

LaTeX-Praxis

## **Formelsatz und Tabellen**

Jörn Clausen

joern@TechFak.Uni-Bielefeld.DE

# Übersicht

- mathematischer Formelsatz
- einfache Tabellen

## Formelsatz

- Stärke von  $\LaTeX$  bzw.  $\TeX$
- umfangreicher Vorrat an mathematischen Symbolen
- sehr knappe Notation
- sieht viel schlimmer aus, als sie wirklich ist
- weitere Symbole und Umgebungen in Zusatzpaketen
- $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ - $\LaTeX$

## mathematischer Modus

- Formeln werden im *mathematischen Modus* gesetzt
- veränderte Regeln gegenüber Text-Modus
- zwei Arten:

- inline-Formeln

```
\begin{math} ... \end{math}
\( ... \)
$ ... $
```

- display-Formeln

```
\begin{displaymath} ... \end{displaymath}
\[ ... \]
\begin{equation} ... \end{equation}
```

# Aufgaben

- Setze folgende Ausdrücke als normalen Text und als Formel. Welche Unterschiede fallen auf?

$$x + y = 1$$

$$x+y=1$$

$$x - (y+z) = -1$$

$$p < q, x > 1, y=0$$

Probiere beide Arten von Formeln aus, sowohl inline `$ . . . $` als auch `display \[ . . . \]`.

- Setze eine Formel in eine `equation`-Umgebung. Was passiert?

- Die Formel wird mit einer Nummer auf der rechten Seite versehen.

$$\begin{aligned}
 & \text{five} \\
 & d > x & d < x \\
 & y > 1 & y < 1 \\
 & x & x \\
 & z & z \\
 & \hat{y} & \hat{y} \\
 & - & - \\
 & - & - \\
 & = & = \\
 & 1 & 1 \\
 & x & x \\
 & + & + \\
 & y & y \\
 & = & = \\
 & 1 & 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{five} \\
 & p!q, x & ? \\
 & y=0 & \\
 & x - & (y+z) \\
 & - & = -1 \\
 & x & + y \\
 & = & 1 \\
 & x & + y \\
 & = & 1
 \end{aligned}$$

- Unterschied mathematischer und Text-Modus:

## Sub- und Superskripte

$x_n$	$x_n$	$x^2$	$x^2$
$x_{n+2}$	$x_{n+2}$	$x^{2y}$	$x^{2y}$
$x_{n_2}$	$x_{n_2}$	$x^{2^x}$	$x^{2^x}$
$x_{n^2}$	$x_{n^2}$	$x^{n_2}$	$x^{n_2}$
$x_n^2$	$x_n^2$	$x^{2y}_{n+2}$	$x_{n+2}^{2y}$

## Brüche und Wurzeln

$$\frac{x + y}{a - b}$$

$$\frac{x + y}{a - b}$$

$$\frac{x^2 + y_2}{x^2 - y_2}$$

$$\frac{x^2 + y_2}{x^2 - y_2}$$

$$\frac{x + y^2}{x^2 + \frac{y^2}{2}}$$

$$\frac{x + y^2}{x^2 + \frac{y^2}{2}}$$

$$\sqrt{x}$$

$$\sqrt{x}$$

$$\sqrt{\frac{x}{y} + \frac{a}{b}}$$

$$\sqrt{\frac{x}{y} + \frac{a}{b}}$$

$$\sqrt[3]{x^2 + 2}$$

$$\sqrt[3]{x^2 + 2}$$

## Aufgaben

- Setze die folgenden Formeln:

$$(x + y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3 \quad (1)$$

$$F = G \frac{mM}{r^2} \quad (2)$$

$$\sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}} \quad (3)$$

$$1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}} \quad (4)$$

- Setze die beiden letzten Formeln als inline-Formeln.

- In inline-Formeln ( $\sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}}$  und  $1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}$ ) werden kleinere Symbole und weniger Leerraum verwendet.

$1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}$

$\sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}}$

$F = G \frac{mM}{r^2}$

$(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$

- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:



## Griechische Buchstaben und Symbole

<code>\alpha \beta \gamma ... \omega</code>	$\alpha \beta \gamma \dots \omega$
<code>\Gamma \Delta \Theta ... \Omega</code>	$\Gamma \Delta \Theta \dots \Omega$
<code>\pm \times \cdot \vee \wedge</code>	$\pm \times \cdot \vee \wedge$
<code>\neq \leq \geq \approx \infty</code>	$\neq \leq \geq \approx \infty$
<code>\forall \exists \in \notin</code>	$\forall \exists \in \notin$

## benannte Funktionen

$$\log(xy) = \log(x) + \log(y)$$

$$\log(xy) = \log(x) + \log(y)$$

$$\backslash\log(xy) = \backslash\log(x) + \backslash\log(y)$$

$$\log(xy) = \log(x) + \log(y)$$

$$\backslash\sin(\backslash\pi) \backslash\cos(2\backslash\pi) \backslash\min(a,b)$$

$$\sin(\pi) \cos(2\pi) \min(a,b)$$

## Summen, Produkte und Integrale

$$\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$n! := \prod_{k=1}^n k$$

$$\int_0^\pi \sin(x) dx = 2$$

$$\int_0^\pi \sin(x) dx = 2$$

## Aufgaben

- Setze die folgenden Formeln:

$$(\lambda + \mu)v = \lambda v + \mu v \quad (5)$$

$$\sum_{k=0}^{\infty} (a_k \pm b_k) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k \pm \sum_{k=0}^{\infty} b_k \quad (6)$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha \quad (7)$$

- Was passiert, wenn Du die Formel

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$$

als inline-Formel setzt?

- LaTeX-Code:

Die Summengrenzen wandern hinter das Summenzeichen:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$

```

(\lambda + \mu)v = \lambda v + \mu v
\sum_{k=0}^{\infty} (a_k \pm b_k) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k \pm \sum_{k=0}^{\infty} b_k
a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha

```

## Schriftwechsel

`\mathbf{a}+\mathbf{b}=\mathbf{c}`

**a + b = c**

`\mathrm{A}+\mathrm{B}=\mathrm{C}`

A + B = C

`a < b \text{ für } a, b \text{ reel}`

*a < b für a, b reel*

## vertikale Anordnung

<code>\hat{a}</code> <code>\bar{a}</code> <code>\vec{a}</code> <code>\dot{a}</code>	$\hat{a}$ $\bar{a}$ $\vec{a}$ $\dot{a}$
<code>\overline{a \vee b}</code>	$\overline{a \vee b}$
<code>f'(x) \stackrel{?}{=} 0</code>	$f'(x) \stackrel{?}{=} 0$
<code>\lim_{r \rightarrow \infty} a_n = 0</code>	$\lim_{r \rightarrow \infty} a_n = 0$

# Gleichungssysteme

```
\begin{eqnarray}
0 & = & a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1n}x_n \\
0 & = & a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2n}x_n \\
\vdots & & \vdots \\
0 & = & a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \cdots + a_{mn}x_n
\end{eqnarray}
```

$$0 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1n}x_n \quad (8)$$

$$0 = a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2n}x_n \quad (9)$$

$$\vdots \quad \vdots$$

$$0 = a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \cdots + a_{mn}x_n \quad (10)$$

## Matrizen und große Klammern

```
F(\phi) = \left( \begin{array}{cc} \cos\phi & -\sin\phi \\ \sin\phi & \cos\phi \end{array} \right)
```

$$F(\phi) = \begin{pmatrix} \cos \phi & -\sin \phi \\ \sin \phi & \cos \phi \end{pmatrix}$$

```
\det A = \left| \begin{array}{ccc} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{array} \right|
```

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{vmatrix}$$

```
\left( \left[ \frac{1}{2} \right] \right)
```

$$\left( \left[ \frac{1}{2} \right] \right)$$



# Aufgaben

- Setze die folgenden Formeln:

$$n! \approx \sqrt{2\pi n} \cdot \left(\frac{n}{e}\right)^n \quad (11)$$

$$\nabla = \left( \frac{\partial}{\partial x_1}, \dots, \frac{\partial}{\partial x_n} \right) \quad (12)$$

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & \cdots & a_{in} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_{11} & \cdots & b_{1k} & \cdots & b_{1r} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ b_{n1} & \cdots & b_{nk} & \cdots & b_{nr} \end{pmatrix} \quad (13)$$

```

n! \approx \sqrt{2\pi n} \cdot \left(\frac{n}{e}\right)^n
\nabla = \left( \frac{\partial}{\partial x_1}, \dots, \frac{\partial}{\partial x_n} \right)
\begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & \cdots & a_{in} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_{11} & \cdots & b_{1k} & \cdots & b_{1r} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ b_{n1} & \cdots & b_{nk} & \cdots & b_{nr} \end{pmatrix}

```

- LaTeX-Code:

# Tabellen

- tabular-Umgebung, im Prinzip wie `array`
- Definition der Spalten:
  - `c` zentriert
  - `l` linksbündig
  - `r` rechtsbündig
  - `|` vertikale Trennlinie
  - `@{text}` `text`
- horizontale Trennlinie: `\hline`
- Spalten zusammenfassen: `\multicolumn`

## einfache Tabellen

```
\begin{tabular}{|l|c|r|}  
 \hline  
 Deutschland      & Berlin      & Euro  \\  
 \hline  
 Gro"sbritannien & London      & Pfund \\  
 \hline  
 USA              & Washington  & Dollar \\  
 \hline  
 \end{tabular}
```

Deutschland	Berlin	Euro
Großbritannien	London	Pfund
USA	Washington	Dollar

## Tabellen, cont.

```
\begin{tabular}{l|r@{,}l}  
Land & \multicolumn{2}{c}{1 EUR} \\ \hline  
Deutschland (DEM) & 1&95583 \\ Frankreich (FRF) & 6&55957 \\ Italien (ITL) & 1936&27 \\ Spanien (ESP) & 166&386  
\end{tabular}
```

Land	1 EUR
Deutschland (DEM)	1,95583
Frankreich (FRF)	6,55957
Italien (ITL)	1936,27
Spanien (ESP)	166,386

# Aufgaben

- Setze die folgenden Tabellen:

J.R.R. Tolkien	The Lord of the Rings	1954
D. Adams	The Hitch-Hiker's Guide to the Galaxy	1979
M. Ende	Die unendliche Geschichte	1979

## Top Level Domains

Deutschland	.de
Frankreich	.fr
Großbritannien	.uk
Spanien	.es

```
\begin{tabular}{|l|l|l|}
\hline
J.R.R. Tolkien & The Lord of the Rings & 1954 \\
D. Adams & The Hitch-Hiker's Guide to the Galaxy & 1979 \\
M. Ende & Die unendliche Geschichte & 1979 \\
\hline
\end{tabular}

\begin{tabular}{|l|l|}
\hline
Deutschland & .de \\
Frankreich & .fr \\
Großbritannien & .uk \\
Spanien & .es \\
\hline
\end{tabular}
```

- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code: