

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

## Tabellen

# Wiederholung float's und \ref's

# Zähler

## Liste vordefinierter Zähler

- part
- chapter
- section
- subsection
- subsubsection
- paragraph
- subparagraph
- page
- equation
- figure
- table
- footnote
- mpfootnote

Für Listen:

- enumi
- enumii
- enumiii
- enumiv

## Befehle für Zähler

```
\stepcounter{enumi}
\addtocounter{section}{zahl}
\setcounter{equation}{zahl}

\newcounter{numDoener}

% zeigt formatierten Text an
\thenumDoener % nicht \the\numDoener

% gibt den Wert unformatiert aus
% zum Gebrauch in Rechnungen
\value{numDoener}
```

# \ref's

- Erst geben Sie mit `\label` einem Objekt (mit Zähler) einen Namen.
- Dann greifen Sie im Text mit `\ref` darauf zu.
- Mit `\pageref` geben Sie die Seite aus auf der sich das Objekt befindet.

```
\section{Räuber Hotzenplotz}
\label{sec:raeuber}

\dots

\section{Großmutter Kaffeeemühle}
\label{sec:grossmutter}
Wie schon einleitend in Abschnitt~
\ref{sec:raeuber} auf Seite~
\pageref{sec:raeuber} erwähnt ist der
Räuber Hotzenplotz ein schlimmer
Halunke\dots
```

**A** Räuber Hotzenplotz

...

**B** Großmutter Kaffeeemühle

Wie schon einleitend in Abschnitt A auf Seite 1 erwähnt ist der Räuber Hotzenplotz ein schlimmer Halunke. . .

# float's

- LaTeX kennt zwei Gleitobjekte:
  - `figure`
  - `table`
- Die Position von Gleitobjekten wird erst während der Übersetzung festgelegt.
- Drei Attribute:
  - Position `[htbp]`
  - `\caption`
  - `\label`

```
\begin{figure} [htbp]
\centering
\fbbox{Guckst Du!} % hier der Inhalt
\caption[Bild]{Hier mein tolles Bild!}
\label{fig:toll1}
\end{figure}
```

# Tabellen mit `tabular`

# Tabellen

- Es gibt unzählige Arten Tabellen in und für LaTeX zu erstellen:
  - ▶ Viele verschiedene Pakete
  - ▶ WISIWIG-Editoren
  - ▶ Online-Editoren
  - ▶ C-Code zur automatischen Tabellen-Code-Generierung
  - ▶ ...
- Hier wird nur **ein einziger einfacher Weg** vorgestellt der für die meisten Tabellen in wissenschaftlichen Arbeiten ausreichen wird.

# table-Umgebung

- Wie die `figure`-Umgebung ist die `table`-Umgebung ein Gleitobjekt.
- Der grobe Rahmen bleibt also der gleiche.
- Die `table`-Umgebung selber erzeugt keine tabellarische Darstellung!

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\fbbox{Tabellierst Du!} % Inhalt
\caption[Tabelle]{Hier meine tolle
Tabelle!}
\label{tab:toll1}
\end{table}
```



# Aufgabe

- Fügen Sie eine `table`-Umgebung in Ihr Dokument ein.
- Erzeugen Sie mit Hilfe von `\listoftables` am Anfang des Dokuments ein Tabellenverzeichnis.

# tabular-Umgebung

- Der Inhalt wird hier über die `tabular`-Umgebung eingefügt.
- Das umschließende Gleitobjekt ist also die `table`-Umgebung, der eigentliche Inhalt wird über die `tabular`-Umgebung in Tabellenform dargestellt.

```
\begin{table} [htbp]
\centering

\begin{tabular}{...}

\end{tabular}

\caption[Tabelle]{Tolle Tabelle}
\label{tab:toll1}
\end{table}
```

Überschrift 1	Überschrift 2	Überschrift 3
Eins	Zwei	Drei
Vier	Fünf	Sechs

Tabelle 1.1: Tolle Tabelle

Unser Ziel für heute...

# tabular-Umgebung

table

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular}{...}

\end{tabular}

\caption[Tabelle]{Tolle Tabelle}
\label{tab:toll1}
\end{table}
```

tabular

**Gleitobjekt**

**Tabelle**

# Tabellendefinition

- Die `tabular`-Umgebung hat ein erforderliches Argument.
- Dies Argument legt das Aussehen der Tabelle fest.
- Jeder Buchstabe steht für eine Spalte. Dadurch wird die Anzahl der Spalten festgelegt.
- Die Spalte kann links- oder rechtsbündig orientiert sein, oder zentriert, entsprechend `l`, `r` oder `c`.

```
\begin{table} [htbp]
\centering
\begin{tabular}{ccc}

\end{tabular}
\caption[Tabelle]{Tolle Tabelle}
\label{tab:toll1}
\end{table}
```

# Struktur

- Die Tabelle wird mit `&` und `\\` strukturiert.
- `&` zeigt eine neue **Zelle** an.
- `\\` erzeugt eine neue **Zeile**.

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular}{ccc}
Überschrift 1 & Überschrift 2 & \\
Überschrift 3 & \\
Eins & Zwei & Drei \\
Vier & Fünf & Sechs \\
\end{tabular}
\caption[Tabelle]{Tolle Tabelle}
\label{tab:toll1}
\end{table}
```

# Aufgabe

- Übertragen Sie das Tabellen-Beispiel in Ihr Dokument.
- Probieren Sie aus wie sich das Aussehen ändert wenn Sie die Formatierung zwischen `l`, `c`, und `r` wechseln.
- Wie erzeugen Sie eine leere Zelle?
- Wie erzeugen Sie eine leere Zeile?
- Was passiert wenn Sie einen langen Text in eine einzelne Zelle schreiben?

**Wie breit wird Ihre Tabelle?**

# Gestaltung

# Vorbemerkung

- Prinzipiell gilt: drei Tabellen, vier Formate...
- Jede Tabelle hat eigene Anforderungen an die Gestaltung, weswegen es auch so viele verschiedene Pakete gibt.
- Wir erarbeiten uns nur **einen** Weg Tabellen zu gestalten (mit ein paar kleineren Abzweigungen).
- Für spezielle Wünsche fragen Sie das Internet.



# Aufgaben

- Im Folgenden probieren wir verschiedene Tabellenformate aus.
- Kopieren Sie jedes neue Beispiel als neue Tabelle in Ihr Vorlagedokument um auch die Unterschiede zwischen den Varianten alle vorliegen zu haben.
- Wenn Sie die Tabellenunterschriften gut gestalten können Sie die im Tabellenverzeichnis leicht wiederfinden.

# Gestaltung

## Breite

# p{breite}

- Standardmäßig setzt LaTeX die Tabelle so breit wie der Inhalt eben ist, bricht aber nicht um.
- Man kann die Breite einer Spalte mit dem Argument `p{breite}` vorgeben.
- Dann wird der Inhalt umgebrochen.
- Immer linksbündig!

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular}{p{5cm} p{5cm} p{5cm}}
Überschrift 1 & Überschrift 2 &
Überschrift 3 \\
Eins & Zwei & Drei \\
Vier & Fünf & Sechs \\
\end{tabular}
\caption[Tabelle]{Tolle Tabelle}
\label{tab:toll1}
\end{table}
```

**Das war einfach. Wie geht optimal?**

# Tabellenbreite

- Am schönsten ist es (natürlich) sich eine eigene Länge zu definieren.
- So kann man z.B. die Tabelle in drei Teile aufteilen.

```
\newlength{\colWidth}
\setlength{\colWidth}{0.33\textwidth}

\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular}{p{\colWidth}
p{\colWidth} p{\colWidth}}
Überschrift 1 & Überschrift 2 &
Überschrift 3 \\
Eins & Zwei & Drei \\
Vier & Fünf & Sechs \\
\end{tabular}
\caption[Tabelle]{Tolle Tabelle}
\label{tab:toll1}
\end{table}
```

# Tabellenbreite

- Mehrere definierte Längen erlauben unterschiedliche Spaltenbreiten.
- Je nach Spaltenzahl und Layout müssen sich nur die Vorfaktoren zu Eins summieren.

```
\begin{table} [htbp]
\centering
\begin{tabular}{p{0.05\textwidth}
p{0.15\textwidth}p{0.5\textwidth}
p{0.3\textwidth}}
\# & Name & Beschreibung & Kommentar \\
1 & LaTeX & Textverarbeitung & Super \\
2 & For the Win & Buch von Cory
Doctorow & Auch super. \\
\end{tabular}
\caption[Tabelle]{Tolle Tabelle}
\label{tab:toll1}
\end{table}
```

# Zwischenräume

- Die Zwischenräume zwischen den Zellen können auf zwei Weisen angepasst werden:
  - ▶ Die Länge `\tabcolsep`
  - ▶ `@{zwischenraum}`

# \tabcolsep

- `\tabcolsep` ist die vordefinierte Abstandslänge zwischen den Spalten.
- Sie wird entsprechend mit `\setlength` oder `\addtolength` (oder ...) angepasst.
- Damit werden **alle Spalten gleichzeitig** verändert.

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\setlength{\tabcolsep}{12pt}
\begin{tabular}{cccc}
\# & Name & Beschreibung & Kommentar \\
1 & LaTeX & Textverarbeitung & Super \\
2 & For the Win & Buch von Cory Doctorow & Auch super. \\
\end{tabular}
\caption[Tabelle]{Tolle Tabelle}
\label{tab:toll1}
\end{table}
```

# @{breite}

- Der Befehl `@{breite}` wird im Argument von `tabular` benutzt.
- Damit wird explizit der Zwischenraum gesetzt zwischen den beiden Spalten gesetzt.
- Damit kann für **jede Spalte individuell** der Zwischenraum angepasst werden.
- Hier: `\hspace{breite}` erzeugt einfach einen horizontalen Freiraum.

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular}{c@{\hspace{1cm}}ccc}
\# & Name & Beschreibung & Kommentar \\
1 & LaTeX & Textverarbeitung & Super \\
2 & For the Win & Buch von Cory
Doctorow & Auch super. \\
\end{tabular}
\caption[Tabelle]{Tolle Tabelle}
\label{tab:toll1}
\end{table}
```



# Gestaltung

## Linien

# Gitterlinien

- Gitterlinien sollen helfen die Tabelle strukturiert aussehen zu lassen.
- Bei wissenschaftlichen Tabellen vermeiden Sie vertikale Linien.

Überschrift 1	Überschrift 2	Überschrift 3
Eins	Zwei	Drei
Vier	Fünf	Sechs

Tabelle 1.1: Tolle Tabelle

# Gitterlinien

- Im Netz ist häufig der Gebrauch von `{|c|c|c|}` und `\hline` zu sehen.
- Das führt jedoch zu unregelmäßigen Abständen.

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular}{|c|c|c|}
Überschrift 1 & Überschrift 2 & 
Überschrift 3 \\
\hline \\
Eins & Zwei & Drei \\
Vier & Fünf & Sechs \\
\end{tabular}
\caption[Tabelle]{Tolle Tabelle}
\label{tab:toll1}
\end{table}
```

# Aufgabe

<b>Überschrift 1</b>	<b>Überschrift 2</b>	<b>Überschrift 3</b>
Eins Vier	Zwei Fünf	Drei Sechs

Tabelle 7: Tabelle zu vielen und unordentlichen Linien

# booktabs

- Das Paket `booktabs` stellt gut aussehende horizontale Linien zur Verfügung.
- Es bietet die Befehle `\toprule`, `\midrule` und `\bottomrule`.
- `\midrule` trennt zwischen der Überschrift und dem Inhalt.

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular}{ccc}
\toprule
Überschrift 1 & Überschrift 2 & 
Überschrift 3 \\
\midrule
Eins & Zwei & Drei \\
Vier & Fünf & Sechs \\
\bottomrule
\end{tabular}
\caption[Tabelle]{Tolle Tabelle}
\label{tab:toll1}
\end{table}
```

# Aufgabe

---

<b>Überschrift 1</b>	<b>Überschrift 2</b>	<b>Überschrift 3</b>
Eins	Zwei	Drei
Vier	Fünf	Sechs

---

Tabelle 8: Tabelle mit ordentlichen Linien

# Tabellen

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular}{ccc}
\toprule
Überschrift 1 & Überschrift 2 & Überschrift 3 \\
\midrule
Eins & Zwei & Drei \\
Vier & Fünf & Sechs \\
\bottomrule
\end{tabular}
\caption[Tabelle]{Tolle Tabelle}
\label{tab:toll1}
\end{table}
```

In Ihren wissenschaftlichen Texten nehmen  
Sie dies als Standard und passen `ccc` an.

# Beispiel

Transition	Line-width	$\Delta E$ (cm <sup>-1</sup> )	Wave-Length (nm)	Reference
$^2S_{1/2} \leftrightarrow ^2P_{1/2}$	19.8 MHz	27062	369.4	[Berends et al., 1993]
$^2D_{3/2} \leftrightarrow ^3[3/2]_{1/2}$	< 2.7 MHz	10693	934.9	[Berends et al., 1993]
$^2F_{7/2} \leftrightarrow ^3[5/2]_{5/2}$	> 3 Hz	15659	638.4	[Roberts et al., 1997]
$^2S_{1/2} \leftrightarrow ^2D_{3/2}$	3 Hz	22961	435	[Yu & Maleki, 2000]
$^2S_{1/2} \leftrightarrow ^2D_{5/2}$	22.7 Hz	24333	411	[Yu & Maleki, 2000]
$^2S_{1/2} \leftrightarrow ^2F_{7/2}$	$5 \cdot 10^{-10}$ Hz	21419	467	[Roberts et al., 1997]

Table C.3: Relevant transitions driven by laser light fields in  $^{172}\text{Yb}^+$ . The upper part presents the transitions used in this work, the lower part shows the proposed (and measured) clock transitions.

Quelle: A. Braun, Adressing single Yb<sup>+</sup> ions, Dissertation, Cuvillier (2007)

Damals kannte ich booktabs noch nicht...



# Gestaltung Formatierungen

# Das Paket `array`

- Mit `@{breite}` und `|` haben wir bereits das Argument von `tabular` formatiert.
- Das Paket `array` stellt weitere Befehle zur Formatierung der Spalten zur Verfügung.
- Diese Formatierung werden auch direkt in das Argument von `tabular` eingesetzt.

```
\begin{table} [htbp]
\centering
\begin{tabular}{|c|c|c|}
...
\end{tabular}
...
\end{table}
```

```
\begin{table} [htbp]
\centering
\begin{tabular}{c@{\hspace{1cm}}ccc}
...
\end{tabular}
...
\end{table}
```

# Prä- und Suffixe

- Das Paket `array` stellt Prä- und Suffixe innerhalb des `tabular`-Argumentes zur Verfügung.
- Damit kann jede Spalte einzeln formatiert werden.
- Es dürfen fast alle Formatierungsbefehle verwendet werden.

```
\begin{table} [htbp]
\centering
\begin{tabular}{ >{prä}c<{suf} c c c }
...
\end{tabular}
...
\end{table}
```

# Präfix-Beispiel

- Einfaches Beispiel: jede Spalte bekommt ein eigenes Format.
- Hinweis: jedes Format bleibt innerhalb seiner Zelle ‚eingesperrt‘.
- Deswegen kann der Schalter `\it` ohne Klammerung verwendet werden.

```
\begin{table} [htbp]
\centering
\begin{tabular}{ >{\it}c >{\bf}c
>{\sc}c >{\sl}c }
...
\end{tabular}
...
\end{table}
```

# Suffix-Beispiel

- Etwas komplexer: einige Spalten bekommen eine eigene Einheit (mit richtigem kleinen Abstand `\,`).

```
\begin{table} [htbp]
\centering
\begin{tabular}{c1l<{\,MW} l<{\,MWh}}

\# & \bf Name & \bf Leistung in & \bf
Energie in \\
...
\end{tabular}
...
\end{table}
```

# Beispiel

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular}{c|@{\hspace{1cm}}l<{\,MW\hspace{1cm}} l<{\,MWh}}
\toprule
\# & \bf Name & \bf Leistung in & \bf Speicher in \\
\midrule
1 & Gemasolar & 20 & 300 \\
2 & Valle 1 & 50 & 375 \\
\bottomrule
\end{tabular}
\caption{Liste von Solarkraftwerken in Spanien}
\label{tab:cspSpain}
\end{table}
```

#	Name	Leistung in MW	Speicher in MWh
1	Gemasolar	20 MW	750 MWh
2	Valle 1	50 MW	1000 MWh
3	Valle 2	50 MW	1000 MWh

Tabelle 8: Liste von Solarkraftwerken in Spanien

# Gestaltung

## Sonstiges

# Mehrspaltig

- Manchmal möchte man zwei Spalten zu einer zusammenfassen.
- Der Befehl `\multicolumn` ermöglicht das.
- Er hat drei Argumente:
  - Anzahl der Spalten
  - Ausrichtung (l, c, r)
  - Inhalt
- Der Befehl steht dann anstelle der gleichen Anzahl Stellen mitten in der Tabelle.

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular}{c111}
& & \multicolumn{2}{l}{Technische
Daten} \\

\# & \bf Name & \bf Leistung in & \bf
Energie in \\
...
\end{tabular}
...
\end{table}
```



Zu guter Letzt...

# Table-Editor

<http://truben.no/latex/table/>

- Um Syntax-Fehler zu vermeiden gibt es schöne Table-Editoren <http://www.tablesgenerator.com>

<http://tex.stackexchange.com/questions/49414/comprehensive-list-of-tools-that-simplify-the-generation-of-latex-tables>

# Weitere Pakete

- `longtable`: Tabellen über mehr als eine Seite
- `tabularx`: Hilfestellung bei der Berechnung von Breiten
- `ltxtable`: Kombination der beiden
- `rotating`: gedrehte Tabellen
- `multirow`: mehrere Zeilen (ähnlich `multicolumn`)
- ...