

L^AT_EX Kurs

Teil 7

Sascha Frank

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

Prolog

Standard Mathematik

Umgebungen

Besonderheiten

Basic

AMS-Pakete

Text und Mathematik

Amsmathbefehle

Umgebungen

Mathematik

- ▶ Mathematikmodus \neq Textmodus
- ▶ Text innerhalb von Mathematik und umgekehrt
- ▶ Leerzeichen werden nicht dargestellt
- ▶ Bereits im Standard sind sehr viele vordefinierte Zeichen, Symbole und Umgebungen enthalten
- ▶ Umfangreiche Pakete stehen zur Verfügung

Mathematik

- ▶ Standard
- ▶ AMS-Pakete (amsmath, amssymb, amsthm)
- ▶ mathtools
- ▶ weitere Pakete

\$ 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 \ , \ \forall x \leq y`
`\end{equation}`
`\begin{equation}`
`\sum_{i=0}^n a_i`
`\end{equation}`

Ausgabe

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

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

eqnarray durchnummerierte Formeln

Bsp. eqnarray
`\begin{eqnarray}`
`x-y & \leq & 0 \ , \ \forall x \leq y \ \backslash\backslash`
`\cos^{'} & = & - \sin(x) \nonumber \ \backslash\backslash`
`\sum_{i=0}^n a_i & \geq & 0 \ , \ \forall a_i \geq 0`
`\end{eqnarray}`

Ausgabe eqnarray

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

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

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

Ganz ohne Nummern

Beispiel

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

$$\begin{aligned} \sin' &= \cos(x) \\ \cos' &= -\sin(x) \end{aligned}$$

Ganz ohne Nummern

Beispiel

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

$$\begin{aligned} \sin' &= \cos(x) \\ \cos' &= -\sin(x) \end{aligned}$$

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

Probleme

Beispiel

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

Ausgabe

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

Probleme

Beispiel

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

Ausgabe

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

Besser

Beispiel

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

Ausgabe

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

Schriften

```
\mathcal{ABCDEFGH\ldots Z}$ ABCDEFGH...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} + \mathbf{b})^2 = \mathbf{a}^2 + \mathbf{2ab} + \mathbf{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
\normalsize
```

per Umgebung

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

Achtung!
Wirkt nur außerhalb der Mathematik Umgebung.

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

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

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

Styles

Formelgrößenanpassung
Als Schalter und Umgebung möglich

vier Größen
displaystyle, textstyle, scriptstyle, scriptscriptstyle

Beispiel Schalter
 $\displaystyle \sum_{i=0}^n a_i$

Beispiel Umgebung
 $\begin{displaystyle} \sum_{i=0}^n a_i \end{displaystyle}$

Ergebnis

Element	displaystyle	textstyle	scriptstyle	scriptscriptstyle
Summe	$\sum_{i=0}^n a_i$	$\sum_{i=0}^n a_i$	$\sum_{i=0}^n a_i$	$\sum_{i=0}^n a_i$
Produkt	$\prod_{i=0}^n a_i$	$\prod_{i=0}^n a_i$	$\prod_{i=0}^n a_i$	$\prod_{i=0}^n a_i$
Integral	$\int_{-\infty}^{\infty} x \, dx$	$\int_{-\infty}^{\infty} x \, dx$	$\int_{-\infty}^{\infty} x \, dx$	$\int_{-\infty}^{\infty} x \, dx$
Bruch	$\frac{a}{b}$	$\frac{a}{b}$	$\frac{a}{b}$	$\frac{a}{b}$
Wurzel	$\sqrt[3]{8}$	$\sqrt[3]{8}$	$\sqrt[3]{8}$	$\sqrt[3]{8}$

Abstände

Eingabe	Ausgabe
$x \backslash ! y$	xy
xy	xy
$x \, y$	xy
$x \backslash , y$	$x \, y$
$x \backslash : y$	$x \, y$
$x \backslash \, y$	$x \, y$
$x \backslash > y$	$x \, y$
$x \backslash ; y$	$x \, y$
$x \quad y$	$x \quad y$
$x \qquad y$	$x \qquad y$

Auslassungen

Auslassung	Eingabe	Ausgabe
	$, \, \ldots ,$	$, \dots ,$
	$, \, \ldots +$	$, \dots +$
	$, \, \dots ,$	$, \dots ,$
	$, \, \dots +$	$, \dots +$
	$x \, \cdots y$	$x \cdots y$
	$x \, \vdots y$	$x \dot{\vdots} y$
	$x \, \ddots y$	$x \ddot{\vdots} y$

Klammern fixe Größe

Klammern

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

andere Klammern auch

[,] und {, } und <, > und <, > und (,)

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

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

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

Achtung

Jedes left braucht ein right und umgekehrt!

Drüber und drunter

Unter...

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

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

über...

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

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

Stapel & Pfeile

Stapeln

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

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

Pfeile

`\to` \rightarrow

`\Rightarrow` \Rightarrow

`\iff` \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. $
```

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

Exponeten & Indizes

```
$e^{i \phi}$      e^{i\phi}
$a_i$           a_i
```

Achtung

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

Wurzel

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

Bruch

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

Standard II

SPI

```
 $\sum_{i=1}^n a_i$      \sum_{i=1}^n a_i
 $\prod_{i=1}^n a_i$      \prod_{i=1}^n a_i
 $\int x \, dx$          \int x \, dx
```

SPI hübscher

```
 $\sum\limits_{i=1}^n a_i$      \sum_{i=1}^n a_i
 $\prod\limits_{i=1}^n a_i$      \prod_{i=1}^n a_i
 $\int\limits_{-\infty}^{\infty} x \, dx$      \int_{-\infty}^{\infty} x \, dx
```


Symbole

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

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

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

binär

<code>\amalg</code>	\amalg	<code>\ominus</code>	\ominus
<code>\ast</code>	$*$	<code>\oplus</code>	\oplus
<code>\bigcirc</code>	\bigcirc	<code>\oslash</code>	\oslash
<code>\bigtriangledown</code>	\bigtriangledown	<code>\otimes</code>	\otimes
<code>\bigtriangleup</code>	\bigtriangleup	<code>\pm</code>	\pm
<code>\bullet</code>	\bullet	<code>\setminus</code>	\setminus
<code>\cap</code>	\cap	<code>\sqcap</code>	\sqcap
<code>\cdot</code>	\cdot	<code>\sqcup</code>	\sqcup
<code>\circ</code>	\circ	<code>\star</code>	\star
<code>\cup</code>	\cup	<code>\times</code>	\times
<code>\dagger</code>	\dagger	<code>\triangleleft</code>	\triangleleft
<code>\ddagger</code>	\ddagger	<code>\triangleright</code>	\triangleright
<code>\diamond</code>	\diamond	<code>\uplus</code>	\uplus
<code>\div</code>	\div	<code>\vee</code>	\vee
<code>\mp</code>	\mp	<code>\wedge</code>	\wedge
<code>\odot</code>	\odot	<code>\wr</code>	\wr

logisch

<code>\bot</code>	\perp	<code>\lor</code>	\vee
<code>\emptyset</code>	\emptyset	<code>\mapsto</code>	\mapsto
<code>\exists</code>	\exists	<code>\neg</code>	\neg
<code>\forall</code>	\forall	<code>\ni</code>	\ni
<code>\notin</code>	\notin	<code>\rightarrow</code>	\rightarrow
<code>\iff</code>	\iff	<code>\Rightarrow</code>	\Rightarrow
<code>\in</code>	\in	<code>\subset</code>	\subset
<code>\land</code>	\wedge	<code>\supset</code>	\supset
<code>\leftarrow</code>	\leftarrow	<code>\to</code>	\rightarrow
<code>\leftrightarrow</code>	\leftrightarrow	<code>\top</code>	\top

Begrenzer

<code> </code>	$ $
<code>/</code>	$/$
<code>\{</code>	$\{$
<code>\}</code>	$\}$
<code>\ </code>	$\ $
<code>\backslash</code>	\backslash
<code>\downarrow</code>	\downarrow
<code>\Downarrow</code>	\Downarrow
<code>\langle</code>	\langle
<code>\lceil</code>	\lceil
<code>\lfloor</code>	\lfloor
<code>\rangle</code>	\rangle
<code>\rceil</code>	\rceil
<code>\rfloor</code>	\rfloor
<code>\uparrow</code>	\uparrow
<code>\Uparrow</code>	\Uparrow

Funktionen

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

Funktionen mit Limits

<code>\lim\limits_{x \rightarrow 0}</code>	$\lim_{x \rightarrow 0}$
<code>\limsup\limits_{x \rightarrow 0}</code>	$\limsup_{x \rightarrow 0}$
<code>\liminf\limits_{x \rightarrow 0}</code>	$\liminf_{x \rightarrow 0}$
<code>\max_x</code>	\max_x
<code>\min_x</code>	\min_x
<code>\sup_x</code>	\sup_x
<code>\inf_x</code>	\inf_x
<code>\det_x</code>	\det_x
<code>\Pr_x</code>	\Pr_x
<code>\gcd_x</code>	\gcd_x

Griechisch

A \textrm{ und } \alpha A und α
B \textrm{ und } \beta B und β
\Gamma \textrm{ und } \gamma
\Delta \textrm{ und } \delta
E, \epsilon \textrm{ und } \varepsilon E, ϵ und ε
Z \textrm{ und } \zeta Z und ζ
H \textrm{ und } \eta H und η
\Theta, \theta \textrm{ und } \vartheta Θ , θ und ϑ
I \textrm{ und } \iota I und ι
K, \kappa K, κ
\Lambda \textrm{ und } \lambda Λ und λ
M \textrm{ und } \mu M und μ

Griechisch

N \textrm{ und } \nu N und ν
\Xi \textrm{ und } \xi
O \textrm{ und } o
\Pi, \pi \textrm{ und } \varpi
P, \rho \textrm{ und } \varrho
\Sigma, \sigma \textrm{ und } \varsigma
T \textrm{ und } \tau
\Upsilon \textrm{ und } \upsilon
\Phi, \phi \textrm{ und } \varphi
X \textrm{ und } \chi
\Psi \textrm{ und } \psi
\Omega \textrm{ und } \omega

weitere Symbole

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

Akzentzeichen

\acute{X}	\acute{X}	\overleftarrow{X}	\overleftarrow{X}
\bar{X}	\bar{X}	\overline{X}	\overline{X}
\breve{X}	\breve{X}	\overrightarrow{X}	\overrightarrow{X}
\check{X}	\check{X}	\overrightarrow{X}\$	\overrightarrow{X}
\ddot{X}	\ddot{X}	\tilde{X}	\tilde{X}
\dot{X}	\dot{X}	\underbar{X}	\underbar{X}
\grave{X}	\grave{X}	\underbrace{X}	\underbrace{X}
\hat{X}	\hat{X}	\underline{X}	\underline{X}
\mathring{X}	\mathring{X}	\vec{X}	\vec{X}
\overbrace{X}	\overbrace{X}	\widehat{X}	\widehat{X}
		\widetilde{X}	\widetilde{X}

Paket amssymb

Paket
`\usepackage{amssymb}`

Inhalt
über 200 neue Symbole

Übersicht
Eine Übersicht über die Symbole gibt es [hier](#).

Hinweis
Die Symbole für Mehrfach **Integrale** befinden sich in amsmath.

Mit Amsmath

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 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

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

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

Unterschied zum Standard
`\textrm{...}` und `\text{...}`

Amsmath Schriften

`\boldsymbol{ (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 }`
 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
`\pmb{ (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 }`
 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Amsmath Schriften

`\boldsymbol{ (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 }`
 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
`\pmb{ (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 }`
 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

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

Seien $\boldsymbol{a, b \in \mathbb{R}}$, `\text{dann ist}` $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
Seien $\pmb{a, b \in \mathbb{R}}$, `\text{dann ist}` $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Weitere Schriften

ohne Paket:

Kalligraphisch: `\mathcal{ABC}` \mathcal{ABC}

Achtung: Wenn *mathptmx* verwendet wird *euca* einbinden

mit amssymb Paket:

Blackboard (Tafel): `\mathbb{ABC}` \mathbb{ABC}

und Fraktur: `\mathfrak{ABC}` \mathfrak{ABC}

mit mathrsfs Paket:

Kalligraphisch: `\mathscr{ABC}` \mathscr{ABC}

Abstände

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

Negative Abstände mit Amsmath

negative Abstände

Befehl	Beispiel
<code>\$A\,B\$</code>	AB
<code>\$A\,negmedspace\,B\$</code>	AB
<code>\$A\,negthickspace\,B\$</code>	AB

eigener Abstand

`\mspace{-18.0mu}` = `-\quad`

Auslassungen mit Amsmath

- `$, \dotsc , $, \dots`, Kommapunkte
- `$+ \dotsb +$`, Operatorenpunkte
- `$\cdot \dotsm \cdot$`, Multiplikationspunkte
- `$\int \dotsi \int$`, Integralpunkte
- `\dotso`, Punkte
- `$\dddot \sum$`, Punkte über
- `$\ddddot \sum$`, mehr Punkte über

Amsmath Stapel & Pfeile

Stapel

```
$A \overset{!}{=} B$    A \overset{!}{=} B
$A \underset{!}{=} B$    A \underset{!}{=} B
```

Pfeile

```
$A \xleftarrow[unten]{oben} B$    A \xleftarrow[unten]{oben} B
$A \xrightarrow[unten]{oben} B$    A \xrightarrow[unten]{oben} B
```

Drüber und drunter

```
$ A \xleftarrow{\text{links}} B
\xrightarrow{\text{oder rechts}} C $
A \xleftarrow[links]{} B \xrightarrow[oder rechts]{} C
```

Noch mehr Pfeile: www.latex-pfeile.de

Mehr Pfeile aus Amsmath

```
$\overrightarrow{xyz}$
```

```
$\overleftarrow{xyz}$
```

```
$\overleftrightarrow{xyz}$
```

```
$\underrightarrow{xyz}$
```

```
$\underleftarrow{xyz}$
```

```
$\underleftrightarrow{x^2 + y - z^3}$
```

Fallunterscheidung

array

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

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

Fallunterscheidung in Amsmath

Cases

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

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

Binom in Amsmath

Binom

```
$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}$
```

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}$$

```
$\dbinom{n}{k} = \dbinom{n-1}{k-1} + \dbinom{n-1}{k}$
```

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}$$

```
$\tbinom{n}{k} = \tbinom{n-1}{k-1} + \tbinom{n-1}{k}$
```

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}$$

Brüche in Amsmath

```
$\dfrac{1}{\dfrac{a}{b}}$
```

```
$\tfrac{1}{\tfrac{a}{b}}$
```

```
$\sqrt{2} = 1 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{1 + \sqrt{2}}}}
```

$$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \sqrt{2}}}}}$$

Mehrfach Indizes mit Amsmath

zentriert

```
$\sum_{0 \leq i < m} \sum_{0 \leq j < n} a(i,j)$
```

$$\sum_{0 \leq i < m} \sum_{0 \leq j < n} a(i,j)$$

linksbündig

```
$\sum_{\begin{subarray}{l} 0 \leq i < m \\ 0 \leq j < n \end{subarray}} a(i,j)$
```

$$\sum_{0 \leq i < m} \sum_{0 \leq j < n} a(i,j)$$

Allgemeine Hinweise

Niemals

Verwenden Sie niemals leere Zeilen innerhalb der Gleichungsumgebungen.

Hinweis

Die letzte Zeile benötigt keinen Zeilenumbruch.

Ohne Nummern

Im Fall, dass alle Zeilen unnummeriert gesetzt werden soll, sollte die Sternvariante verwendet werden und nicht jede Zeile mit `\nonumber` versehen werden.

Standard

Die Hinweise gelten auch für Umgebungen aus dem Standard.

Gleichungen

Varianten

`equation`, `align`, `gather`, `flalign`, `multline`

Aufbau

```
\begin{Name}  
a_{2} \ldots x^{5}  
\end{Name}
```

ohne Nummerierung

```
\begin{Name*}  
a_{2} \ldots x^{5}  
\end{Name*}
```

equation Einzeilige Gleichungsumgebung

$$a = b \tag{3}$$

```
\begin{equation}  
a = b  
\end{equation}
```

$$a = bc = d \tag{4}$$

```
\begin{equation}  
a = b \\\br/>c = d  
\end{equation}
```

gather Zentrierte Gleichungsumgebung

$$a = b + c \tag{1}$$

$$c = e \tag{2}$$

```
\begin{gather}  
a = b + c \\\br/>c = e  
\end{gather}
```


align Ausgerichtete Gleichungsumgebung

$$a = b + c$$

$$c = e$$

(1)

(2)

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

$$a_{11} = b_{11}$$

$$a_{12} = b_{21}$$

$$a_{13} = b_{31}$$

$$a_{21} = b_{12}$$

$$a_{22} = -b_{22}$$

$$a_{23} = b_{32}$$

```
\begin{align*}
a_{11} &= b_{11} & a_{12} &= b_{21} & a_{13} &= b_{31} \\
a_{21} &= b_{12} & a_{22} &= -b_{22} & a_{23} &= b_{32}
\end{align*}
```

flalign Lockerer ausgerichtete Gleichungsumgebung

$$a = b + c$$

$$c = e$$

(1)

(2)

```
\begin{flalign}
  a &= b + c \\
  c &= e
\end{flalign}
```

$$a_{11} = b_{11}$$

$$a_{12} = b_{21}$$

$$a_{13} = b_{31}$$

$$a_{21} = b_{12}$$

$$a_{22} = -b_{22}$$

$$a_{23} = b_{32}$$

(3)

(4)

```
\begin{flalign}
a_{11} &= b_{11} & a_{12} &= b_{21} & a_{13} &= b_{31} \\
a_{21} &= b_{12} & a_{22} &= -b_{22} & a_{23} &= b_{32}
\end{flalign}
```

multline

Die erste Zeile ist linksbündig, die letzte rechtsbündig und die Zeilen dazwischen sind zentriert.

$$L + S = e + r + s$$

$$+ zw + re + se$$

$$+ dri + rec + sei$$

$$+ vier + rech + seit$$

$$+ fuenf + recht + seite$$

$$+ sechst + rechte + seite$$

$$+ letzte + zeile$$

(1)

multline

```
\begin{multline}
L + S = e + r + s \\
+ zw + re + se \\
+ dri + rec + sei \\
+ vier + rech + seit \\
+ fuenf + recht + seite \\
+ sechst + rechte + seite \\
+ letzte + zeile
\end{multline}
```

Split

$$H_c = \frac{1}{2n} \sum_{l=0}^n (-1)^l (n-l)^{p-2} \sum_{l_1+\dots+l_p=l} \prod_{i=1}^p \binom{n_i}{l_i} \cdot [(n-l) - (n_i - l_i)]^{n_i - l_i} \cdot \left[(n-l)^2 - \sum_{j=1}^p (n_i - l_i)^2 \right]. \tag{1}$$

```
\begin{equation}\begin{split}H_c&=\frac{1}{2n} \sum_{l=0}^n (-1)^l (n-l)^{p-2} \\&\sum_{l_1+\dots+l_p=l} \prod_{i=1}^p \binom{n_i}{l_i} \\&\quad \cdot [(n-l) - (n_i - l_i)]^{n_i - l_i} \cdot \\&\quad \cdot \left[ (n-l)^2 - \sum_{j=1}^p (n_i - l_i)^2 \right].\end{split}\end{equation}
```

Tut nicht
in multiline Umgebung

Box um Gleichungen und Ungleichungen

Box

```
\boxed{x-y \leq 0 \to \forall x \in \mathbb{R} y \geq x}
```

Box um Gleichungen und Ungleichungen

Box

```
\boxed{x-y \leq 0 \to \forall x \in \mathbb{R} y \geq x}
```

Ungleichung

```
\begin{subequations}\begin{align}\sum_{i=0}^n a_i &= \dots & (1a) \\ \dots \\ \end{align}\end{subequations}
```

Text in Gleichungen / Formeln

```
\begin{align*}a - b &\geq 0 \text{ wenn } b \leq a \\ &\text{andernfalls gilt } \\ a - b &< 0\end{align*}
```

Text in Gleichungen / Formeln

```
\begin{align*}
a - b &\geq 0 \text{ wenn } b \leq a \\
\intertext{ andernfalls gilt }
a - b &< 0
\end{align*}
```

$a - b \geq 0$ wenn $b \leq a$

andernfalls gilt

$a - b < 0$

Text in Gleichungen / Formeln

```
\begin{align*}
a - b &\geq 0 \text{ wenn } b \leq a \\
\intertext{ andernfalls gilt }
a - b &< 0
\end{align*}
```

$a - b \geq 0$ wenn $b \leq a$

andernfalls gilt

$a - b < 0$

intertext
erfordert den Zeilenumbruch (\\)

Text in Gleichungen / Formeln

```
\begin{align*}
a - b &\geq 0 \text{ wenn } b \leq a \\
\intertext{ andernfalls gilt }
a - b &< 0
\end{align*}
```

$a - b \geq 0$ wenn $b \leq a$

andernfalls gilt

$a - b < 0$

intertext
erfordert den Zeilenumbruch (\\)
sorgt u.U. für einen Seitenumbruch ...

Seitenumbruch in Gleichung

Befehl
`\displaybreak[Option]`
0 bis 4 Defaultwert ist 4
Wirkung bezieht sich auf den nächsten Zeilenumbruch (\\)

Seitenumbruch in Gleichung

Befehl

```
\displaybreak[Option]
0 bis 4 Defaultwert ist 4
Wirkung bezieht sich auf den nächsten Zeilenumbruch (\\)

& . . .
{\sigma^2}_{1} \sigma^2_{2}
\sigma^2}\right)\right)dv\\ \displaybreak
&=\frac{1}{2 \pi \sigma_1 \sigma_2}
\int^{\infty}_{-\infty} \exp \left(-\frac{1}{2}\left(
. . .
\right)\right)dv\\
```

Matrizen und Beispiele

ohne/normal/[–Klammern

```
$\begin{matrix}
-a_1 & a_2 \\
b_1 & -b_2
\end{matrix} $

$\begin{pmatrix}
-a_1 & a_2 \\
b_1 & -b_2
\end{pmatrix} $

$\begin{bmatrix}
-a_1 & a_2 \\
b_1 & -b_2
\end{bmatrix} $
```

{ // || –Klammern

```
$\begin{Bmatrix}
-a_1 & a_2 \\
b_1 & -b_2
\end{Bmatrix} $

$\begin{vmatrix}
-a_1 & a_2 \\
b_1 & -b_2
\end{vmatrix} $

$\begin{Vmatrix}
-a_1 & a_2 \\
b_1 & -b_2
\end{Vmatrix} $
```

Matrix im Text

kleine Matrix
smallmatrix

Beispiel
Der Text ist $\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix}$ nur Fassade.

Der Text ist $\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix}$ nur Fassade.

Beispiel mit Klammer
Der Text ist $\bigl(\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \bigr)$ nur Fassade.

Der Text ist $\left(\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix} \right)$ nur Fassade.

Matrix mit Punkten

Punkte in der Matrix
 $\hdotsfor{spaltenzahl\ Punkte}$

Beispiel
 $\left[\begin{matrix} a & b & c & d & e \\ e & \hdotsfor{3} & 1 \end{matrix} \right]$

Ausgabe

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
<i>e</i>			1

mehr als 10 Spalten

Problem
Die Matrix Umgebung hat von Haus aus nur 10 Spalten

Fehlermeldung
 $! Extra alignment tab has been changed to \cr.$
 \endtemplate

Alternative
Die Verwendung der array-Umgebung — eher ungeeignet

Begrenzung ändern
 $\setcounter{MaxMatrixCols}{neuer\ Wert}$

Paket amsthm

Paket
 \usepackage{amsthm}

Inhalt
Neue Umgebungen

Umgebungen
Beweise, Theoreme etc.

Beweise

Beweis Umgebung

```
\usepackage{amsthm} (und \usepackage[ngerman]{babel})
```

Umgebung

```
\begin{proof}
```

. . .

```
\end{proof}
```

Beispiel

```
\begin{proof}
```

Klar. Folgt aus der Definition.

```
\end{proof}
```

Beweise

Beweis Umgebung

```
\usepackage{amsthm} (und \usepackage[ngerman]{babel})
```

Umgebung

```
\begin{proof}
```

. . .

```
\end{proof}
```

Beispiel

```
\begin{proof}
```

Klar. Folgt aus der Definition.

```
\end{proof}
```

Ausgabe

Beweis.

Klar. Folgt aus der Definition.



Theoreme und mehr

Befehl

```
\newtheorem{Name}{Ausgabe}
```

Beispiel

```
\newtheorem{theo}{Theorem}
```

...

```
\begin{theo} Was auch immer \end{theo}
```

Ausgabe

Theorem

Was auch immer

Theoreme und mehr

Nummeriert nach ...

```
\newtheorem{Name}{Ausgabe} [Zaehler]
```

Zähler

chapter, section, subsection, ...

```
\newtheorem{theo}{Theorem} [section]
```

Zähler setzen

```
\newtheorem{Name} [Zaehler] {Ausgabe}
```

Zähler

bereits bestehende Theorem Umgebungen

```
\newtheorem{deff} [theo] {Definition}
```

mehr Pakete

mathtools

Mathtools

Paket

```
\usepackage{mathtools}
```

bindet folgende Pakete ein

keyval, calc, mhsetup, amsmath, graphicx

Inhalt

Löst Probleme von Amsmath

und

bringt neue Befehle und Umgebungen mit

drunter und drüber

Underbracket

```
\underbracket [Dicke] [Hoehe] {Oben}_{Unten}
```

Unter...

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

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

```
$_\underbracket[0.5pt][5pt]{a+\dots+a}_{\text{n-mal}} = na $
```

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

drunter und drüber

Overbracket

```
\overbracket [Dicke] [Hoehe] {Unten}^{\text{Oben}}
```

über...

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

$$\overbrace{a + \dots + a}^{n\text{-mal}} = na$$
  
$\overbracket[0.5pt][5pt]{a+\dots+a}^{\text{n-mal}} = na $  

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

```

Matrizen

ohne

Rechts

```
$\begin{matrix*}[r]  
-a_{1} & a_{2} \\ b_{1} & -b_{2} \end{matrix*}$  

$$\begin{matrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{matrix}$$

```

Zentriert

```
$\begin{matrix*}[c]  
-a_{1} & a_{2} \\ b_{1} & -b_{2} \end{matrix*}$  

$$\begin{matrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{matrix}$$

```

Links

```
$\begin{matrix*}[l]  
-a_{1} & a_{2} \\ b_{1} & -b_{2} \end{matrix*}$  

$$\begin{matrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{matrix}$$

```

normal

Rechts

```
$\begin{pmatrix*}[r]  
-a_{1} & a_{2} \\ b_{1} & -b_{2} \end{pmatrix*}$  

$$\begin{pmatrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{pmatrix}$$

```

Zentriert

```
$\begin{pmatrix*}[c]  
-a_{1} & a_{2} \\ b_{1} & -b_{2} \end{pmatrix*}$  

$$\begin{pmatrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{pmatrix}$$

```

Links

```
$\begin{pmatrix*}[l]  
-a_{1} & a_{2} \\ b_{1} & -b_{2} \end{pmatrix*}$  

$$\begin{pmatrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{pmatrix}$$

```


[- Klammern

Rechts

```
\begin{bmatrix*}[r]
-a_{1} & a_{2} \\
b_{1} & -b_{2}
\end{bmatrix*}
```

$$\begin{bmatrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{bmatrix}$$

Zentriert

```
\begin{bmatrix*}[c]
-a_{1} & a_{2} \\
b_{1} & -b_{2}
\end{bmatrix*}
```

$$\begin{bmatrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{bmatrix}$$

Links

```
\begin{bmatrix*}[l]
-a_{1} & a_{2} \\
b_{1} & -b_{2}
\end{bmatrix*}
```

$$\begin{bmatrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{bmatrix}$$

{ - Klammern

Rechts

```
\begin{Bmatrix*}[r]
-a_{1} & a_{2} \\
b_{1} & -b_{2}
\end{Bmatrix*}
```

$$\begin{Bmatrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{Bmatrix}$$

Zentriert

```
\begin{Bmatrix*}[c]
-a_{1} & a_{2} \\
b_{1} & -b_{2}
\end{Bmatrix*}
```

$$\begin{Bmatrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{Bmatrix}$$

Links

```
\begin{Bmatrix*}[l]
-a_{1} & a_{2} \\
b_{1} & -b_{2}
\end{Bmatrix*}
```

$$\begin{Bmatrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{Bmatrix}$$

| - Klammern

Rechts

```
\begin{vmatrix*}[r]
-a_{1} & a_{2} \\
b_{1} & -b_{2}
\end{vmatrix*}
```

$$\begin{vmatrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{vmatrix}$$

Zentriert

```
\begin{vmatrix*}[c]
-a_{1} & a_{2} \\
b_{1} & -b_{2}
\end{vmatrix*}
```

$$\begin{vmatrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{vmatrix}$$

Links

```
\begin{vmatrix*}[l]
-a_{1} & a_{2} \\
b_{1} & -b_{2}
\end{vmatrix*}
```

$$\begin{vmatrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{vmatrix}$$

|| - Klammern

Rechts

```
\begin{Vmatrix*}[r]
-a_{1} & a_{2} \\
b_{1} & -b_{2}
\end{Vmatrix*}
```

$$\begin{Vmatrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{Vmatrix}$$

Zentriert

```
\begin{Vmatrix*}[c]
-a_{1} & a_{2} \\
b_{1} & -b_{2}
\end{Vmatrix*}
```

$$\begin{Vmatrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{Vmatrix}$$

Links

```
\begin{Vmatrix*}[l]
-a_{1} & a_{2} \\
b_{1} & -b_{2}
\end{Vmatrix*}
```

$$\begin{Vmatrix} -a_1 & a_2 \\ b_1 & -b_2 \end{Vmatrix}$$

Fallunterscheidung

Fallunterscheidung

*-Variante → Zweite Spalte ist Text

Cases bisher

```
$f(x) = \begin{cases}
5 & \text{1. Fall} \\
23 & \text{2. Fall}
\end{cases}$
```

$$f(x) = \begin{cases} 5 & \text{1. Fall} \\ 23 & \text{2. Fall} \end{cases}$$

Cases neu

```
$f(x) = \begin{cases*}
5 & \text{1. Fall} \\
23 & \text{2. Fall}
\end{cases*}$
```

$$f(x) = \begin{cases*} 5 & \text{1. Fall} \\ 23 & \text{2. Fall} \end{cases*}$$

Fallunterscheidung

verbesserte Darstellung

Cases bisher

```
$f(x) = \begin{cases}
5 & x \geq 0 \\
\int x^2 \, dx & \text{sonst}
\end{cases}$
```

$$f(x) = \begin{cases} 5 & x \geq 0 \\ \int x^2 \, dx & \text{sonst} \end{cases}$$

Cases neu

```
$f(x) = \begin{dcases}
5 & x \geq 0 \\
\int x^2 \, dx & \text{sonst}
\end{dcases}$
```

$$f(x) = \begin{dcases} 5 & x \geq 0 \\ \int x^2 \, dx & \text{sonst} \end{dcases}$$

Fallunterscheidung

verbesserte Darstellung und Textspalte

Cases bisher

```
$f(x) = \begin{cases}
5 & \text{1. Fall} \\
\int x^2 \, dx & \text{2. Fall}
\end{cases}$
```

$$f(x) = \begin{cases} 5 & \text{1. Fall} \\ \int x^2 \, dx & \text{2. Fall} \end{cases}$$

Cases neu

```
$f(x) = \begin{dcases*}
5 & \text{1. Fall} \\
\int x^2 \, dx & \text{2. Fall}
\end{dcases*}$
```

$$f(x) = \begin{dcases*} 5 & \text{1. Fall} \\ \int x^2 \, dx & \text{2. Fall} \end{dcases*}$$

Fallunterscheidung rechts

Cases rechts

```
 $\begin{rcases}
 5 & \text{1. Fall} \\
23 & \text{2. Fall}
\end{rcases} \Rightarrow$
```

$$\left. \begin{array}{ll} 5 & \text{1. Fall} \\ 23 & \text{2. Fall} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

rechts mit Textspalte

```
 $\begin{rcases*}
 5 & \text{1. Fall} \\
23 & \text{2. Fall}
\end{rcases*} \Rightarrow$
```

$$\left. \begin{array}{ll} 5 & \text{1. Fall} \\ 23 & \text{2. Fall} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

Fallunterscheidung rechts

Verbesserte Darstellung

Cases rechts

```
 $\begin{drcases}
 x^2 & \text{1. Fall} \\
 \int x \, dx & \text{2. Fall}
\end{drcases} \Rightarrow$
```

$$\left. \begin{array}{ll} x^2 & \text{1. Fall} \\ \int x \, dx & \text{2. Fall} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

rechts mit Textspalte

```
 $\begin{drcases*}
 x^2 & \text{1. Fall} \\
 \int x \, dx & \text{2. Fall}
\end{drcases*} \Rightarrow$
```

$$\left. \begin{array}{ll} x^2 & \text{1. Fall} \\ \int x \, dx & \text{2. Fall} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

Verbesserungen

Text in Gleichungen / Formeln

bisher:

```
 \begin{align*}
 a - b & \geq 0 \\
 \intertext{andernfalls gilt}
 a - b & < 0
 \end{align*}
```

$$\begin{array}{l} a - b \geq 0 \\ \text{andernfalls gilt} \\ a - b < 0 \end{array}$$

neu:

```
 \begin{align*}
 a - b & \geq 0 \\
 \shortintertext{andernfalls gilt}
 a - b & < 0
 \end{align*}
```

$$\begin{array}{l} a - b \geq 0 \\ \text{andernfalls gilt} \\ a - b < 0 \end{array}$$

Amsmath

```
\[
\begin{gathered}
[p] = 100 \\
[v] = 200
\end{gathered}
\]
```

$$\begin{aligned} &= 100 \\ [v] &= 200 \end{aligned}$$

Mathtools

```
\[
\begin{gathered}
[p] = 100 \\
[v] = 200
\end{gathered}
\]
```

$$\begin{aligned} [p] &= 100 \\ [v] &= 200 \end{aligned}$$

Amsmath

```
\[
X = \sum_{1 \leq i \leq j \leq n} X_{ij}
\]
```

$$X = \sum_{1 \leq i \leq j \leq n} X_{ij}$$

Mathtools

```
\[
X = \sum_{\mathllap{1 \leq i \leq j \leq n}} X_{ij}
\]
```

$$X = \sum_{1 \leq i \leq j \leq n} X_{ij}$$

```
\[
X = \sum_{\mathrlap{1 \leq i \leq j \leq n}} X_{ij}
\]
```

$$X = \sum_{1 \leq i \leq j \leq n} X_{ij}$$

```
\[
X = \sum_{\mathclap{1 \leq i \leq j \leq n}} X_{ij}
\]
```

$$X = \sum_{1 \leq i \leq j \leq n} X_{ij}$$

Amsmath

```
\begin{equation}
\sum_{i=0}^n Y^{\mathrm{e}^{i^2}}
\end{equation}
```

$$\sum_{i=0}^n Y^{\mathrm{e}^{i^2}}$$

(1)

Mathtools

```
\begin{equation}
\sum_{i=0}^n \cramped{Y^{\mathrm{e}^{i^2}}}}
\end{equation}
```

$$\sum_{i=0}^n Y^{\mathrm{e}^{i^2}}$$

(1)

Mathtools

```
\[
y^y \text{ vs. } \cramped{y^y}
\]
```

$$y^y \text{ vs. } y^y$$

Amsmath

```
\[
X = \sum_{a^2 \leq b^2 \leq c^2} \ldots
\]
```

$$X = \sum_{a^2 \leq b^2 \leq c^2} \ldots$$

Mathtools

```
\[
X = \sum_{\crampedllap{a^{2}\leq b^{2}\leq c^{2} }}\ldots
\]
```

$$X = \sum_{a^2 \leq b^2 \leq c^2} \dots$$

```
\[
X = \sum_{\crampedrlap{a^{2}\leq b^{2}\leq c^{2}}}\ldots
\]
```

$$X = \sum_{a^2 \leq b^2 \leq c^2} \dots$$

```
\[
X = \sum_{\crampedclap{a^{2}\leq b^{2}\leq c^{2}}}\ldots
\]
```

$$X = \sum_{a^2 \leq b^2 \leq c^2} \dots$$

Enthält noch viele weitere Verbesserungen ...

Nummerierung über Kapitelgrenzen beibehalten

Problem

Zähler der Gleichungen wird am Kapitelende auf null gesetzt

Paket

```
\usepackage{chngcntr}
```

Befehle

```
Wichtig: Vor \begin{document}
\counterwithout{Zaehler}{Ruecksetzpunkt} und
\counterwithin{Zaehler}{Ruecksetzpunkt}
```

Beispiel report

```
\counterwithout{equation}{chapter}
```

Beispiel article

```
\counterwithout{equation}{section}
```

automatischer ...

Paket

```
\usepackage{autobreak}
```

Inhalt

Zeilen- und Seitenumbruch für Formel

Hinweis

Funktioniert zusammen mit align aus amsmath

Beispiel

```
\begin{align}
\begin{autobreak}
lange Formel oder per \input{Datei}
\end{autobreak}
\end{align}
```

Schachtelung möglich

```
\begin{align}
\begin{autobreak}
\input{Name_1}
\end{autobreak}
\\
\begin{autobreak}
\input{Name_2}
\end{autobreak}
\end{align}
```

Befehle

```
\everybeforeautobreak{<Token>}
\everyafterautobreak{<Token>}
%
```

$$\sin(x) = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} = \frac{x}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \frac{x^{11}}{11!} + \frac{x^{13}}{13!} - \frac{x^{15}}{15!} + \frac{x^{17}}{17!} - \frac{x^{19}}{19!} + \frac{x^{21}}{21!} - \frac{x^{23}}{23!} + \frac{x^{25}}{25!} - \frac{x^{27}}{27!} + \frac{x^{29}}{29!} - \frac{x^{31}}{31!} + \frac{x^{33}}{33!} - \frac{x^{35}}{35!} + \frac{x^{37}}{37!} - \frac{x^{39}}{39!} + \frac{x^{41}}{41!} - \frac{x^{43}}{43!} + \frac{x^{45}}{45!} - \frac{x^{47}}{47!} + \frac{x^{49}}{49!} - \frac{x^{51}}{51!} + \frac{x^{53}}{53!} - \frac{x^{55}}{55!} + \frac{x^{57}}{57!} - \frac{x^{59}}{59!} + \frac{x^{61}}{61!} - \frac{x^{63}}{63!} + \frac{x^{65}}{65!} - \frac{x^{67}}{67!} + \frac{x^{69}}{69!} - \frac{x^{71}}{71!} + \frac{x^{73}}{73!} - \frac{x^{75}}{75!} + \frac{x^{77}}{77!} - \frac{x^{79}}{79!} + \frac{x^{81}}{81!} - \frac{x^{83}}{83!} + \frac{x^{85}}{85!} - \frac{x^{87}}{87!} + \frac{x^{89}}{89!} - \frac{x^{91}}{91!} + \frac{x^{93}}{93!} - \frac{x^{95}}{95!} + \frac{x^{97}}{97!} - \frac{x^{99}}{99!} \dots \quad (1)$$

cancel

Paket cancel

```
\usepackage{cancel}
```

Inhalt

Befehle für das Kürzen von Brüchen.

Befehle

```
\cancel{Wert}
\bcancel{Wert}
\xcancel{Wert}
\cancelto{Erg}{Original}
```

Beispiele

```
\cancel{Wert} Wert
```

```
\bcancel{Wert} Wert
```

```
\xcancel{Wert} Wert
```

$$\frac{\cancel{24}}{\cancel{8}} = 3 \quad \frac{24}{8} = 3$$

$$\frac{\cancel{24}}{\bcancel{8}} = 3 \quad \frac{24}{8} = 3$$

$$\frac{\xcancel{24}}{\bcancel{8}} = 3 \quad \frac{24}{8} = 3$$

$$\frac{\cancelto{23}{46}}{\cancelto{4}{8}} = \frac{23}{4}$$

$$\frac{\cancel{46}^{\nearrow 23}}{\cancel{8}^{\nwarrow 4}} = \frac{23}{4}$$

Ableitungen

Paket

```
\usepackage{mathabx}
```

Hinweis

Als erstes Paket einbinden

Inhalt

Viele Symbole.

Beispiele

<code>\$F^{\prime}\$</code>	F'
<code>\$F^{\prime\prime}\$</code>	F''
<code>\$F^{\prime\prime\prime}\$</code>	F'''
<code>\$F^{\prime\prime\prime\prime}\$</code>	F''''