



ERSTELLUNG EINER STUDENTISCHEN ARBEIT

EIN \LaTeX -TUTORIAL

Salehah

Weitere Angaben, z.B. herausgegeben von **Herausgeber**.

Stand 4. November 2020.

| |
|--|
| |
|--|

Danksagung

Danke!

Vorwort

Schon vergessen was ich hier schreiben wollte.

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|---|
| Abbildung 1: Beispiel für Datenorganisation | 1 |
| Abbildung 2: Deckblattvarianten | 4 |
| Abbildung 3: Beispielabbildung | 9 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 1: Tabelle basic | 9 |
| Tabelle 2: Tabelle über voller Textlänge | 10 |
| Tabelle 3: Tabelle über 60% Textlänge | 10 |
| Tabelle 4: Tabelle mit variablen Spaltenbreite | 11 |
| Tabelle 5: Tabelle mit fetten Überschriften (Zeile) | 11 |
| Tabelle 6: Tabelle mit fetten Überschriften (Spalte) | 11 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Danksagung | ii |
| Vorwort | iii |
| Abbildungsverzeichnis | iv |
| Tabellenverzeichnis | iv |
| 1 Organisation | 1 |
| 1.1 Arbeitsverzeichnis | 1 |
| 1.2 Dokumentenaufbau | 1 |
| 1.2.1 Preamble | 2 |
| 1.2.2 Hauptteil des Dokuments | 2 |
| 2 Front matter | 4 |
| 2.1 Deckblatt | 4 |
| 2.2 Verzeichnisse | 4 |
| 3 Beispiele | 6 |
| 3.1 Beispieltext mit Fußnote | 6 |
| 3.2 Listen | 6 |
| 3.3 Zitationen, Verweise | 7 |
| 3.4 Formeln | 7 |
| 3.5 Abbildungen | 8 |
| 3.6 Tabellen | 9 |
| 4 Back matter | 12 |
| 4.1 Bibliographie | 12 |
| 4.1.1 Einstellungen in der Präambel | 12 |
| 4.1.2 Erstellung in der Hauptdatei | 12 |
| 4.2 Anhang | 13 |
| Quellen | 14 |
| Anhang | 15 |
| A1 Technical specifications of the reference sensor | 15 |
| A2 Script-based calculation of the calibration matrix | 16 |

1 Organisation

1.1 Arbeitsverzeichnis

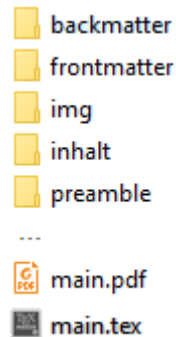


Abbildung 1: Beispiel für Datenorganisation

Je nach Editor und Kompilierungseinstellungen kann es vorkommen, dass ein `build` Ordner erstellt wird, in dem die temporären Dateien (`.aux`, `.log`, usw.) sich befinden. So sieht das Arbeitsverzeichnis sauberer aus!

1.2 Dokumentenaufbau

Inhalt der `main.tex` Datei.

```
\documentclass[12pt]{scrartcl}

%% PREAMBLE

\input{./preamble/preamble}
\input{./preamble/macros}

%% MAIN DOCUMENT
\begin{document}
  %% Front matter
  \pagenumbering{roman}
  \include{./frontmatter/cover}
  \include{./frontmatter/danksagung}
  \include{./frontmatter/listof}
  \tableofcontents
```

```

%% Main matter

\clearpage

\pagenumbering{arabic}

\include{./inhalt/content}


%% Back matter

\include{./backmatter/bibliography}

\include{./backmatter/appendices}

\end{document}

```

Es gibt noch andere Dokumentarten (`memoir`, `article`, `book`, usw.) als die KOMA-Dokumentarten (`scrartcl`, `scrbook`, usw.), aber die KOMA-Formate eignen sich gut für Arbeiten, die im deutschsprachigen Raum zu verfassen sind.

In den eckigen Klammern in `\documentclass[12pt]{scrartcl}` kann man unter anderem die Schriftgröße des Dokuments einstellen. Es gibt andere tolle Optionen—z.B. kann man das Dokument auf beidseitigem Druck einstellen, indem \LaTeX automatisch leere Seiten hinzufügt. Für die anderen verfügbaren Optionen verweise ich auf die KOMA-Dokumentation [\[1\]](#)!

Um externe `.tex` Dateien einzulesen, bieten sich die folgenden Befehle an:

```

input    Inhalte der Datei werden direkt eingelesen, fortgesetzt auf der aktuellen Seite.
include  Inhalte der Datei werden auf einer neuen Seite eingelesen

```

1.2.1 Preamble

In der Präambel werden Pakete geladen und Stileinstellungen festgelegt. Ich habe in der `preamble.tex` Datei meiner Meinung nach alles ausführlich kommentiert.

Man kann auch hier eigene Kommandos definieren (hier habe ich meine Kommandos in `macros.tex` geschrieben).

1.2.2 Hauptteil des Dokuments

Eine akademische Ausarbeitung kann man normalerweise in drei Teilen aufspalten:

Front matter Deckblatt, Danksagung, Inhaltsverzeichnis ...

Main matter Inhaltliches

Back matter Quellenverzeichnis, Anhang, ...

Ist nicht immer fest im Stein. Manche Autoren tun ihre Tabellen- und Abbildungsverzeichnisse ganz hinten rein.

Der Front Matter hat üblicherweise römische (i, ii, ...) Seitenzahlen. Ab dem ersten Kapitel werden arabische Zahlen (1, 2, ...) verwendet. Daher:

```
%% Front matter
```

```
\pagenumbering{roman}
```

```
...
```

```
%% Main matter
```

```
\pagenumbering{arabic}
```

```
...
```


2 Front matter

2.1 Deckblatt

Habe hier zwei Varianten zur Verfügung gestellt: eine zentrierte Version, und eine rechtsausgerichtete Version.



Abbildung 2: Deckblattvarianten

Um die Seitennummer zu entfernen:

```
\thispagestyle{empty}
```

Man kann für den Titel und Untertitel den Text in folgenden Umgebungen umschließen:

Huge, huge, Large, large, normalsize, footnotesize, scriptsize...

```
\begin{Huge}
```

Titel

```
\end{Huge}
```

Rechtsausrichtung mit `\begin{flushright} ... \end{flushright}`, bzw. zentriert mit entweder `\begin{center} ... \end{center}` oder `\centering`.

2.2 Verzeichnisse

Für die Abbildungs- und Tabellenverzeichnisse habe ich irgendwoher mal den Code kopiert... Er ist zweiteilig:

1. Formatierung in der Präambel
2. Eigentliche Platzierung vor dem Inhaltsverzeichnis

In der Präambel:

```
\usepackage[titles]{tocloft}
\newlength{\figlength}
\renewcommand{\cftfigpresnum}{\figurename\enspace}
\renewcommand{\cftfigaftersnum}{:\enspace}
\settowidth{\figlength}{\cftfigpresnum\cftfigaftersnum}
\addtolength{\cftfignumwidth}{\figlength}

\newlength{\tablength}
\renewcommand{\cfttabpresnum}{\tablename\enspace}
\renewcommand{\cfttabaftersnum}{:}
\settowidth{\tablength}{\cfttabpresnum\cfttabaftersnum}
\addtolength{\cfttabnumwidth}{\tablength}
```

Im Dokumententeil (listof.tex):

```
\addsec{Abbildungsverzeichnis}
\makeatletter
\@starttoc{lof}% Print List of Figures
\makeatother
```

3 Beispiele

3.1 Beispieltext mit Fußnote

In diesem Abschnitt wird die nichtparametrische Systemidentifikation eingeführt. Es folgt die Motivation zur Berechnung im Frequenzbereich, insbesondere mittels der Fast-Fourier-Transformation. Eine Annäherung von den Sinus-Signalen mithilfe der Curve Fitting Methode wird ebenfalls vorgestellt¹.

```
... ebenfalls vorgestellt%  
\footnote{Dies ist eine Fußnote!}.
```

Schreibt man `\footnote{...}` auf einer neuen Zeile im Editor, wird im Text nach dem letzten Wort ein Leerzeichen erstellt. Um dies zu vermeiden, kann man am Ende der vorherigen Zeile `%` hinschreiben. Dies unterdrückt jegliche "whitespace character" bis zum Anfang der nächsten Zeile.

3.2 Listen

- Item1
- Item2

1. Item1
2. Item2

```
\begin{itemize}  
\item Item1  
\item Item2  
\end{itemize}
```

```
\begin{enumerate}  
\item Item1  
\item Item2  
\end{enumerate}
```

¹Dies ist eine Fußnote!

Es gibt ein Paar Vorformatierungen die man in der Präambel durchführen kann, z.B. mithilfe des Pakets `enumitem`.

```
\usepackage{enumitem}
\setlist{nolistsep}      % no spacing between list items
\setlist[enumerate,1]
% list indentation
{\labelindent=0.5cm,leftmargin=*}
```

3.3 Zitationen, Verweise

Hier mal eine Beispielzitation [2].

Hier mal eine Beispielzitation `\cite{online:uppsala}`.\\

Und ein Verweis auf Kapitel 1.

```
\section{Organisation}
\label{ch:organisation}
...
```

```
\section{Beispiele}
```

```
....
```

Und ein Verweis auf Kapitel `\ref{ch:organisation}`.

3.4 Formeln

Mathematische Formeln oder Gleichungen können auch mitten im Absatz auftauchen, z.B.

$\sum_{n=1}^{\infty} a^i = \infty$, wenn die Gleichung von den Zeichen \$... \$ umgeben ist.

auftauchen, z.B. `$\sum_{n=1}^{\infty} a^i = \infty$`, wenn die ...

Auf einer neuen Zeile können die Gleichungen von einer mathematischen Umgebung umgeben werden.

Formel mit Nummerierung `\begin{align} ... \end{align}` (Gleichung 1)

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx = \left(6 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \right)^{\frac{1}{4}} \quad (1)$$

Formel ohne Nummerierung `\begin{align*} ... \end{align*}`

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-x^2} dx = \left(6 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \right)^{\frac{1}{4}}$$

Formeln sind auch mithilfe der default Umgebung `equation` realisierbar. Allerdings bevorzuge ich `align`, besonders bei mehrzeiligen Gleichungen. In `align` lassen sich nämlich die Zeilen an dem `=` Zeichen besser ausrichten.

```
\begin{align*}
```

```
1 + 1   &= 2\\
```

```
341151 + 3262424 &= 3
```

```
\end{align*}
```

$$1 + 1 = 2$$

$$341151 + 3262424 = 3$$

3.5 Abbildungen

Hier sieht man ein Beispielbild (Abbildung 3).

... Beispielbild (Abbildung `\ref{fig:bsp1}`).

```
\begin{figure}[H]
```

```
\centering
```

```
\includegraphics[width=0.6\textwidth]{unilogo}
```

```
\caption{Beispielabbildung}
```

```
\label{fig:bsp1}
```

```
\end{figure}
```

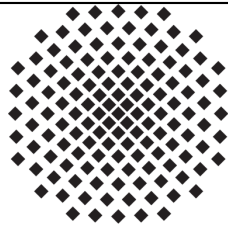


Abbildung 3: Beispielabbildung

3.6 Tabellen

Basic Tabellenaufbau mit dem `tabu`-Paket. Eine Beispieltabelle ist in Tabelle 1 zu finden. `c` bedeutet, dass der Text in der Spalte zentriert ist. Alternativ kann man stattdessen `l` oder `r` schreiben (für Links- bzw. Rechtsausrichtung).

... ist in Tabelle `\ref{tab:labelname}` zu finden. ...\\

```
\begin{table}[H]
  \caption{Tabelle basic}
  \label{tab:labelname}
  \centering
  \begin{tabu} to \textwidth{cccc}
    \toprule
    Col1 & Col2 & Col3 & Col4\\
    \midrule
    1 & 2 & 3 & 4\\
    5 & 6 & 7 & 8\\
    \bottomrule
  \end{tabu}
\end{table}
```

Tabelle 1: Tabelle basic

| Col1 | Col2 | Col3 | Col4 |
|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |

Die obigen Tabelle 1 hat Spaltenbreiten, die dem Inhalt angepasst sind. Um mehr Kontrolle über die Spaltenbreite zu haben, kann man die sogenannten X-columns verwenden. Die folgende Tabelle 2 hat gleichmäßig-verteilte Spalten über die gesamte Textfeldbreite.

```
\begin{tabu} to \textwidth{X[c] X[c] X[c] X[c]}
....
\end{table}
```

Tabelle 2: Tabelle über voller Textlänge

| Col1 | Col2 | Col3 | Col4 |
|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |

Die Angabe `\textwidth` kann auch z.B. zu `0.6\textwidth` umgeschrieben werden, um die Tabellenbreite zu beschränken.

```
\begin{tabu} to 0.6\textwidth{X[r] X[r] X[r] X[r]}
...
```

Tabelle 3: Tabelle über 60% Textlänge

| Col1 | Col2 | Col3 | Col4 |
|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |

Bisher hatten die Spalten alle die gleiche Breite. Um z.B. die Breiten im Verhältnis 3:3:1:1 darzustellen, verwende

```
\begin{tabu} to 0.6\textwidth{X[3c] X[3c] X[1c] X[1c]}
...
```

Tabelle 4: Tabelle mit variablen Spaltenbreite

| Col1 | Col2 | Col3 | Col4 |
|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |

```
\begin{tabu} to \textwidth{+l~r~r~r}
  \rowstyle{\bfseries}
  % Inhalt der ersten Zeile
  Col1 & Col2 & Col3 & Col4\\
  ...
```

Tabelle 5: Tabelle mit fetten Überschriften (Zeile)

| Col1 | Col2 | Col3 | Col4 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |

```
\begin{tabu} to \textwidth{*1|rrr}
  ...
```

Tabelle 6: Tabelle mit fetten Überschriften (Spalte)

| H1 | 11 | 21 | 31 |
|-----------|----|----|----|
| H2 | 2 | 3 | 4 |
| H3 | 6 | 7 | 8 |

4 Back matter

Alles was nach dem Inhalt kommt, z.B. Quellenverzeichnis, Anhang, Index.

4.1 Bibliographie

4.1.1 Einstellungen in der Präambel

Um die Literaturverzeichnis zu erstellen, muss man in der Präambel das Paket `biblatex` laden. Dazu sind die folgenden Optionen empfohlen. Ansonsten kann man in die `biblatex` Dokumentation anschauen.

```
\usepackage[backend=biber,  
    sorting=nty,  
    date=year,  
    sortcites=true,  
]{biblatex}
```

| | |
|-----------------------------|--|
| <code>sorting=nty</code> | sorts entries by name, title, year |
| <code>date=year</code> | nur das Veröffentlichungsjahr wird gezeigt, und nicht das vollständige Datum |
| <code>sortcites=true</code> | obige <code>nty</code> Option wird umgesetzt |

Die Informationen (Angaben zu Autor, Jahr, Titel, Auflage usw.) werden in einer `.bib` Datei aufbewahrt und müssten ebenfalls in der Präambel geladen werden.

```
\addbibresource{./preamble/ref.bib}
```

Man kann an dieser Stelle auch den Stil der Bibliographie einstellen. Z.B. nach APA, MLA, usw.

```
\input{./preamble/bibstyle}
```

Ich habe bisher immer nach DIN 1505 zitiert und die Bibliographie erstellt. Der Code zum Bibliographiestil, den ich benutze, ist ursprünglich von Michael Domhardt.

4.1.2 Erstellung in der Hauptdatei

```
\addsec{Quellen}  
%\nocite{*} % prints uncited works  
\printbibliography[heading=none]
```

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|---|---|
| <code>addsec{...}</code> | Kapitelbenennung ohne Nummer, wird im Inhaltsverzeichnis angezeigt |
| <code>nocite{*}</code> | falls unziterte Werke auch aufgelistet werden sollen |
| <h2>4.2 Anhang</h2> <pre>\addsec{Anhang} \setcounter{subsection}{0} \renewcommand\thesubsection{A\the\value{subsection}}</pre> <p>Hier wurde manuell das Format der Kapitelüberschrift eingestellt, da das Format, das ich will, nicht default vorhanden ist. Ich wollte, dass "Anhang" unnummeriert im Inhaltsverzeichnis erscheint, und dass die einzelnen Anhänge anhand A1, A2, ... durchnummeriert werden.</p> | |
| <code>addsec</code> | Kapitelüberschrift ohne Nummer, wird im Inhaltsverzeichnis angezeigt |
| <code>setcounter</code> | Setzt die Nummerierung von subsection zurück, sonst wird die Nummerierung vom Vorkapitel fortgesetzt. |
| <p>Danach wie gewohnt die einzelnen Kapiteln erstellen.</p> <pre>\subsection{Erster Anhang} ... \clearpage \subsection{Zweiter Anhang} ...</pre> | |

Quellen

[1] *koma-script*. CTAN.

URL: <https://ctan.org/pkg/koma-script?lang=en>

[2] PELCKMAN, Kristiaan: *System Identification, Lecture 1*. Uppsala University.

URL: https://www.it.uu.se/edu/course/homepage/systemid/vt10/SYSID10_c01.pdf.

(Zugriff am 06.06.2018)

Anhang

A1 Technical specifications of the reference sensor



Detailed Certificate of Calibration

| Equipment Calibrated | | Customer Information |
|----------------------|------------------------------|---------------------------|
| Description: | Six-Axis Force/Torque Sensor | Ms. Ute Pfeffer |
| Manufacturer: | ATI Industrial Automation | SCHUNK GmbH & Co. KG |
| Serial Number: | FT13240 | Bahnhofstraße 106 - 134 |
| Model: | Delta | |
| Calibration: | SI-660-60 | Lauffen/Neckar, D-74348 |
| Electronics: | DAQ | GERMANY |
| Output Range: | ±10V | ute.pfeffer@de.schunk.com |
| Gain Multiplier: | 100% | |

Equipment Condition and Notes: Factory new.

Calibration Results: Passed

Offset: Normal

Gain: Normal

Calibrated Ranges (±):

| Fx | Fy | Fz | Tx | Ty | Tz |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 660 N | 660 N | 1980 N | 60 N-m | 60 N-m | 60 N-m |

Measurement Uncertainty (95% confidence level, percent of full-scale load):

| Fx | Fy | Fz | Tx | Ty | Tz |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.25% | 1.25% | 1.50% | 1.00% | 1.25% | 1.75% |

The above Measurement Uncertainty values are the maximum amount of error for each axis expressed as a percentage of its full-scale load.

Calibration Temperature: 22.2°±1.1° C (72°±2° F)

Temperature Compensation: hardware

Calibration Method: WI-FTP-026, DAQ Calibration Instructions

Date of Calibration: 07 Jan 2013

Certificate Date: 07 Jan 2013

Calibrated by: Melvin Wells, Calibration Technician

| |
|--|
| |
|--|

A2 Script-based calculation of the calibration matrix

Beispieltext.