

L^AT_EX-Kurs: Mathematische Formeln

Julia Rupaner

Technische Universität München

15. April 2009

1 Umgebungen

2 Zeichen und Symbole

3 Operatoren

4 Layout

5 Abkürzungen

Übersicht

1 Umgebungen

2 Zeichen und Symbole

3 Operatoren

4 Layout

5 Abkürzungen

Mathematik-Pakete der American Mathematical Society

```
\usepackage
```

```
amsmath, amssymb, amstext, amsfonts, mathrsfs
```

`\(... \)` - Umgebung

..., dass `\(1+1=2\)`.

Es ist bekannt, dass $1 + 1 = 2$.

... bekannt `\(\sum_{n=0}^3 n=6\)`.

Ausserdem ist bekannt $\sum_{n=0}^3 n = 6$.

... `\(\int_a^b 1 dx=b-a\)`.

Und natürlich $\int_a^b 1 dx = b - a$.

`\[... \]` - Umgebung (Formel ohne Nummerierung)

```
\[
    a+b=c
\]
```

$$a + b = c$$

Ebenso: `equation` ohne Nummerierung

```
\begin{equation*}
    a+b=c
\end{equation*}
```

$$a + b = c$$

Freistehende Formeln mit Nummerierung

`equation`

```
...
\begin{equation}
    \sum_{n=0}^3 n=6
\end{equation}
```

Abgesetzt steht eine Formel:

$$\sum_{n=0}^3 n = 6 \quad (1)$$

`equation mit split`

```
...
\begin{equation}
\begin{split}
    a+b&=c \\
    c+d+e&=a
\end{split}
\end{equation}
```

Und noch eine:

$$\begin{aligned} a + b &= c \\ c + d + e &= a \end{aligned} \quad (2)$$

`align`

```
\begin{align}
    a+b&=c && c+d&=a \\
    a-d+e&=c && c-b&=a+e
\end{align}
```

$$\begin{aligned} a + b &= c & c + d &= a & (3) \\ a - d + e &= c & c - b &= a + e & (4) \end{aligned}$$

`gather`

```
\begin{gather}
    a+b=c \\
    a-d+e=c
\end{gather}
```

$$\begin{aligned} a + b &= c & (5) \\ a - d + e &= c & (6) \end{aligned}$$

equation mit referenzierbarer Nummerierung

```
\begin{equation}\label{abc}
  a+b=c
\end{equation}
...wie in \eqref{abc}.
          a + b = c          (7)
          ...wie in Formel (7).
```

```
\text{}
\begin{equation*}
  a+b\text{ ist gleich }c
\end{equation*}
          a + b ist gleich c
```

Paket

Erfordert das Paket *amstext*.

Übersicht

- 1 Umgebungen
- 2 Zeichen und Symbole
- 3 Operatoren
- 4 Layout
- 5 Abkürzungen

Hoch-/Tiefstellen

```
x^{2}
x_{12}
(x_{12}+x_{21})^2-(x_{11}+x_{22})^2
          x^2
          x_{12}
          (x_{12} + x_{21})^2 - (x_{11} + x_{22})^2
```

Wichtige Zeichen und Symbole

Allgemein

=	=	~	\sim	∞	\infty
±	\pm	≈	\approx	∅	\varnothing
·	\cdot	⊂	\subset	□	\Box
×	\times	⊃	\supset	%	\%
◦	\circ	⊆	\subseteq	\$	\\$
∈	\in	⊥	\perp	&	\&
∋	\ni	∩	\cap	#	\#
≠	\neq	∪	\cup	\	\backslash
≤	\leq	∀	\forall	...	\dots
≥	\geq	∃	\exists	:	\vdots
≪	\ll	∂	\partial	⋮	\ddots
≫	\gg	∝	\propto		

Wichtige Zeichen und Symbole

Pfeile, Klammern, Schriften

→	\to, \rightarrow	()	()
←	\leftarrow	[]	[]
↔	\leftrightarrow	{ }	\{ \}
⇒	\Rightarrow	⟨ ⟩	\langle \rangle
⇔	\Leftrightarrow	\mathcal{A}	\mathcal{A}
↓	\Downarrow	\mathfrak{A}	\mathfrak{A}
↦	\mapsto	\mathbb{R}	\mathbb{R}
↪	\leadsto		

\xrightarrow[abc]{xyz}

Wichtige Zeichen und Symbole

griechische Buchstaben

α	\alpha	Γ	\Gamma
γ	\gamma	Δ	\Delta
δ	\delta	ε	\varepsilon
ε	\epsilon	ϑ	\vartheta
θ	\theta	Φ	\Phi
φ	\phi	φ	\varphi

Symbole oberhalb von Zeichen

ã	\tilde{a}	∉	\notin	oder	\notin
ā	\bar{a}	·	\dot{a}		
→	\vec{a}	··	\ddot{a}		
â	\hat{a}	≐	\dot{=}	bzw.	\doteq

Symbole über mehreren Zeichen

\widetilde{abc}	\widetilde{abc}	\overrightarrow{abc}	\overrightarrow{abc}
\overline{abc}	\overline{abc}	\widehat{abc}	\widehat{abc}

Übersicht

- 1 Umgebungen
- 2 Zeichen und Symbole
- 3 Operatoren
- 4 Layout
- 5 Abkürzungen

Summenzeichen

$\left(\sum_{n=1}^{\infty} n \right)$ Eine Summe im Fließtext $\sum_{n=1}^{\infty} n$
 $\left(\sum \limits_{n=1}^{\infty} n \right)$ noch mal $\sum_{n=1}^{\infty} n$, aber mit \limits
 $\begin{equation*} \sum_{n=1}^{\infty} n \end{equation*}$

Produktzeichen

$\begin{equation*} \prod_{n=1}^{\infty} n \end{equation*}$

Integral

$\left(\int_a^b x \, dx \right)$ Eine Integral im Fließtext $\int_a^b x \, dx$
 $\left(\int \limits_a^b x \, dx \right)$ $\int_a^b x \, dx$, mit \limits
 $\left(\iint_{\Omega} f(x) \, dx \right)$ $\iint_{\Omega} f(x) \, dx$
 $\begin{equation*} \int_a^b x \, dx \end{equation*}$ $\left(\text{mit } \limits: \int_a^b x \, dx \right)$

Wurzel

$\sqrt[3]{8}$
 $\sqrt[12]{a(b-c)^2}$
 $\sqrt{a\sqrt{b-c}^3}$

Brüche

$\frac{1}{2}$
 $\frac{\sum_{i=1}^n a_i}{\prod_{i=1}^n a_i}$

Funktionen

$\sin(\pi)$
 $\cos \frac{\pi}{3}$
 $\max_j \{ \dots \}$
 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$

Arrays

```
\( \begin{array}{lcr}
a&b&c \\
\hline
x&y&z \\
c&a&b
\end{array} \)
```

$$\begin{array}{c|c|c} a & b & c \\ \hline x & y & z \\ c & a & b \end{array}$$

normale Matrix

```
\( \begin{pmatrix}
1&0 \\
0&1
\end{pmatrix} \)
```

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

größere Matrix

```
\( \begin{pmatrix}
a_{11}&&0 \\
&\ddots & \\
0&&a_{nn}
\end{pmatrix} \)
```

$$\begin{pmatrix} a_{11} & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Matrixarten

```
\( \begin{bmatrix} 1&2 \\ 3&4 \end{bmatrix} \)
```

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

```
\( \begin{Bmatrix} 1&2 \\ 3&4 \end{Bmatrix} \)
```

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

```
\( \begin{vmatrix} 1&2 \\ 3&4 \end{vmatrix} \)
```

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

```
\( \begin{Vmatrix} 1&2 \\ 3&4 \end{Vmatrix} \)
```

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

Übersicht

- 1 Umgebungen
- 2 Zeichen und Symbole
- 3 Operatoren
- 4 Layout
- 5 Abkürzungen

Größen

Größen

`\(\big(\Big(\bigg(\Bigg(\)`

((((

displaystyle

`\begin{equation*}`

$$\frac{\frac{\displaystyle \sum_{i=1}^n a_i}{\displaystyle \prod_{i=1}^n (a_i)^2}}{\prod_{i=1}^n (a_i - x_i)^2}$$

`\end{equation*}`

Nützlich

`\dfrac{..}{..} = \frac{\displaystyle ..}{\displaystyle ..}`

Klammergrößen anpassen

Klammern in Formeln

`\(\Vert x \Vert_p =`

`\left(\sum_{i=1}^n |x_i|^p \right)^{\frac{1}{p}}`

$$\|x\|_p = \left(\sum_{i=1}^n |x_i|^p \right)^{\frac{1}{p}}$$

einseitige Klammern

`\(\left. \begin{array}{l} a&b&c \\ \hline x&y&z \\ c&a&b \end{array} \right\} \Rightarrow z, b`

`\hline`
`x&y&z\`
`c&a&b`

$$\left. \begin{array}{c|c|c} a & b & c \\ \hline x & y & z \\ c & a & b \end{array} \right\} \Rightarrow z, b$$

`\end{array} \right\}`

`\Rightarrow z,b \)`

Kästen um Formeln

im Fließtext

`\fbox{Kasten mit \(\ x+y \)}`

Kasten mit $x + y$ im Text

`\boxed{a^2+b^2=c^2}`

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

freistehend

`\begin{equation*}`

`\mbox{`

`\boxed{`

`\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi = 1`

und

$$\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi = 1$$

ein Kasten freistehend

`\end{equation*}`

underbrace, overbrace

`\underbrace{a+b+c-d}_{=7} =`
`\overbrace{x+z-y}^{=e+f}`

$$\underbrace{a + b + c - d}_{=7} = \overbrace{x + z - y}^{=e+f}$$

substack

`\sum_{i=0}^{\infty} a_i`
`\text{\((i) gerade \)}`

$$\sum_{\substack{i=0 \\ i \text{ gerade}}}^{\infty} a_i$$

`= \overbrace{x+z-y}^{i=e+f} \substack{=7 \\ =7}`

$$\dots = \underbrace{x + z - y}_{=7}^{i=e+f}$$

Übersicht

- 1 Umgebungen
- 2 Zeichen und Symbole
- 3 Operatoren
- 4 Layout
- 5 Abkürzungen

newcommand

```
\newcommand{\R}{\mathbb{R}}  
\begin{document}  
  \(\ x \in \R \ )  
\end{document}
```

$$x \in \mathbb{R}$$

mathoperator

```
\DeclareMathOperator{\dx}{dx}  
\begin{document}  
  \(\ \int_a^b f(x) \, \dx \ )  
\end{document}
```

$$\int_a^b f(x) \, dx$$

Klammern weglassen

`|x_1+x_2|^2 < \varepsilon`

$$|x_1 + x_2|^2 < \varepsilon$$

`\frac{1}{3}`

$$\frac{1}{3}$$

`\frac{1}{2\pi}`

$$\frac{1}{2\pi}$$

Achtung!

`a_{x_1}`

$$a_{x_1}$$

Bibliography



Wikipedia

LaTeX für Mathematiker

<http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-Kompodium>



Michael Downes

Short Math Guide for LaTeX

<http://www.math.boun.edu.tr/instructors/gurel/short-math-guide.pdf>



Herbert Voß

Mathmode

<http://tug.ctan.org/tex-archive/info/math/voss/mathmode/Mathmode.pdf>