

Formelsatz in \LaTeX

Philipp Wendler

05. Juni 2008

3 verschiedene Umgebungen für Formeln in \LaTeX :

- ▶ im Text eingebunden: `math`
- ▶ abgesetzt: `displaymath`
- ▶ abgesetzt und durchnummeriert: `equation`

Abkürzungen, weil sehr häufig verwendet:

- ▶ `$.. $` für `\begin{math} .. \end{math}`
- ▶ `\[.. \]` für
`\begin{displaymath} .. \end{displaymath}`

Beispieltext Beispieltext Beispiel-
text Beispieltext $a^2 + b^2 = c^2$ Bei-
spieltext Beispieltext $a^2 + b^2 = c^2$
Beispieltext Beispieltext

```
\begin{math}  
\simpleformula  
\end{math}  
$ \simpleformula $
```

Beispieltext Beispieltext

$$a^2 + b^2 = c^2$$

```
\begin{displaymath}  
\simpleformula  
\end{displaymath}
```

Beispieltext Beispieltext

$$a^2 + b^2 = c^2$$

```
\[ \simpleformula \]
```

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

```
\begin{equation}  
\simpleformula  
\end{equation}
```

Unterschied vor allem bei Formeln mit großer Höhe:

Beispieltext Beispieltext Beispieltext

Beispieltext $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ Bei-

spieltext Beispieltext Beispieltext Bei-
spieltext

Beispieltext Beispieltext

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Beispieltext Beispieltext

```
$ \exformula $
```

```
\[ \exformula \]
```

- ▶ \LaTeX macht das Layout der Formel vollkommen automatisch
- ▶ korrekte Abstände, Skalierungen
- ▶ Leerzeichen und Zeilenumbrüche werden ignoriert (keine Leerzeilen erlaubt!)
- ▶ Buchstaben werden als Variablen interpretiert \Rightarrow

```
$keinen Text innerhalb des Mathe-Modus$
```

```
keinenTextinnerhalbdesMathe – Modus
```

- ▶ spezielle Befehle für Mathe-Modus

a^2

```
a^2           % hochgestellt
```

 b_i

```
b_i          % tiefgestellt
```

 c_j^2

```
c^2_j       % beides
```

 d^{2^2}

```
d^{2^2}
```

 $\lim_{x \rightarrow \infty}$

```
% bei komplexeren  
\lim_{x \to \infty} % Indizes
```

 $\sum_{i=1}^n$

```
% Klammern noetig  
\sum_{i=1}^n
```

$>$ $<$ \leq \geq
 \neq $\not<$ $\not\leq$
 $>$ $<$ \leq \geq
 \neq $\not<$ $\not\leq$
 \neg \vee \wedge
 \forall \exists
 \neg \vee \wedge
 \forall \exists
 \subset \supset \subseteq \supseteq
 \cup \cap \in \notin
 \mathbb{N} \mathbb{R} \emptyset
 \subset \supset \subseteq \supseteq
 \cup \cap \in \notin
 \mathbb{N} \mathbb{R} \emptyset
 \cdot \times \pm \oplus
 \cdot \times \pm \oplus
 α β η π
 Φ Ψ Ω \aleph
 α β η π
 Φ Ψ Ω \aleph

a' a'' \bar{a} \underline{a}
 \hat{a} \vec{a} \tilde{a} \mathring{a}

```
a'    a''    \overline a    \underline a
\hat a  \vec a  \tilde a    \mathring a
```

 \cdots \dots
 \vdots \ddots

```
\cdots    \dots    \vdots    \ddots
```

 \leftarrow \rightarrow
 \Leftarrow \Rightarrow
 \leftrightarrow \Leftrightarrow
 \longleftarrow \longrightarrow
 \Leftrightarrow \Rrightarrow
 \longleftrightarrow \Leftrightarrow
 \uparrow \downarrow

```
\leftarrow    \rightarrow
\Leftarrow    \Rightarrow
\leftrightarrow    \Leftrightarrow
\longleftarrow    \longrightarrow
\Leftrightarrow    \Rrightarrow
\longleftrightarrow    \Leftrightarrow
\uparrow        \downarrow
```

$\sqrt[n]{x} \quad \sin \quad \log \quad \ln$

 $\backslash\text{sqrt}[n]\{x\} \quad \backslash\text{sin} \quad \backslash\text{log} \quad \backslash\text{ln}$

$\sum_{i=1}^n \quad \prod_{i=1}^n \quad \int_1^4 \quad \int_1^4$

 $\backslash\text{sum}_{\{i=1\}}^n \quad \backslash\text{prod}_{\{i=1\}}^n$
 $\backslash\text{int}_1^4 \quad \backslash\text{int}\backslash\text{limits}_1^4$

$\lim_{x \rightarrow \infty} \quad \bigcup_{i \in \{1,2\}}$

 $\backslash\text{lim}_{\{x \to \infty\}}$
 $\backslash\text{bigcup}_{\{i \in \{1, 2\}\}}$

$\frac{a}{b} \quad \binom{n}{k}$

 $\backslash\text{frac}\{a\}\{b\} \quad \backslash\text{binom}\{n\}\{k\}$

Deklaration immer in der Präambel

- Definition von Funktionsnamen für richtiges Aussehen:

z.B. für `sgn`, `ggT` etc.

```
\DeclareMathOperator \sgn {sgn}
```

`sgn(x)` statt `sgn(x)`

```
$ \sgn(x) $ statt $ sgn(x) $
```

- Funktionen mit Parameter zum Abkürzen:

```
\newcommand \name [#parameter] {inhalt }
```

```
\newcommand \abs[1] { \left \lvert #1 \right \rvert }
```

`|x|`

```
$ \abs{x} $
```

verschiedene Arten:

$$\begin{array}{l} (\ [\ \{ \ \langle \\) \] \ \} \ \rangle \\ | \] \] \\ | \] \] \end{array}$$

```
( [ \{ \langle
) ] \} \rangle
\lvert \lfloor \lceil
\rvert \rfloor \rceil
```

verschiedene Größen:

$$\begin{array}{l} (\ (\ (\ (\ (\\) \) \) \) \) \end{array}$$

```
\Bigl( \biggl( \Bigl( \bigl( (
) \biggr) \Bigr) \biggr) \Biggr)
```

automatische Größen:

$$\left\langle \frac{\left(\sqrt{\frac{[a]^2}{b}} \right)}{c} \right\rangle$$

```
\left\langle \frac{
  \left( \sqrt{ \frac{
    \left[ a \right]^2 }{b} }
  \right) }{c}
\right.
```

- ▶ Gleiche Anzahl `\left` wie `\right` nötig.
- ▶ Mischen von Klammertypen möglich.
- ▶ Klammern unterdrücken mit `.`

- ▶ Umgebung array im Mathe-Modus analog zu tabular außerhalb
- ▶ Einfacher: matrix aus dem Paket amsmath

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

```
\begin{matrix}
0 & 1 \\
1 & 0
\end{matrix}
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 1 & & \vdots \\ \vdots & & \ddots & 0 \\ 0 & \cdots & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

```
\begin{pmatrix}
1 & & 0 & & \cdots & & 0 \\
0 & & 1 & & & & \vdots \\
\vdots & & & & \ddots & & 0 \\
0 & & \cdots & & 0 & & 1
\end{pmatrix}
```

Varianten:

- ▶ matrix: ohne Klammern
- ▶ pmatrix: runde Klammern
- ▶ bmatrix: eckige Klammern
- ▶ Bmatrix: geschweifte Klammern
- ▶ vmatrix: senkrechte Striche

Auch praktisch:

$$\operatorname{sgn}(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -1 & \text{sonst} \end{cases}$$

```
\sgn(x) =  
\begin{cases}  
1 & x > 0 \\ \\  
0 & x = 0 \\ \\  
-1 & \text{sonst}  
\end{cases}
```

verschiedene Umgebungen für mehrzeilige Formeln mit und ohne Ausrichtung, für eine Formeln oder mehrere, mit Nummerierung oder ohne

Hier nur Beispiel für eine Formel mit Ausrichtung ohne Nummerierung:

```
\begin{eqnarray*}
\Theta(i, S) & = & \mu_S^0 + \sum_{j=1}^{m_S} \mu_S^j & \% \dots \\
& & \mu_S^0 + \mu_S^1 & \% \dots
\end{eqnarray*}
```

$$\begin{aligned}\Theta(i, S) &= \mu_S^0 + \sum_{j=1}^{m_S} \mu_S^j \cdot (a_j \vec{i} + b_j) = \\ &= \mu_S^0 + \mu_S^1(a_1 \vec{i} + b_j) + \mu_S^2(a_2 \vec{i} + b_j)\end{aligned}$$

Das für Mathematiker wichtigste und schönste Symbol gibts natürlich auch:

Behauptung: Formeln setzen in `\LaTeX` ist einfach.

Beweis: offensichtlich `\qed`

Behauptung: Formeln setzen in \LaTeX ist einfach.

Beweis: offensichtlich



```
\newcommand{\N}{\mathbb{N}}  
\newcommand{\Z}{\mathbb{Z}}  
\newcommand{\Q}{\mathbb{Q}}  
\newcommand{\R}{\mathbb{R}}  
\newcommand{\C}{\mathbb{C}}
```

```
\newcommand\abs[1]{\left\lvert#1\right\rvert}  
\newcommand\ceil[1]{\left\lceil#1\right\rceil}  
\newcommand\floor[1]{\left\lfloor#1\right\rfloor}
```

In eigenes Dokument kopieren (Präambel) und `\N`, `\Z`, `\Q`, `\R`, `\C`, `\abs{x}`, `\ceil{x}`, `\floor{x}` benutzen.

- ▶ Pakete von der AMS sind immer hilfreich:
amsmath, amssymb

- ▶ Übersicht über 4947 \LaTeX -Symbole:

`www.dante.de/CTAN/info/symbols/comprehensive/
symbols-a4.pdf`

- ▶ \LaTeX -Kurzbeschreibung:

`www.dante.de/CTAN/info/lshort/german/l2kurz.pdf`