LATEX-Kurs: Mathematische Formeln

Julia Rupaner

Technische Universität München

15. April 2009

Julia Rupaner LATEX-Kurs: Mathematische Formeln Technische Universität München

Technische Universität München

Julia Rupaner

LATEX-Kurs: Mathematische Formeln

Übersicht

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

Mathematik-Pakete der American Mathematical Society

\usepackage

1 Umgebungen

3 Operatoren

5 Abkürzungen

4 Layout

2 Zeichen und Symbole

amsmath, amssymb, amstext, amsfonts, mathrsfs

LATEX-Kurs: Mathematische Formeln

Mathematische Formeln im Fließtext

\(... \) - 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 $\int_{a}^{b} 1 dx = b - a$.

Julia Rupaner LATEX-Kurs: Mathematische Formeln Technische Universität München 5 / 32

Freistehende Formeln mit Nummerierung

equation Abgesetzt steht eine Formel: \begin{equation} $\sum_{n=0}^{3}n=6$ **end**{equation} $\sum_{n=6}^{\infty} n = 6$ (1)

```
equation mit split
                                          Und noch eine:
\begin{equation}
\begin{split}
                                                         a+b=c
       a+b&=c\setminus
                                                                           (2)
                                                     c + d + e = a
       c+d+e&=a
\end{split}
\end{equation}
```

Freistehende Formeln

```
\[ ... \] - Umgebung (Formel ohne Nummerierung)
\[
                                           a + b = c
      a+b=c
```

Ebenso: equation ohne Nummerierung \begin{equation*} a+b=ca + b = c\end{equation*}

Julia Rupaner LATEX-Kurs: Mathematische Formeln Technische Universität München 6 / 32

$$\begin{array}{ll} \mbox{align} \\ \mbox{begin{align}} \\ \mbox{a+b\&=c \& c+d\&=a} \\ \mbox{a-d+e\&=c \& c-b\&=a+e} \end{array} & a+b=c & c+d=a & (3) \\ \mbox{end{align}} & a-d+e=c & c-b=a+e & (4) \\ \end{array}$$

```
gather
\begin{gather}
       a+b=c\setminus
       a-d+e=c
                                                                          (5)
                                                      a+b=c
\end{gather}
                                                                          (6)
                                                     a - d + e = c
```

LATEX-Kurs: Mathematische Formeln LATEX-Kurs: Mathematische Formeln Technische Universität München 8 / 32

Formelreferenzierung

equation mit referenzierbarer Nummerierung

 $\begin{equation} \begin{equation} \abel{abc} \$ (7) a+b=ca+b=c**end**{equation} ...wie in Formel (7). ...wie in \eqref{abc}.

Julia Rupaner Technische Universität München LATEX-Kurs: Mathematische Formeln

9 / 32

Textelemente in einer Mathe Umgebung

\text{}

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

a + b ist gleich c

Paket

Erfordert das Paket amstext.

Julia Rupaner

Technische Universität München

LATEX-Kurs: Mathematische Formeln

10 / 32

Übersicht

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

Hoch-/Tiefstellen

$$(x_{12} + x_{21})^2 -$$

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

 x^2

Wichtige Zeichen und Symbole

Allgemein		
= =	\sim \setminus sim	∞ \infty
\pm \pm	$pprox$ \approx	∅ \varnothing
· \cdot	$\subset \setminus subset$	□ \Box
\times \times	⇒ \supset	% \%
o \circ	$\subseteq \setminus subseteq$	\$ \\$
$\in \setminus in$	⊥ \perp	& \&
∋ \ni	∩ \cap	# \#
\neq \neq	∪ \cup	\\\\backslash
\leq \setminus leq	∀ \forall	\dots
≠ \neq ≤ \leq ≥ \geq ≪ \II	∃ \exists	· \vdots
≪ \II	$\partial ackslash partial$. \vdots
\gg $\backslash gg$	\propto \setminus propto	·· \ddots

Julia Rupaner

Technische Universität München

 $\LaTeX T_{E}X\text{-}Kurs:\ Mathematische\ Formeln$

13 / 32

Wichtige Zeichen und Symbole

Pfeile, Klammern, Schriften	
 → \to, \rightarrow ← \leftarrow ↔ \leftrightarrow ⇒ \Rightarrow ⇔ \Leftrightarrow ↓ \Downarrow → \mapsto → \leadsto 	$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
\xrightarrow[abc]{xyz}	xyz ⇒bc

Julia Rupaner

Technische Universität München

LATEX-Kurs: Mathematische Formeln

14 / 32

Wichtige Zeichen und Symbole

griechische Buchstaben	
$lpha \setminus alpha$	Γ \Gamma
γ \gamma	Δ \Delta
$\delta ackslash delta$	$arepsilon$ \setminus varepsilon
$\epsilon ackslash$ epsilon	$artheta$ \setminus vartheta
$ heta$ \setminus theta	Φ \Phi
ϕ \phi	$arphi$ \setminus varphi

Symbole oberhalb von Zeichen

ã	$\$ tilde $\{a\}$	∉	$\not\n$	oder	\setminus notin	
ā	$ackslash bar \{a\}$	ä	$\setminus dot\{a\}$			
ā	$\operatorname{\backslash}vec\{a\}$	ä	$\dot{adot{a}}$			
â	$\setminus hat\{a\}$	Ė	$\setminus dot \{=\}$	bzw.	$\setminus doteq$	

Symbole über mehreren Zeichen

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

Julia Rupaner MTEX-Kurs: Mathematische Formeln Technische Universität München 15 / 32

Julia Rupaner
Technische Universität München

LATEX-Kurs: Mathematische Formeln

Übersicht

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

Julia Rupaner LATEX-Kurs: Mathematische Formeln Technische Universität München

Integral

$$\label{eq:limits} $$ (\int_a^{b} x dx) $$ Eine Integral im Fließtext $\int_a^b x dx $$ (\int_a^b x dx) $$$$

Wurzel

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

Summenzeichen

$$\label{eq:limits} $$ (\sum_{n=1}^{\infty} n) $$ Eine Summe im Fließtext $$\sum_{n=1}^{\infty} n $$ noch mal $$\sum_{n=1}^{\infty} n, aber mit \le $$ begin{equation*} sum_{n=1}^{\infty} (n) $$ sum_{n=1}^{\infty} n, aber mit \le $$ sum_{n=1}^{\infty} n, aber$$

Produktzeichen

$$\begin{equation*} \\ \mathbf{prod}_{n=1}^{\hat{}} \\ \mathbf{prod}_{n=1}^{\hat{}} \\ \mathbf{prod}_{n=1}^{\hat{}} \\ \\ \mathbf{prod}_{n=1$$

Julia Rupaner LATEX-Kurs: Mathematische Formeln Technische Universität München 18 / 32

17 / 32

$$\label{eq:bruche} $$ \Pr{1}{2} $$ $\frac{1}{2} $$ $\frac{1}{2} $$ {\frac{1}{2}} $$ {\frac{1}{2}} $$ $$ $\frac{1}{2} $$ $$ $\frac{1}{2} $$ $$ $\frac{1}{2} $$ $\frac{1}{2}$$

Funktionen

$\sin(\pi)$	$sin\left(\pi ight)$
$\c \c \$	$\cos \frac{\pi}{3}$
$\label{local_max_{j}} $$\max_{j} {\dots}$$$	3 max{}
$\lim_{x\to 0} f(x)$	$\lim_{x\to 0}f(x)$

Arrays und Matrizen

Julia Rupaner

MTEX-Kurs: Mathematische Formeln

Technische Universität München

21 / 32

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

Matrizen

Julia Rupaner

MTEX-Kurs: Mathematische Formeln

Technische Universität München

22 / 32

Übersicht

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

Größen

$\label{eq:Größen} $$ (\big\backslash Big(\big\backslash Bigg(\big\backslash Bigg(\big\backslash \big)) $$ (((($

$$\begin{split} & \textbf{displaystyle} \\ & \textbf{begin}\{\text{equation*}\} \\ & \textbf{frac}\{\{\text{displaystyle}\setminus \{i=1\}^{n} a_{i}\}\}\} \\ & \{\{\text{displaystyle}\setminus \{i=1\}^{n} \{n\} \ (a_{i}\})^{2}\}\} \\ & \underbrace{\sum_{i=1}^{n} a_{i}}_{n} \\ & \underbrace{\prod_{i=1}^{n} (a_{i}-x_{i})^{2}} \end{split}$$

$\label{eq:number_number} $$ \dfrac_{..}_{..} = \frac{{\displaystyle \int (displaystyle_{...})}{{\displaystyle \int (displaystyle_{...})}}} $$$

Julia Rupaner

Technische Universität München

LATEX-Kurs: Mathematische Formeln

25 / 32

Kästen um Formeln

```
\label{localization} $$ \lim {\sf FlieBtext} $$ {\sf fbox}{Kasten mit \ (x+y \ )} $$ {\sf Kasten mit \ x+y} $$ im Text $$ {\sf a^2+b^2=c^2}$$
```

```
\begin{equation*}{ \begin{equation*}{ \mbox{} \\ \mbox{} \\ \mboxed{ \\ \mbox{} \\ \mbox{} \mbox{} \\ \mbox{} \mbox{} \mbox{} \\ \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \\ \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \\ \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \\ \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \mbox{} \\ \mbox{} \\ \mbox{} \\ \mbox{} \\ \mbox{} \mb
```

Klammergrößen anpassen

einseitige Klammern

Julia Rupaner

Technische Universität München

LATEX-Kurs: Mathematische Formeln

26 / 32

underbrace, oberbrace

substack

 Julia Rupaner
 LATEX-Kurs: Mathematische Formeln

 Technische Universität München
 27 / 32

Julia Rupaner
Technische Universität München

28 / 32

LATEX-Kurs: Mathematische Formeln

Übersicht

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

Julia Rupaner	LATEX-Kurs:	Mathematische	Forn	mel	ln
Technische Universität München			29	/ 3	32

$\begin{tabular}{ll} \textbf{newcommand} \\ \textbf{newcommand} \{R\} \{ \mathbf{R} \} \\ \textbf{begin} \{ \textbf{document} \} \\ \textbf{x} \in \mathbb{R} \\ \textbf{(x \in \mathbf{R} \setminus \mathbf{R})} \\ \textbf{end} \{ \textbf{document} \} \\ \end{tabular}$

$$\begin{tabular}{ll} mathoperator $$ \DeclareMathOperator{\dx}{dx} $$ \begin{tabular}{ll} $\int_a^b f(x) \, dx $$ \end{document} $$ \end{tabular}$$

Klammern weglassen	
$ x_1+x_2 ^2 < \text{varepsilon}$	$ x_1 + x_2 ^2 < \varepsilon$
\frac13	1
$\ \ \backslash frac1\{2\backslash pi\}$	$\frac{\overline{3}}{1}$
	$\overline{2\pi}$
Achtung!	
a_{x_1}	

 a_{x_1}

Julia Rupaner

MTEX-Kurs: Mathematische Formeln
Technische Universität München

30 / 32

Bibliography

Wikipedia

LATEX für Mathematiker

http://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-Kompendium

Michael Downes

Short Math Guide for LATEX

http://www.math.boun.edu.tr/instructors/gurel/short-mathguide.pdf

Herbert Voß
Mathmode

http://tug.ctan.org/texarchive/info/math/voss/mathmode/Mathmode.pdf