



Verfassen wissenschaftlicher Texte mit L^AT_EX

Übersicht

1 Grundlagen

2 Text erstellen

3 Zahlen und Einheiten

4 Formelsatz

- im Fließtext
- Mathe-Umgebungen

5 Floating-Umgebungen

Was ist \LaTeX ?

- *Programmiersprache* zum Setzen von Text
- Kein WYSIWYG, es werden Befehle und Inhalt in normale Text-Dateien geschrieben.
- Compiler überträgt \LaTeX -Code in ein Ausgabedokument (meist PDF)
- OpenSource mit zahlreichen Erweiterungsmöglichkeit (Pakete)

Warum \LaTeX benutzen?

- hervorragender Text- und Formelsatz
- automatisierte Erstellung von Inhalts- und Literaturverzeichnis
- Tex-Dateien sind reine Text-Dateien
⇒ kleine Dateien, gut für Versionskontrolle geeignet
- sehr gute Vorlagen für wissenschaftliche Arbeiten
- aber auch: Briefe, Notensatz, Präsentationen
- ausgezeichnete Dokumentationen
- erweiterbar durch zahlreiche und mächtige Pakete
- aus allen gängigen Betriebssystemen verfügbar
- Ausgabe nach PDF

Das Dokument

Diese drei Zeilen braucht jedes \LaTeX -Dokument:

\LaTeX -Code

```
\documentclass{scrartcl}  
  % Präambel  
  .  
  .  
\begin{document}  
  % Inhalt des Dokuments  
  .  
  .  
\end{document}
```

documentclass

Hier wird die Dokumentenklasse definiert.
Es folgt die **Präambel** des Dokuments. Hier
werden globale Optionen gesetzt und
zusätzliche Pakete eingebunden.

document-Umgebung

Hier wird das eigentliche Dokument erstellt.

Syntax: Befehle

\LaTeX -Befehle beginnen stets mit einem Back-Slash.

Obligatorische Argumente stehen in $\{ \}$, optionale Argumente stehen in $[]$.

\LaTeX -Code

```
\befehl [optional] {obligatorisch}
\documentclass [paper=a4]
                  {scrartcl}

\frac{1}{2}

% Kommentar
```

Erklärung

Beispiel

Setzt die Dokumentenklasse auf *scrartcl* und das Papierformat auf DIN A4.

Es gibt auch Befehle mit zwei oder mehr Pflichtargumenten, z.B. der Bruch.

Text oder Befehle nach einem %-Zeichen werden nicht berücksichtigt.

Syntax: Umgebungen

Das zweite wichtige \LaTeX -Element sind die Umgebungen.

Syntax

```
\begin{Umgebung}[optional]
                    {obligatorisch}
    .
    .
\end{Umgebung}
```

Eigenschaften

- Umgebungen können verschachtelt werden
- Umgebungen können **nicht** verschränkt werden

Das Ausgabedokument erstellen

Es gibt mehrere verschiedene \LaTeX -Compiler, die verschiedene Ausgabeformate erzeugen können. Der modernste Compiler, der PDF-Dateien erstellt, ist **lualatex**.

\LaTeX -Dokument kompilieren

Konsole öffnen:

```
$ lualatex MeinDokument.tex
```

Vorsicht!

- Es muss fast immer mindestens zweimal kompiliert werden.
- Es werden diverse Hilfs- und Logdateien erzeugt.
- Die Input-Dokumente müssten UTF-8 codiert sein.

Standardpakete

Die hier aufgezählten Pakete sollten immer geladen werden, da sie wesentliche Funktionen bieten und wichtige Einstellungen vornehmen.

Paket

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

```
\usepackage{fontspec}
```

Funktion

Deutsche Spracheinstellungen für das Dokument.

Schriftpaket. Wichtig, damit Umlaute korrekt dargestellt werden. Erlaubt einfaches ändern der verschiedenen Schriftarten.

Titelseite und Metadaten

L^AT_EX erstellt automatisch eine Titelseite aus den Metadaten.

Empfehlung fürs Praktikum:

```
\subject{Fakultät Physik, TU Dortmund}  
\title{Vxxx: Titel des Versuchs}  
\subtitle{Physikalisches Anfängerpraktikum}  
\author{Max Mustermann}  
% Mehrere Autoren mit \and :  
\author{Max Mustermann \and Maria Musterfrau}  
\date{Datum der Versuchsdurchführung}  
% Zusätzlich möglich:  
\titlehead{Kopf}  
\publishers{Verlag}
```

Titelseite generieren

```
\maketitle
```

Inhaltsverzeichnis und Gliederung

\LaTeX bietet Befehle zum erstellen von Gliederungsebenen. Diese werden automatisch nummeriert und in entsprechend größerer und fatter Schrift gesetzt. Mit `\tableofcontents` wird das Inhaltsverzeichnis erstellt.

Gliederungsebenen für `scrartcl`

```
\section{Überschrift}  
\subsection{Überschrift}  
\subsubsection{Überschrift}  
\paragraph{Überschrift} % wird nicht nummeriert  
\subparagraph{Überschrift} % wird nicht nummeriert
```

höhere Gliederungsebenen für `scrrepr` und `scrbook`

```
\part{Überschrift}  
\chapter{Überschrift}  
\section{Überschrift}
```

Konventionen für Text

- höchstens einen Satz pro Code-Zeile
- Absätze werden durch eine Leerzeile markiert
- Im Fließtext sollten keine Umbrüche mit `\\` erzwungen werden.

Sonderzeichen

Viele Sonderzeichen sind \LaTeX - Steuerzeichen. Damit diese im Text genutzt werden können, muss meist ein `\` vorangestellt oder ein Befehl genutzt werden:

```
\% \& \_ \textbackslash \$ \{ \}
```

```
% & _ \$ { }
```

Übung: Aufbau des Protokolls

Aufgabe

Schreibt und kompiliert den groben Rahmen für das Protokoll. Es sollte folgendes enthalten:

- 1 Titelseite mit den wichtigen Informationen
- 2 Inhaltsverzeichnis
- 3 Section Theorie
 - 1 subsection Theorie A
 - 2 subsection Theorie B
- 4 Section Aufbau und Durchführung
 - 1 subsection Aufbau
 - 2 subsection Versuchsdurchführung
- 5 Section Auswertung
 - 1 subsection Teil 1 der Auswertung
 - 2 subsection Teil 2 der Auswertung
- 6 Section Diskussion

Das Slunitx-Paket

Dieses Paket sollte immer und für jede Zahl mit oder ohne Einheit verwendet werden.

benötigte Pakete

```
\usepackage[locale=DE, separate-uncertainty=true, per-mode=fraction]
{siunitx}
```

L^AT_EX-Code

```
\num{1.23456} und \num{987654321}
\num{1.2e2}
\si{\newton} = \si{\kilo\gram\metre\per
\second\squared}
\SI{1.2}{\metre\per\second}
\SI{4,3(12)}{\micro\second}
\SI{4,3(12)e-6}{\second}
```

Ergebnis

1,234 56 und 987 654 321
 $1,2 \cdot 10^2$
 $N = \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$
 $1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 $(4,3 \pm 1,2) \mu\text{s}$
 $(4,3 \pm 1,2) \cdot 10^{-6} \text{s}$

\$...\$-Umgebung

Für mathematische Symbole, Variablen und kleine Formeln im Fließtext.

benötigte Pakete

```
\usepackage{amsmath}  
\usepackage{mathtools}  
\usepackage{amssymb}
```

L^AT_EX-Code

```
$x$  
$x^i$  
$x^{12}$ bzw. $x^{12}$ % Vorsicht  
$x_{\text{max}}$  
$U(t) = U_0 \cdot \cos(\omega t)$
```

Ergebnis

x
 x^i
 x^{12} bzw. x^{12}
 x_{\max}
 $U(t) = U_0 \cdot \cos(\omega t)$

Die equation-Umgebung

Für eine abgesetzte Gleichung, die automatisch nummeriert wird.

L^AT_EX-Code

```
\begin{equation}
  \nabla \cdot \vec{E} =
  \frac{\rho}{\epsilon_0}
  \label{eq:maxwell1}
\end{equation}
```

Ergebnis

$$\nabla \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0} \quad (1)$$

Die align-Umgebung

- für mehrere Gleichungen
- & steuert Ausrichtung
- \\ erzeugt neue Zeile
- jede Zeile bekommt eine Gleichungsnummer

L^AT_EX-Code

```
\begin{align}
  a &= 1 & b&=2 \\
  a\cdot b &=5 & \frac{a}{b} &= \frac{0,5}{1} \\
\end{align}
```

Ergebnis

$$a = 1 \qquad b = 2 \qquad (2)$$

$$a \cdot b = 2 \qquad \frac{a}{b} = 0,5 \qquad (3)$$

Symbol-Sammlung

L^AT_EX-Code

```
\begin{align}
  \leq \geq \gg \ll \approx \propto \\
  \cdot \times \partial \bar{x} \vec{x} \\
  \pm \mp \infty \nabla \\
  \int \sum_{i=1}^N \\
  \iint \iiint \oint
\end{align}
```

Ergebnis

$$\begin{aligned}
 &\leq \geq \gg \ll \approx \propto \\
 &\quad \cdot \times \bar{x} \vec{x} \\
 &\pm \mp \infty \nabla \\
 &\int \sum_{i=1}^N \\
 &\iint \iiint \oint
 \end{aligned}$$

Konventionen: Variablen, Zahlen, Einheiten, Indizes

- Variablen werden kursiv gesetzt. Dies geschieht im Mathematikmodus automatisch.
- Einheiten werden aufrecht gesetzt und haben ein kleines Leerzeichen (`\,`) Abstand zu ihrer Zahl. Am besten benutzt man hierfür immer `siunitx`.
- Die eulersche Zahl e , das imaginäre i und das infinitesimale d werden ebenfalls aufrecht gesetzt. Im Mathematikmodus erreicht man dies mit `\mathrm{e}`, `\mathrm{d}`, `\mathrm{i}`.
- Bestehen Indizes aus Text, wie \min oder \max , so wird dies ebenfalls aufrecht gesetzt.
`x_{\text{min}}`
- ein dx sollte durch ein kleines Leerzeichen (`\,`) vom Integranden abgetrennt werden.

Übung: Maxwell-Gleichungen

Erstellt mit Hilfe der align-Umgebung die Maxwellgleichungen:

Ergebnis

$$\nabla \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0} \qquad \nabla \cdot \vec{B} = 0 \qquad (4)$$

$$\nabla \times \vec{E} = \partial_t \vec{B} \qquad \nabla \times \vec{B} = \mu_0 \vec{j} + \mu_0 \epsilon_0 \partial_t \vec{E} \qquad (5)$$

Gleitumgebungen

Zum setzen Elementen, die nicht zum Fließtext gehören, werden Gleitumgebungen genutzt. Diese werden automatisch an eine passende Stelle gesetzt.

- für Abbildungen und Tabellen
- Die Freiheit die \LaTeX beim setzen hat, kann mit optionalen Argumenten gesteuert werden.
- h (here), !h (noch strenger), t (top), b (bottom)

Bilder einbinden

benötigte Pakete

```
\usepackage{graphicx}  
\usepackage[labelfont=bf]{caption}
```

L^AT_EX-Code

```
\begin{figure}  
  \centering  
  \includegraphics[width=\textwidth]{./  
    peplogo.pdf}  
  \caption{Das Pep-Logo}  
  \label{fig:peplogo}  
\end{figure}
```

Ergebnis



PEP ET AL. E.V.
PHYSIKSTUDIERENDE UND
EHMALIGE PHYSIKSTUDIERENDE
DER TU DORTMUND

Abbildung 1: Das PeP-Logo