

L^AT_EX Kurs

Einführung Teil 4 (Mathematik)

Sascha Frank
<http://www.latex-kurs.de/kurse/kurse.html>

Übersicht

Umgebungen

Besonderheiten

Basic

Symbole

\$ Umgebung

In normalem Text \$ – Form

Satz des Pythagoras:

In einem rechtwinkeligem Dreieck gilt $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

Ausgabe

In einem rechtwinkeligem Dreieck gilt $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

math Umgebung

Satz des Pythagoras:

In einem rechtwinkeligem Dreieck gilt

```
\begin{math}
c = \sqrt{a^2 + b^2}
\end{math}
```

Ausgabe

In einem rechtwinkeligem Dreieck gilt $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

\(Umgebung

Satz des Pythagoras:

In einem rechtwinkeligem Dreieck gilt $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

Ausgabe

In einem rechtwinkeligem Dreieck gilt $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

displaymath

Satz des Pythagoras:

In einem rechtwinkeligem Dreieck gilt

```
\begin{displaymath}
c = \sqrt{a^2 + b^2}
\end{displaymath}
```

Ausgabe

In einem rechtwinkeligem Dreieck gilt

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

\[Umgebung

Satz des Pythagoras:

In einem rechtwinkeligem Dreieck
gilt $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

Ausgabe

In einem rechtwinkeligem Dreieck gilt

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

equation

nummerierte Formeln

Satz des Pythagoras:

In einem rechtwinkeligem Dreieck
gilt

```
\begin{equation}
c = \sqrt{a^2 + b^2}
\end{equation}
```

Ausgabe

In einem rechtwinkeligem Dreieck gilt

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} \tag{1}$$

equation II

equation

```

\begin{equation}
x-y \leq 0 \quad \forall x \leq y
\end{equation}
\begin{equation}
\sum_{i=0}^n a_i
\end{equation}

```

Ausgabe

$$x - y \leq 0 \quad \forall x \leq y \tag{2}$$

$$\sum_{i=0}^n a_i \tag{3}$$

eqnarray

durchnummerierte Formeln

Bsp. eqnarray

```

\begin{eqnarray}
x-y & \leq & 0 \quad \forall x \leq y \\
\cos' & = & -\sin(x) \\
\sum_{i=0}^n a_i & \geq & 0 \quad \forall a_i \geq 0
\end{eqnarray}

```

Ausgabe eqnarray

$$x - y \leq 0 \quad \forall x \leq y \tag{1}$$

$$\cos' = -\sin(x)$$

$$\sum_{i=0}^n a_i \geq 0 \quad \forall a_i \geq 0 \tag{2}$$

Ganz ohne Nummern

Beispiel

```

\begin{eqnarray*}
\sin' & = & \cos(x) \\
\cos' & = & -\sin(x)
\end{eqnarray*}

```

$$\sin' = \cos(x)$$

$$\cos' = -\sin(x)$$

Aber ...

... von der Verwendung von eqnarray ist im Allgemeinen abzuraten.

Probleme

Beispiel

Seien $a, b \in \mathbb{R}$,
dann gilt $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Ausgabe

Seien $a, b \in \mathbb{R}$, dann gilt $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Besser

Beispiel

Seien $a, b \in \mathbb{R}$,
 $\text{\texttrm{dann gilt } } (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Ausgabe

Seien $a, b \in \mathbb{R}$, dann gilt $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Schriften

```

 $\mathcal{ABCDEFGHIJ\ldots Z}$  ABCDEFGHIJ...Z
 $\mathnormal{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$ 
 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 
 $\mathrm{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$ 
 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 
 $\mathsf{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$ 
 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 
 $\mathtt{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$ 
 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 
 $\mathbf{(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$ 
 $\mathbf{(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$ 
 $\mathit{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$ 
 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 

```

Größe

per Schalter

```

\tiny
 $f(x) = ax^2 + px - q$   $f(x) = ax^2 + px - q$ 
\normalsize

```

per Umgebung

```

\begin{tiny}
 $f(x) = ax^2 + px - q$   $f(x) = ax^2 + px - q$ 
\end{tiny}

```

Achtung!

Wirkt nur außerhalb der Mathematik Umgebung.

```

 $f(x) = ax^2 + \Large px - q$ 

```

$$f(x) = ax^2 + px - q$$

normalsize

$$\int_a^b \dots = \sum_{i=0}^n \dots$$

large

$$\int_a^b \dots = \sum_{i=0}^n \dots$$

Large

$$\int_a^b \dots = \sum_{i=0}^n \dots$$

LARGE

$$\int_a^b \dots = \sum_{i=0}^n \dots$$

huge

$$\int_a^b \dots = \sum_{i=0}^n \dots$$

Huge

$$\int_a^b \dots = \sum_{i=0}^n \dots$$

Abstände

Eingabe	Ausgabe
<code>\$x\!y\$</code>	xy
<code>\$xy\$</code>	xy
<code>\$x y\$</code>	xy
<code>\$x\,y\$</code>	$x y$
<code>\$x\:y\$</code>	$x y$
<code>\$x\ y\$</code>	$x y$
<code>\$x\>y\$</code>	$x y$
<code>\$x\;y\$</code>	$x y$
<code>\$x\quad y\$</code>	$x \quad y$
<code>\$x\qquad y\$</code>	$x \qquad y$

Auslassungen

Auslassung

Eingabe	Ausgabe
<code>\$, \ldots, \$</code>	$, \dots,$
<code>\$, \ldots+ \$</code>	$, \dots +$
<code>\$, \dots, \$</code>	$, \dots,$
<code>\$, \dots + \$</code>	$, \dots +$
<code>\$x \cdots y \$</code>	$x \cdots y$
<code>\$x \vdots y \$</code>	$x : y$
<code>\$x \ddots y \$</code>	$x \ddots y$

Klammern fixe Größe

Klammern

Eingabe	Ausgabe
<code>\$(\quad)\$</code>	$()$
<code>\$(\Bigl(\quad\Bigl)\$</code>	$()$
<code>\$(\biggl(\quad\biggr)\$</code>	$()$
<code>\$(\Biggl(\quad\Biggr)\$</code>	$()$

andere Klammern auch
`[,]` und `{, }` und `\langle, \rangle` und `<, >` und `\lrcorner, \rccorner`
 Mehr mit Klammer: www.latex-klammern.de

flexible Klammer Größe

left und right
`\left(` und `\right)`

Klammern
 Statt `$(x + \sum_{i=0}^n Y^{e^{i^2}})$`
 $(x + \sum_{i=0}^n Y^{e^{i^2}})$
 besser
`$(\left(x + \sum_{i=0}^n Y^{e^{i^2}}\right)$`
 $(x + \sum_{i=0}^n Y^{e^{i^2}})$

Achtung
 Jedes left braucht ein right und umgekehrt!

Drüber und drunter

Unter...

```


$$\underbrace{a + \dots + a}_{n\text{-mal}} = na$$


```

über...

```


$$\overbrace{a + \dots + a}^{n\text{-mal}} = na$$


```

Stapel & Pfeile

Stapeln

```


$$\dots \stackrel{(a)}{\stackrel{=}{\dots}}$$


```

Pfeile

```


$$\to$$


$$\Rightarrow$$


$$\iff$$


```

Noch mehr Pfeile: www.latex-pfeile.de

Fallunterscheidung

array

```


$$f(x) = \left\{ \begin{array}{ll} 5 & x \geq 0 \\ 23 & \text{sonst} \end{array} \right.$$


```

$$f(x) = \begin{cases} 5 & x \geq 0 \\ 23 & \text{sonst} \end{cases}$$

Standard

Exponenten & Indizes

```


$$e^{i \phi}$$


$$a_i$$


```

Achtung

```


$$e^i \neq e^{i \phi}$$


```

Wurzel

```


$$\sqrt{2}$$


$$\sqrt[3]{2}$$


```

Bruch

```


$$\frac{1}{a}$$


$$\frac{1}{\frac{a}{b}}$$


```

Standard II

SPI

$$\begin{aligned} \text{\$}\sum_{i=1}^n a_i\text{\$} & \quad \sum_{i=1}^n a_i \\ \text{\$}\prod_{i=1}^n a_i\text{\$} & \quad \prod_{i=1}^n a_i \\ \text{\$}\int x \ dx\text{\$} & \quad \int x \ dx \end{aligned}$$

SPI hübscher

$$\begin{aligned} \text{\$}\sum\limits_{i=1}^n a_i\text{\$} & \quad \sum_{i=1}^n a_i \\ \text{\$}\prod\limits_{i=1}^n a_i\text{\$} & \quad \prod_{i=1}^n a_i \\ \text{\$}\int\limits_{-\infty}^{\infty} x \ dx\text{\$} & \quad \int_{-\infty}^{\infty} x \ dx \end{aligned}$$

Symbole

- ▶ Relationen
- ▶ Binäre Operatoren
- ▶ logische Zeichen
- ▶ Begrenzer
- ▶ Funktionen
- ▶ Griechisch

<code>\sum</code>	Σ	<code>\bigodot</code>	\odot
<code>\prod</code>	Π	<code>\bigcap</code>	\cap
<code>\coprod</code>	\amalg	<code>\bigcup</code>	\cup
<code>\int</code>	\int	<code>\biguplus</code>	\uplus
<code>\intop</code>	\int	<code>\bigsqcup</code>	\sqcup
<code>\oint</code>	\oint	<code>\bigvee</code>	\vee
<code>\ointop</code>	\oint	<code>\bigwedge</code>	\wedge
<code>\smallint</code>	\int		
<code>\bigotimes</code>	\otimes		
<code>\bigoplus</code>	\oplus		

Relationen

<code>></code>	$>$	<code>\propto</code>	\propto	<code>\frown</code>	\frown
<code>=</code>	$=$	<code>\preceq</code>	\preceq	<code>\equiv</code>	\equiv
<code><</code>	$<$	<code>\prec</code>	\prec	<code>\doteq</code>	\doteq
<code>\vdash</code>	\vdash	<code>\perp</code>	\perp	<code>\dashv</code>	\dashv
<code>\supseteq</code>	\supseteq	<code>\parallel</code>	\parallel	<code>\cong</code>	\cong
<code>\supset</code>	\supset	<code>\notin</code>	\notin	<code>\bowtie</code>	\bowtie
<code>\succeq</code>	\succeq	<code>\ni</code>	\ni	<code>\asymp</code>	\asymp
<code>\succ</code>	\succ	<code>\neq</code>	\neq	<code>\approx</code>	\approx
<code>\supseteq</code>	\supseteq	<code>\models</code>	\models		
<code>\subset</code>	\subset	<code>\mid</code>	\mid		
<code>\sqsupseteq</code>	\sqsupseteq	<code>\ll</code>	\ll		
<code>\sqsubseteq</code>	\sqsubseteq	<code>\leq</code>	\leq		
<code>\smile</code>	\smile	<code>\in</code>	\in		
<code>\simeq</code>	\simeq	<code>\gg</code>	\gg		
<code>\sim</code>	\sim	<code>\geq</code>	\geq		

binär

<code>\amalg</code>	∪	<code>\ominus</code>	⊖
<code>\ast</code>	*	<code>\oplus</code>	⊕
<code>\bigcirc</code>	○	<code>\oslash</code>	⊘
<code>\bigtriangledown</code>	▽	<code>\otimes</code>	⊗
<code>\bigtriangleup</code>	△	<code>\pm</code>	±
<code>\bullet</code>	•	<code>\setminus</code>	\
<code>\cap</code>	∩	<code>\sqcap</code>	⊓
<code>\cdot</code>	·	<code>\sqcup</code>	⊔
<code>\circ</code>	◦	<code>\star</code>	*
<code>\cup</code>	∪	<code>\times</code>	×
<code>\dagger</code>	†	<code>\triangleleft</code>	◁
<code>\ddagger</code>	‡	<code>\triangleright</code>	▷
<code>\diamond</code>	◇	<code>\uplus</code>	⊕
<code>\div</code>	÷	<code>\vee</code>	∨
<code>\mp</code>	∓	<code>\wedge</code>	∧
<code>\odot</code>	⊙	<code>\wr</code>	ℳ

logisch

<code>\bot</code>	⊥	<code>\lor</code>	∨
<code>\emptyset</code>	∅	<code>\mapsto</code>	↦
<code>\exists</code>	∃	<code>\neg</code>	¬
<code>\forall</code>	∀	<code>\ni</code>	∋
<code>\leftarrow</code>	←	<code>\notin</code>	∉
<code>\iff</code>	↔	<code>\rightarrow</code>	→
<code>\in</code>	∈	<code>\Rightarrow</code>	⇒
<code>\land</code>	∧	<code>\subset</code>	⊂
<code>\leftarrow</code>	←	<code>\supset</code>	⊃
<code>\leftrightarrow</code>	↔	<code>\to</code>	→
<code>\Leftrightarrow</code>	⇔	<code>\top</code>	⊤

Begrenzer

<code> </code>	
<code>/</code>	/
<code>\{</code>	{
<code>\}</code>	}
<code>\ </code>	
<code>\backslash</code>	\
<code>\downarrow</code>	↓
<code>\Downarrow</code>	⇓
<code>\langle</code>	<
<code>\lceil</code>	⌈
<code>\lfloor</code>	⌋
<code>\rangle</code>	>
<code>\rceil</code>	⌉
<code>\rfloor</code>	⌊
<code>\uparrow</code>	↑
<code>\Uparrow</code>	⇑

Funktionen

<code>\log</code>	log	<code>\coth</code>	coth
<code>\lg</code>	lg	<code>\sec</code>	sec
<code>\ln</code>	ln	<code>\csc</code>	csc
<code>\lim</code>	lim	<code>\max</code>	max
<code>\limsup</code>	lim sup	<code>\min</code>	min
<code>\liminf</code>	lim inf	<code>\sup</code>	sup
<code>\sin</code>	sin	<code>\inf</code>	inf
<code>\arcsin</code>	arcsin	<code>\arg</code>	arg
<code>\sinh</code>	sinh	<code>\ker</code>	ker
<code>\cos</code>	cos	<code>\dim</code>	dim
<code>\arccos</code>	arccos	<code>\hom</code>	hom
<code>\cosh</code>	cosh	<code>\det</code>	det
<code>\tan</code>	tan	<code>\exp</code>	exp
<code>\arctan</code>	arctan	<code>\Pr</code>	Pr
<code>\tanh</code>	tanh	<code>\gcd</code>	gcd
<code>\cot</code>	cot	<code>\deg</code>	deg
<code>\bmod</code>	mod	<code>\pmod{x}</code>	(mod x)

Funktionen mit Limits

`\lim\limits_{x \to 0}` $\lim_{x \rightarrow 0}$
`\limsup\limits_{x \to 0}` $\limsup_{x \rightarrow 0}$
`\liminf\limits_{x \to 0}` $\liminf_{x \rightarrow 0}$
`\max\limits_x` \max_x
`\min\limits_x` \min_x
`\sup\limits_x` \sup_x
`\inf\limits_x` \inf_x
`\det\limits_x` \det_x
`\Pr\limits_x` \Pr_x
`\gcd\limits_x` \gcd_x

Griechisch

`\Alpha \text{trm}{ und } \alpha` A und α
`\Beta \text{trm}{ und } \beta` B und β
`\Gamma \text{trm}{ und } \gamma` Γ und γ
`\Delta \text{trm}{ und } \delta` Δ und δ
`\Epsilon, \epsilon \text{trm}{ und } \varepsilon` E, ϵ und ε
`\Zeta \text{trm}{ und } \zeta` Z und ζ
`\Eta \text{trm}{ und } \eta` H und η
`\Theta, \theta \text{trm}{ und } \vartheta` Θ, θ und ϑ
`\Iota \text{trm}{ und } \iota` I und ι
`\Kappa, \kappa` K, κ
`\Lambda \text{trm}{ und } \lambda` Λ und λ
`\Mu \text{trm}{ und } \mu` M und μ

Griechisch

`\Nu \text{trm}{ und } \nu` N und ν
`\Xi \text{trm}{ und } \xi` Ξ und ξ
`\Omicron \text{trm}{ und } \omicron` O und o
`\Pi, \pi \text{trm}{ und } \varpi` Π, π und ϖ
`\Rho, \rho \text{trm}{ und } \varrho` P, ρ und ϱ
`\Sigma, \sigma \text{trm}{ und } \varsigma` Σ, σ und ς
`\Tau \text{trm}{ und } \tau` T und τ
`\Upsilon \text{trm}{ und } \upsilon` Υ und υ
`\Phi, \phi \text{trm}{ und } \varphi` Φ, ϕ und φ
`\Chi \text{trm}{ und } \chi` X und χ
`\Psi \text{trm}{ und } \psi` Ψ und ψ
`\Omega \text{trm}{ und } \omega` Ω und ω

weitere Symbole

`\aleph` \aleph
`\ell` ℓ
`\hbar` \hbar
`\Im` \Im
`\imath` \imath
`\infty` ∞
`\jmath` \jmath
`\nabla` ∇
`\partial` ∂
`\Re` \Re
`\wp` \wp

Akzentzeichen

<code>\acute{X}</code>	Á	<code>\overleftarrow{X}</code>	←X
<code>\bar{X}</code>	¯X	<code>\overline{X}</code>	¯X
<code>\breve{X}</code>	˘X	<code>\overrightarrow{X}</code>	→X
<code>\check{X}</code>	ˇX	<code>\tilde{X}</code>	˜X
<code>\ddot{X}</code>	¨X	<code>\underbar{X}</code>	⎵X
<code>\dot{X}</code>	˙X	<code>\underbrace{X}</code>	⏟X
<code>\grave{X}</code>	˘X	<code>\underline{X}</code>	⎵X
<code>\hat{X}</code>	ˆX	<code>\vec{X}</code>	→X
<code>\mathring{X}</code>	˚X	<code>\widehat{X}</code>	⌢X
<code>\overbrace{X}</code>	⏟X	<code>\widetilde{X}</code>	˜X

Übungen

Aufgabe 1:

Erstellen Sie folgendes:

- a) Ein sehr bekannte Gleichung ist $a^2 + b^2 = c^2$ die den Zusammenhang zwischen den Flächen der Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks beschreibt.
- b) Die folgende sehr bekannte Gleichung beschreibt den Zusammenhang zwischen den Flächen der Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks.

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

Hinweis: Benutzen Sie nicht die center-Umgebung!

- c) Was passiert mit der Ausgabe von Teil b) wenn Sie fleqn als Dokumentenklassenoption gesetzt haben?

Übungen Teil 2

Aufgabe 2:
Erstellen Sie folgendes:

- $\sin(x)' = \cos(x)$ (1)
- $\cos(x)' = -\sin(x)$ (2)
- $-\sin(x)' = -\cos(x)$ (3)
- $-\cos(x)' = \sin(x)$ (4)

Hinweis: `\prime = '`
Ändern Sie die Umgebung, so dass die Ausgabe wie folgt aussieht:

- $\sin(x)' = \cos(x)$
- $\cos(x)' = -\sin(x)$
- $-\sin(x)' = -\cos(x)$
- $-\cos(x)' = \sin(x)$

Übungen Teil 3

Aufgabe 3:

Setzen Sie folgende Formel in \LaTeX :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^n} \cdot e^{-\frac{1}{x^2}} = \lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \frac{1}{x^{n+1}} \cdot e^{-\frac{1}{x^2}} = 0$$

Hinweise: `\lim = lim` und `\cdot = \cdot`