt die oberen beiden Tabellen auf der vorigen Folie.

| | c 1. und 2. Spalte linksbündig, 3. zentriert, **&** trennt Spalten, **** Zeilenumbruch,
multicolumn {Anzahl}{Textausrichtung}{Inhalt} verbindet Anzahl Spalten
\hline erzeugt horizontale Linie, **\verb+...+** verhindert Befehlsinterpretation zwischen
+ +, **\vspace{}** fügt vertikalen Freiraum ein (auf Wunsch auch negativ!)

Tabellen: Beispiel 2

```

\begin{tabular}{|c||c|c|c|c|}
 \hline
 object &  $E_{\text{lb}}$  &  $a_{\text{p}}(a = 2.0)$  &  $a_{\text{p}}(a = 1.5)$  &  $a_{\text{p}}(a = 1.0)$  \\
 \hline
 W51C & 1 GeV &  $4.0 \cdot 10^4$  &  $4.0 \cdot 10^4$  &  $4.0 \cdot 10^4$  \\
 W51C & 100 MeV &  $3.2 \cdot 10^4$  &  $3.1 \cdot 10^4$  &  $3.1 \cdot 10^4$  \\
 W51C & 30 MeV &  $2.9 \cdot 10^4$  &  $2.9 \cdot 10^4$  &  $2.9 \cdot 10^4$  \\
 \hline
 W44 & 1 GeV &  $1.5 \cdot 10^6$  &  $1.4 \cdot 10^6$  &  $1.4 \cdot 10^6$  \\
 W44 & 100 MeV &  $6.9 \cdot 10^5$  &  $6.8 \cdot 10^5$  &  $6.7 \cdot 10^5$  \\
 W44 & 30 MeV &  $5.4 \cdot 10^5$  &  $5.4 \cdot 10^5$  &  $5.4 \cdot 10^5$  \\
 \hline
 \end{tabular}
  
```

| fügt senkrechte Linien ein, `\rm` unsaubere Variante von `\text` (für Matheschriften), `$ $` eine Art, Matheumgebungen zu umschließen, `\cdot` Malpunkt, `_{xyz}` fügt Subskript (Index) xyz an (nur im Mathemodus), `^{abc}` fügt Superskript (Exponent) abc an (nur im Mathemodus)

Tabellen: Beispiel 2

| object | E_{lb} | $a_p(a = 2.0)$ | $a_p(a = 1.5)$ | $a_p(a = 1.0)$ |
|--------|----------|------------------|------------------|------------------|
| W51C | 1 GeV | $4.0 \cdot 10^4$ | $4.0 \cdot 10^4$ | $4.0 \cdot 10^4$ |
| W51C | 100 MeV | $3.2 \cdot 10^4$ | $3.1 \cdot 10^4$ | $3.1 \cdot 10^4$ |
| W51C | 30 MeV | $2.9 \cdot 10^4$ | $2.9 \cdot 10^4$ | $2.9 \cdot 10^4$ |
| W44 | 1 GeV | $1.5 \cdot 10^6$ | $1.4 \cdot 10^6$ | $1.4 \cdot 10^6$ |
| W44 | 100 MeV | $6.9 \cdot 10^5$ | $6.8 \cdot 10^5$ | $6.7 \cdot 10^5$ |
| W44 | 30 MeV | $5.4 \cdot 10^5$ | $5.4 \cdot 10^5$ | $5.4 \cdot 10^5$ |

Beispiel dafür, wie man eine Tabelle nicht gestalten sollte

Sie erinnern sich hoffentlich noch an die vorigen Vorlesungen

Tabellen: Beispiel 3

```
\begin{tabular} {||p{2cm}|r|c}\hline\hline
links & zentriert & rechts & zentriert \\ \hline
A & B \newline D & B & C \\ \cline{2-2}
\multicolumn{2}{||c}{aa} & 2 & 3 \\ \hline
\multicolumn{4}{r}{letzte Zeile} \\ \hline
\end{tabular}
```

| links | zentriert | rechts | zentriert |
|--------------|-----------|--------|-----------|
| A | B D | B | C |
| aa | | 2 | 3 |
| letzte Zeile | | | |

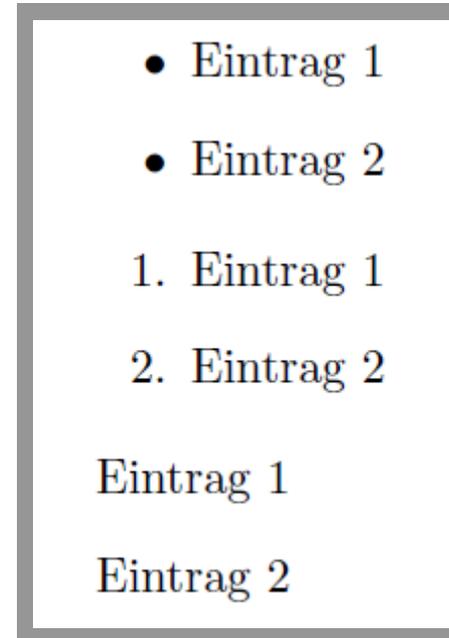
- Befehle können ohne Leerzeichen dazwischen getippt werden
- Bei **fester Spaltenbreite** (**p{Breite}**) kann man Zeilenumbrüche in einer Zelle erzwingen

Arbeiten mit LaTeX

Listen

- Als spezielle Art von Tabellen für **Aufzählungen im Fließtext**
- Listen werden **nicht referenziert!**
- 3 mögliche Befehle: `\itemize`, `\enumerate`, `\description`

```
\begin{itemize}
  \item Eintrag 1
  \item Eintrag 2
\end{itemize}
\begin{enumerate}
  \item Eintrag 1
  \item Eintrag 2
\end{enumerate}
\begin{description}
  \item Eintrag 1
  \item Eintrag 2
\end{description}
```



- Eintrag 1
- Eintrag 2

1. Eintrag 1
2. Eintrag 2

Eintrag 1

Eintrag 2

Arbeiten mit LaTeX

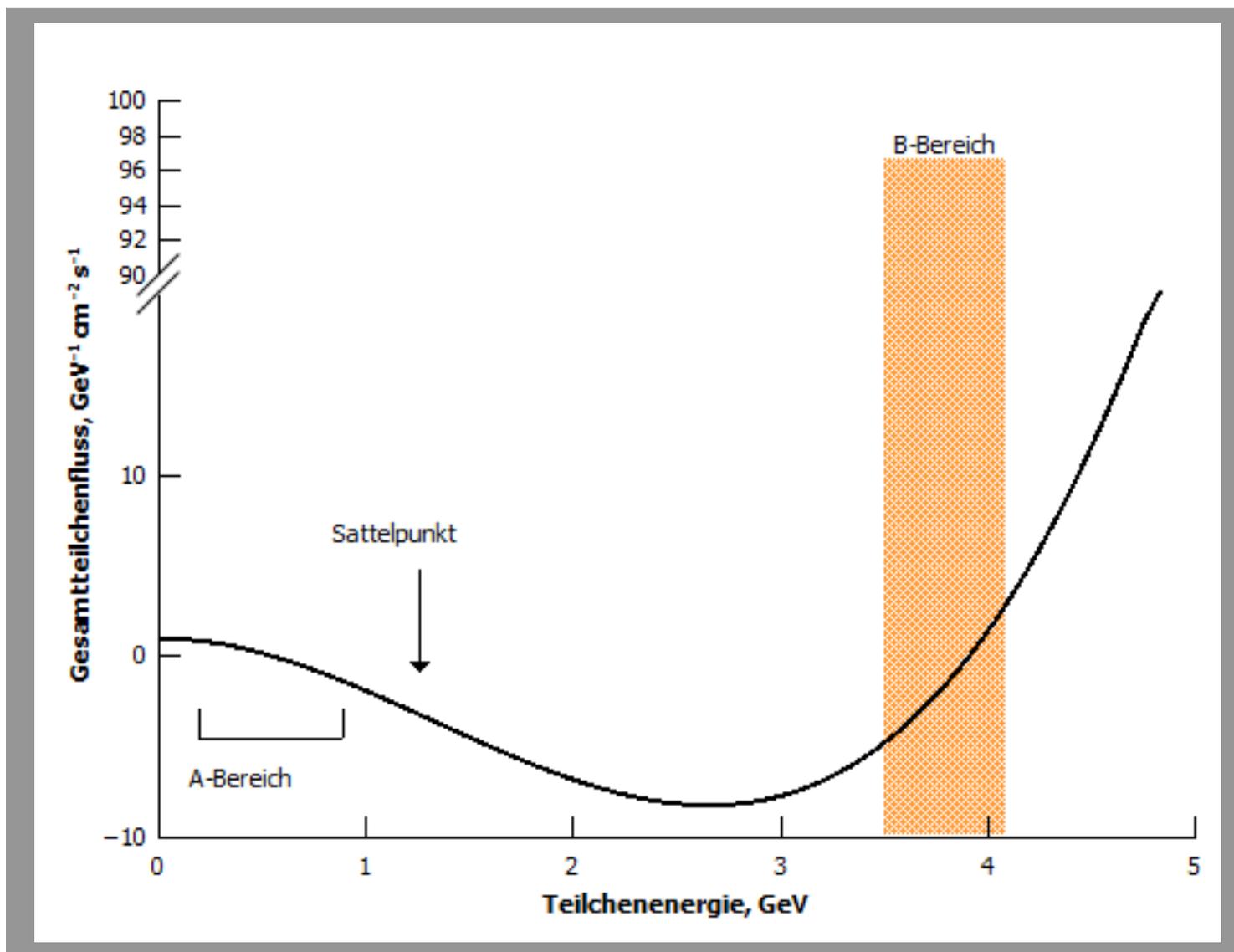
Listen

- Können geschachtelt werden; *Standard: 4 Ebenen, änderbar*
- **Symbole** können geändert werden **beliebig**, theoretisch sogar Gleichungen

```
\begin{itemize}
  \item[--] Eintrag a
  \item[{$\Diamond$}] Eintrag b
\begin{enumerate}
  \item Eintrag x
  \item Eintrag y
\end{enumerate}
\end{itemize}
```

– Eintrag a
◇ Eintrag b
1. Eintrag x
2. Eintrag y

Abbildungen



Arbeiten mit LaTeX

Abbildungen

- Abbildungen sind (genau wie Tabellen) **Gleitobjekte**, d.h. ihre Position im fertigen Dokument ist nicht automatisch die, an der sie im Quellcode stehen (später mehr)
Gleitobjekte sind immer durch **`\begin{figure}` und `\end{figure}` (bzw. `\begin{table}` und `\end{table}`) eingeschlossen
→ die Tabellen, die bis hierhin gezeigt wurden, sind nur der „Inhalt“ eines Tabellengleitobjekts**

```
\begin{figure}
  \centering
  \includegraphics[width=0.8\textwidth]{Plots/timescales_p.pdf}
  \caption{Bildunterschrift. Was immer Ihnen wichtig ist.}
  \label{fig:timescales}
\end{figure}
```

- Beispiel einer Abbildung in der figure-Umgebung **zentriert**, auf **80% Textbreite gestaucht/gestreckt**, mit **Bildunterschrift** und **Label**

Arbeiten mit LaTeX

Abbildungen

- Die **Pfadangabe** beim `\includegraphics`-Befehl ist **relativ**
d.h. die Grafik muss im Ordner „Plots“ liegen, der wiederum im selben Verzeichnis wie das tex-file selbst liegt.
Tipp: **Unterordner „Plots“ o.Ä. anlegen** (Übersichtlichkeit)
- Absolute Pfadangabe möglich
Windows: „D:/abc/def/bild.pdf“
Linux und Mac OS X: „./abc/def/bild.pdf“
- Achtung: „/.“ = aktuelles Verzeichnis und „/..“ = eine Ordner Ebene höher
keine Leerstellen in Pfaden

```
\begin{figure}
\centering
\includegraphics[width=0.8\textwidth]{Plots/timescales_p.pdf}
\caption{Bildunterschrift. Was immer Ihnen wichtig ist.}
\label{fig:timescales}
\end{figure}
```

Arbeiten mit LaTeX

Abbildungen

- **Nicht alle Grafik-Formate sind kombinierbar**
z.B. können nicht ps/eps- und pdf-Abbildungen im selben tex-file vorkommen
Tipp: nach Möglichkeit immer **Vektorgrafiken** nutzen, ggf. umwandeln in passendes Format (später mehr dazu)
- Nützliche [optionale Argumente]:
width=x\textwidth skaliert Bildbreite auf x-fache Textbreite
height=xpt skaliert Bildhöhe auf x pt
scale=x skaliert gesamtes Bild um Faktor x
angle=x dreht Bild um x Grad gegen den Uhrzeigersinn
draft zeigt nicht das Bild, sondern einen leeren Rahmen mit dem dem Dateinamen
- Diese Argumente funktionieren **nur mit dem Paket „graphicx“**
in der Präambel einbinden: „\usepackage{graphicx}“

Arbeiten mit LaTeX: Gleitobjekte

... oder der ewige Kampf, Abbildungen und Tabellen an die gewünschte Stelle zu bekommen.

Arbeiten mit LaTeX

Platzierung von Abbildungen und Tabellen

- Abbildungen sind (genau wie Tabellen) **Gleitobjekte**, d.h. ihre Position im fertigen Dokument ist nicht automatisch die, an der sie im Quellcode stehen
es gibt **4 Optionen: hier, Beginn (top) der Seite, Ende (bottom) der Seite, Einzelseite (page)**
LaTeX probiert intern alle 4 Optionen durch und entscheidet, welche am besten passt.

```
\begin{figure}[htbp]
  \centering
  \includegraphics[width=0.8\textwidth]{Plots/timescales_p.pdf}
  \caption{Bildunterschrift. Was immer Ihnen wichtig ist.}
  \label{fig:timescales}
\end{figure}
```

- Beispiel einer Abbildung in der figure-Umgebung, für die alle 4 Platzierungsoptionen erlaubt sind (**ohne Einschränkungen, LaTeX entscheidet allein**)

Arbeiten mit LaTeX

Platzierung von Abbildungen und Tabellen

- Die **Platzierungsoptionen** kommen immer hinter `\begin{figure/table}` **in eckige Klammern**

durch Angabe einer beliebigen Teilmenge aus `{h,t,b,p}` erlaubt man LaTeX in beliebiger Reihenfolge ohne Präferenz die angegebenen Möglichkeiten:

here, top, bottom, page

Ein **Ausrufezeichen** teilt LaTeX mit, dass die davor stehende Option bevorzugt wird

```
\begin{figure}[ht!bp]
\centering
\includegraphics[width=0.8\textwidth]{Plots/timescales_p.pdf}
\caption{Bildunterschrift. Was immer Ihnen wichtig ist.}
\label{fig:timescales}
\end{figure}
```

- alle 4 Platzierungsoptionen sind erlaubt, wobei nach Möglichkeit die Abbildung am **Beginn einer neuen Seite** platziert werden soll

Arbeiten mit LaTeX

Der `\caption`-Befehl

- Die **Position des `\caption`-Befehls** innerhalb einer Gleitumgebung bestimmt, ob es sich um eine **Über- oder Unterschrift** handelt

für Überschrift: vor `\begin{tabular}` bzw. vor `\includegraphics[]{}`

für Unterschrift: nach `\end{tabular}` bzw. nach `\includegraphics[]{}`

```
\begin{figure}[H]
\centering
\caption{Bildüberschrift. Sofern gewünscht.}
\includegraphics[width=0.8\textwidth]{Plots/timescales_p.pdf}
\caption{Bildunterschrift. Was immer Ihnen wichtig ist.}
\label{fig:timescales}
\end{figure}
```

- Die Abbildung taucht im Dokument auf, bevor Inhalt nach der `figure`-Umgebung gesetzt wird; zur Not auf einer neuen Seite (in Präambel: `\usepackage{float}`), sie besitzt sowohl eine Überschrift als auch eine referenzierbare Unterschrift

Arbeiten mit LaTeX

Der `\caption`-Befehl

- Beispiel einer (bekannten) Tabelle mit referenzierbarer Unterschrift

```
\begin{table}[ht]
\begin{tabular} {l|p{2cm}|r|c}\hline\hline
links & zentriert & rechts & zentriert \\ \hline
A & B & \newline D & B & C \\ \cline{2-2}
\multicolumn{2}{|c|}{aa} & 2 & 3 \\ \hline
\multicolumn{4}{r}{letzte Zeile} \\ \hline
\end{tabular}
\caption{Tabellenunterschrift}
\label{tab:example}
\end{figure}
```

- Für die Tabelle stehen LaTeX die beiden Platzierungsoptionen **here** und **top** zur Verfügung, ohne Präferenz

Ausblick

Nächste Vorlesung:

Fortsetzung, u.A. mit Gleichungen/Formeln, Farben, typischen Schwierigkeiten und Kniffen, Umgang mit Warnungen/Fehlern...