

# LaTeX - Hilfe

Auf den folgenden Seiten findet sich eine Zusammenfassung der wichtigsten LaTeX-Befehle, die für die Erstellung der F-Praktikums-Protokolle in Verbindung mit der LaTeX-Vorlage benötigt werden. Hilfreich sind außerdem die Wikipedia-Einträge zu LaTeX sowie die großen Suchmaschinen im Internet.

## 1 Dokumenteinteilung

Als Erstes befassen wir uns mit der Einteilung in Kapitel und Unterkapitel

<code>\section{}</code>	neues Kapitel
<code>\section*{}</code>	neues Kapitel ohne Nummerierung
<code>\subsection{}</code>	neues Unterkapitel
<code>\subsubsection{}</code>	neues Unterunterkapitel

Sollte es nötig sein, eine weitere Unterkapitel-Stufe einzufügen, muss man folgendermaßen vorgehen:

Im Dokumentkopf einfügen:

```
\setcounter{tocdepth}{4}
\setcounter{secnumdepth}{4}
```

Im Dokument geht es dann mit

```
\paragraph{}
```

weiter.

Der Übersicht wegen ist es oft sehr hilfreich, Leerzeilen einzufügen, diese sind im späteren Dokument nicht erkennbar, solange sie nicht mit dem Befehl `\\` absichtlich eingefügt werden. Verwendet man Leerzeilen, rückt LaTeX danach die Absätze ein. Dies lässt sich durch zwei Möglichkeiten verhindern:

- Anstatt von Leerzeichen kann man in der Dokumenten-Erstellung einen "leeren" Kommentar, d.h. den Befehl `%` an den Anfang einer Zeile setzen
- oder man verwendet den Befehl `\noindent` am Anfang der Absätze, dies verhindert das Einrücken.

## 2 Bilder und Tabellen

### 2.1 Bilder

Die Vorlage sieht so aus

```
\begin{figure}[htbp]
\begin{center}
\includegraphics[width=0.9\linewidth]{bild1}
\caption[] {Bildunterschrift.}
\label{Label-Name}
\end{center}
\end{figure}
```

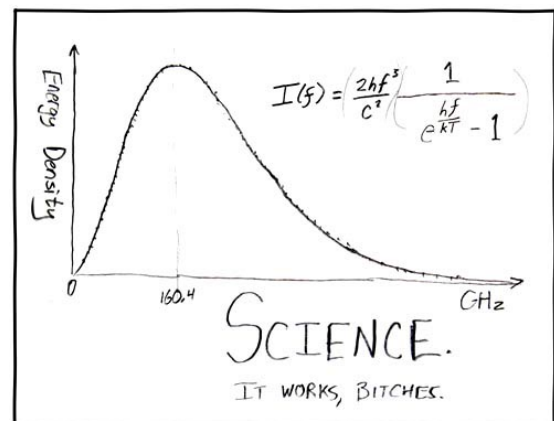


Abb. 1: So fügt man ein Bild ein.  
Entnommen aus [2].

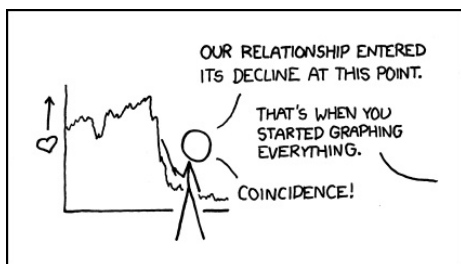
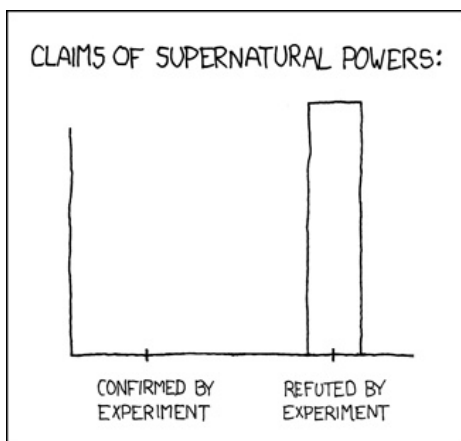
Um ein Bild genau an dem Ort zu setzen, wo ihr es in der Dokumenten-Erstellung einfügt, verwendet statt `[htbp]` einfach `[!ht]`. Die Abkürzungen stehen für **here**, **top**, **bottom** und (**new**) **page** - Also fügt LaTeX die Bilder in dieser Prioritätsreihenfolge ein. Ein `!` bringt Latex dazu, die eingegebene Reihenfolge noch stärker zu beachten.

Die `"width"` mit 0.9 besagt, dass die Breite des Bildes (innerhalb der Säule) 90% der Säulenbreite beträgt. Sinnvolle Werte sind größer als 0 aber kleiner als 1. Sind die Grafiken dennoch zu klein, sollte man

diese mit einem Bildbearbeitungsprogramm zurecht schneiden.

Will man zwei Bilder untereinander mit einer gemeinsamen Caption, also Bildunterschrift, darstellen, muss man einfach nur zwei mal den Befehl "includegraphics" einfügen, also

```
\begin{figure}[htbp]
\begin{center}
\includegraphics[width=0.75\linewidth]{bild2}
\includegraphics[width=0.75\linewidth]{bild3}
\caption[]{}{Bildunterschrift.}
\label{Label-Name}
\end{center}
\end{figure}
```



**Abb. 2:** Sie sehen hier zwei Bilder direkt untereinander. Bilder entnommen aus [2]

## 2.2 Tabellen

Die Vorlage hierfür:

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular*}{\linewidth}{@{\extracolsep{\fill}}ccc}
\hline
\hline
\rule[-7pt]{0pt}{23pt} Text & Text & Text
\hline
\hline
\rule[-6pt]{0pt}{21pt} Text & Text & Text
\hline
\hline
\end{tabular*}
\end{table}
```

```
\rule[-6pt]{0pt}{22pt} Text & Text & Text
\hline
\hline
\end{tabular*}
\caption[]{}{Beschreibung der Tabelle.}
\label{Label-Name}
\end{table}
```

"ccc" steht für 3 Spalten, Inhalte jeweils zentriert. Möglich sind auch "l" bzw. "r" um den Text in der jeweiligen Spalte links oder recht zu positionieren. Ein "|" zwischen diesen Buchstaben führt zu einem senkrechten Trennstrich.

Die "&" trennen jeweils die Spalteneinträge voneinander.

Der Befehl \hline fügt eine horizontale Trennlinie ein.

Text	Text	Text
Text	Text	Text
Text	Text	Text

**Tabelle 1:** Hier ist c|r|r sowie eine zusätzliche hline eingefügt. Code im Anhang.

## 3 Formeln eingeben

LaTeX ermöglicht es zwar, Formeln einzugeben, allerdings müssen sich diese in einer "Mathe-Umgebung" befinden. Diese werden durch "\$ \$" erzeugt. Innerhalb einer Matheumgebung gelten beim schreiben folgende Regeln :

- $x_m \rightarrow x_m$
- $x_{Text} \rightarrow x_{Text}$
- $x_{\{Text\}} \rightarrow x_{Text}$
- $x^m \rightarrow x^m$
- $x^{Text} \rightarrow x^{Text}$
- $x^{\{Text\}} \rightarrow x^{Text}$
- $x^{\{oben\}}_{\{unten\}} \rightarrow x_{unten}^{oben}$
- $\{ \}^{\{lo\}}_{\{lu\}} A^{\{ro\}}_{\{ru\}} \rightarrow {}^{lo}_{lu} A^{ro}_{ru}$

Leerzeichen innerhalb einer Mathe-Umgebung verschwinden.

Für Leerzeichen gelten die folgenden Regeln:

- $\backslash quad \rightarrow$  ein Leerzeichen
- $\backslash qquad \rightarrow$  doppeltes Leerzeichen

- $\backslash, \rightarrow$  kleines Leerzeichen (perfekt für Einheiten)
- $\backslash ! \rightarrow$  kein Leerzeichen

Anstatt in der Matheumgebung, die man vor allem im Fließtext verwendet, kann man Formeln auch in einer anderen Umgebung eingeben, sodass sie fortlaufend nummeriert werden:

```
\begin{align}
a^2 + b^2 = c^2
\label{pythagoras}
\end{align}
```

Dies ergibt

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (1)$$

und kann jederzeit mit dem Befehl `\ref{pythagoras}` zitiert werden. Das ist vor allem hilfreich, wenn man sich später auf Formel 1 beziehen will. Mehrere Formeln untereinander trennt man wieder mit `"\\"`. Auch lassen sich die Formeln einzeln benennen (labeln). Möchte man die Nummerierung der Formel unterdrücken, verwendet man den Befehl `\nonumber` direkt im Anschluss an die Formel.

Bei der Anordnung mehrerer Gleichungen ist es vorteilhaft, diese so anzuordnen, dass die `"="`-Zeichen untereinander stehen. Dies erreicht man durch das setzen eines `"&"`-Zeichens vor das Gleichheitszeichen:

```
\begin{align}
1 + 2 + 3 \quad &\&= 6 \quad \nonumber \\
1 \quad &\&= 8 - 7 \quad \label{Differenz} \\
15 - 12 + 5 \quad &\&= 9 - 2 + 1 \quad \nonumber
\end{align}
```

ergibt

$$\begin{aligned} 1 + 2 + 3 &= 6 \\ 1 &= 8 - 7 \\ 15 - 12 + 5 &= 9 - 2 + 1 \end{aligned} \quad (2)$$

Manchmal gibt man Formeln ein, in denen ein größerer Ausdruck in eine Klammer geschrieben werden muss. Die Standard-Klammern allerdings behalten ihre Größe bei. Aus diesem Grund muss man hierbei folgenden Ausdruck verwenden:

`\left(\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}}\right)\right)`

was zu

$$\left(\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}}\right) \quad (3)$$

wird.

## 4 Sonderzeichen

Hier findet ihr eine kleine Auflistung der Sonderzeichen, mathematischen Symbole und Operatoren, die zum Erstellen der Praktikums-Protokolle oft benötigt werden.

Für alle weiteren Symbole führt die Internetsuche meist schnell zum gesuchten Ausdruck.

<code>\sum_{a}^b</code>	$\rightarrow$	$\sum_a^b$
<code>\int\limits_{0}^{\infty}</code>	$\rightarrow$	$\int_0^\infty$
<code>\nabla</code>	$\rightarrow$	$\nabla$
<code>\varepsilon</code> (vartheta)	$\rightarrow$	$\varepsilon$ ( $\vartheta$ )
<code>\partial</code>	$\rightarrow$	$\partial$
<code>\dot{x}</code>	$\rightarrow$	$\dot{x}$
<code>\ddot{x}</code>	$\rightarrow$	$\ddot{x}$
<code>\leq</code>	$\rightarrow$	$\leq$
<code>\ll</code>	$\rightarrow$	$\ll$
<code>\gg</code>	$\rightarrow$	$\gg$
<code>\pm</code>	$\rightarrow$	$\pm$
<code>\mathring{A}</code>	$\rightarrow$	$\mathring{A}$
<code>\overline{123}</code>	$\rightarrow$	$\overline{123}$
<code>\bar{1}\bar{2}\bar{3}</code>	$\rightarrow$	$\bar{1}\bar{2}\bar{3}$
<code>\approx</code>	$\rightarrow$	$\approx$
<code>\varnothing</code>	$\rightarrow$	$\varnothing$
<code>\infty</code>	$\rightarrow$	$\infty$
<code>\propto</code>	$\rightarrow$	$\propto$
<code>\vec{e}</code>	$\rightarrow$	$\vec{e}$
<code>\vec{a} \times \vec{b}</code>	$\rightarrow$	$\vec{a} \times \vec{b}$
<code>\hat{e}</code>	$\rightarrow$	$\hat{e}$
<code>\mathbb{N}</code>	$\rightarrow$	$\mathbb{N}$
<code>90^\circ</code> (das Tastatur-"" ergibt eine Warnung)	$\rightarrow$	$90^\circ$ (das Tastatur-"" ergibt eine Warnung)
<code>\textbackslash</code>	$\rightarrow$	$\backslash$
<code>\&amp;</code>	$\rightarrow$	$\&$ (analog {, }, \$, %)
<code>\textit{kursiver Text}</code>	$\rightarrow$	<i>kursiver Text</i>

## 5 Vektoren

Vektoren schreibt man wie folgt:

- In zwei Dimensionen mit dem Befehl

`\binom{1}{0}`

also

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

- In drei Dimensionen bietet sich der `pmatrix`-Befehl an:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \qquad E = mc^2 \qquad (4)$$

also

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Mit diesem kann man aber auch Matrizen erstellen:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

was folgendes ergibt:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

Um quantenmechanische Zustände in einer ansehnlichen Form zu schreiben, muss man einen Trick anwenden, denn LaTeX gibt eine Fehlermeldung, wenn Klammern, welcher Art auch immer, nicht geschlossen werden.

$$\langle \psi | \qquad \rightarrow \qquad |\Psi\rangle$$

Hierbei ist der Punkt am Ende wichtig. Durch ihn wird eine nicht sichtbare Klammer geschlossen und LaTeX erzeugt das Dokument.

## 6 Zitate

Oftmals beruft man sich bei Formeln, Bildern und Literaturwerten auf Quellen. Diese werden im Dokument in der Bibliography eingegeben und man fügt sie am Ende des Dokumentes ein mit den Befehlen

```
\begin{thebibliography}{}
\bibitem{a} xxxxxxxx
\bibitem{b} xxxxxxxx
\end{thebibliography}
```

Nach dem Einfügen einer Formel kann man die Quelle mit dem Befehl

```
\cite{a}
```

zitieren, also z.B. gilt nach [1]

Weiterhin ist es, wie oben erwähnt, möglich, Formeln, Bilder, Tabellen und Kapitel mit `\label{name}` zu benennen und dann im Fließtext mit `\ref{name}` zu zitieren (Siehe Kapitel 3)

## 7 Der Anhang

Manchmal ist es notwendig, Grafiken und Tabellen in den Anhang zu verschieben, so dass das Protokoll nicht unnötig in die Länge gestreckt wird. Hierzu fügt man nach dem letzten Kapitel (meist ist das die Zusammenfassung) den Befehl

```
\clearpage
```

ein, dadurch wird die letzte Seite nicht mit weiteren Textstellen, Bildern oder Tabellen gefüllt.

Anschließend erstellt man ein neues Kapitel (`\section{Anhang}`) und fügt bis zu sechs Bilder nacheinander ein, danach muss erneut der Befehl `\clearpage` folgen, ansonsten werden die Bilder durch LaTeX sehr unregelmäßig auf den Seiten verteilt. Nach dem Einfügen des letzten Bildes sollte immer der Befehl `\clearpage` folgen.

Falls es erwünscht sein sollte Grafiken oder Tabellen auf einer kompletten Seite, und nicht nur in einer Säule, einzubinden, muss man den Befehl

```
\onecolumn
```

eingeben, hierdurch wird die Unterteilung der DIN-A4-Seite in zwei Säulen aufgehoben. Dies ist im Anhang, Kapitel 8, zu sehen. Des Weiteren wurde die Angabe einer Seitenzahl im Anhang unterdrückt durch Eingabe von

```
\thispagestyle{empty}
\addtocounter{page}{-1}
```

## Literatur

- [1] Einstein
- [2] xkcd.com

## 8 Anhang

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular*}{\linewidth}{@{\extracolsep{\fill}}c|r|r}
\hline
\hline
\rule[-7pt]{0pt}{23pt} Text & Text & Text \\
\hline
\rule[-6pt]{0pt}{21pt} Text & Text & Text \\
\hline
\rule[-6pt]{0pt}{21pt} Text & Text & Text \\
\hline
\hline
\end{tabular*}
\caption[]{}{Hier ist c|r|r sowie eine zusätzliche hline eingefügt. Code im Anhang.}
\label{Label-Name}
\end{table}
```