

BENUTZERSERVICE

Kommunikation & Datenverarbeitung

27. 10. 92

Mathematische Formeln im \LaTeX

G. Vinel

Inhalt

1. **Mathematische Umgebungen**
 - 1.1. **Mathematische Schriftarten**
 - 1.2. **Schriftgrößen in Formeln**

2. **Mathematische Formeln (Beispiele)**
 - 2.1. **Exponenten und Indizes**
 - 2.2. **Brüche (3 Formen)**
 - 2.3. **Binomial-Koeffizienten**
 - 2.4. **Wurzelzeichen**
 - 2.5. **Kennzeichnung durch Akzente und Striche**
 - 2.6. **Fortsetzungspunkte**

3. **Mathematische Symbole**

4. **Integral, Summe und andere Zeichen**

5. **Klammern und Begrenzer**

6. **Matrizen-Strukturen mit array-Umgebung**

Literaturempfehlungen:

- \LaTeX - *Kurzbeschreibung* von H.Partl

- \LaTeX *Eine Einführung* von Helmut Kopka,
Adison Wesley Deutschland (1992)

1 Mathematische Umgebungen

Mathematische Umgebungen schalten L^AT_EX vom normalen *Textmodus* in den *mathematischen Modus* um.

Textformel – <i>textstyle</i>
$\begin{array}{c} \$ \textit{textformel} \$ \\ \backslash\textit{begin}\{\textit{math}\} \textit{textformel} \backslash\textit{end}\{\textit{math}\} \\ \langle \textit{textformel} \rangle \end{array}$
abgesetzte Formel – <i>displaystyle</i>
$\begin{array}{c} \backslash\textit{begin}\{\textit{equation}\} \textit{formel} \backslash\textit{end}\{\textit{equation}\} \\ \backslash\textit{begin}\{\textit{displaymath}\} \textit{formel} \backslash\textit{end}\{\textit{displaymath}\} \\ \lbracket \textit{formel} \rbracket \\ \$\$ \textit{formel} \$\$ \end{array}$
Formelgruppe – <i>displaystyle</i>
$\begin{array}{c} \backslash\textit{begin}\{\textit{eqnarray}\} \textit{formelgruppe} \backslash\textit{end}\{\textit{eqnarray}\} \\ \backslash\textit{begin}\{\textit{eqnarray*}\} \textit{formelgruppe} \backslash\textit{end}\{\textit{eqnarray*}\} \end{array}$
Formelgruppe – <i>textstyle</i>
$\backslash\textit{begin}\{\textit{array}\} \textit{formelgruppe} \backslash\textit{end}\{\textit{array}\}$

- In mathematischen Umgebungen:
 - werden Leerzeichen ignoriert (automatische Abstandsauswahl)
 - sind Leerzeilen verboten.
- Die `equation`-Umgebung erzeugt automatisch fortlaufende Formelnummern (rechtsbündig, eine Formelnummer pro Umgebung).
- Die `eqnarray`-Umgebung erzeugt auch fortlaufende Formelnummern (rechtsbündig, eine Nummer pro Zeile).
- Bei der `eqnarray*`-Form entfällt die Formelnumerierung.
- Linksbündige Numerierung ist mit der Dokumentstil-Option `leqno` einstellbar.
- Bei *displaystyle* erscheinen die Formeln **zentriert**.

1.1 mathematische Schriftarten

Text	<i>Schriftart</i>	<i>Grundname</i>
mathematischer Text (lateinische und griechische Buchstaben)	Mathematic Italic und Mathematic Italic Bold	cmmi cmmib
mathematische Symbole	Mathematic Symbols Bold Mathematic Symbols	cmsy cmbsy
variable Symbole	Mathematic Extension	cmex

1.2 Schriftgrößen in Formeln

Folgende Schriftgrößen stehen im mathematischen Modus zur Verfügung:

<i>Schriftgrößen-Standard Einstellungen</i> (bezogen auf Schriftgröße des Dokuments)		
<code>\displaystyle</code>	für abgesetzte Formeln	<i>D</i>
<code>\textstyle</code>	für Textformeln	<i>T</i>
<code>\scriptstyle</code>	für einfache Umstellungen	<i>S</i>
<code>\scriptscriptstyle</code>	für zweifache Umstellungen	<i>SS</i>

`\displaystyle` und `\textstyle` unterscheiden sich in der Größe nur bei Symbolen, die in zwei Größen vorkommen, und bei Schriftgrößenauswahl innerhalb der Umstellungsbefehle. Bei Umstellungen erscheinen die entsprechenden Formelelemente (z.B. Indizes, Exponenten, Zähler, Nenner) standardmäßig in folgenden Schriftgrößen:

Standard-einstellung	1.Umstellungsstufe	2.Umstellungsstufe
<i>D</i>	<i>T</i>	<i>S</i>
<i>T</i>	<i>S</i>	<i>S</i>
<i>S</i>	<i>SS</i>	<i>SS</i>
<i>SS</i>	<i>SS</i>	<i>SS</i>

Standard Einstellungen können geändert werden, indem man die Schriftgröße in den Formeln **direkt** angibt.

2 Mathematische Formeln (Beispiele)

2.1 Exponenten und Indizes

L ^A T _E X-Eingabefile textstyle	Ergebnis
<code>\$x^2-y\$</code> und <code>\$x^{2-y}\$</code>	$x^2 - y$ und x^{2-y}
<code>\$x_2y_2\$</code>	x_2y_2
<code>\$_2F_3\$</code>	${}_2F_3$
<code>\$x^{2y}\$</code>	x^{2y}
<code>\$x^{2^x}\$</code>	x^{2^x}
<code>\$x^{2^{2^x}}\$</code>	$x^{2^{2^x}}$
<code>\$K_n^+; \setminus:K_n^- \$</code>	K_n^+, K_n^-
<code>\$y_{x^2}\$</code>	y_{x^2}
<code>\$z^*_{ij}\$</code>	z^*_{ij}
<code> \${z^*}_{ij}\$</code>	z^*_{ij}
<code>\$((x^2)^3)^4\$</code>	$((x^2)^3)^4$
<code> \${\{(x^2)^3}\}^4\$</code>	$((x^2)^3)^4$
<code>\$f''[g(x)]g'(x)\$</code>	$f''[g(x)]g'(x)$

L^AT_EX - Eingabefile (displaystyle):

```
\begin{equation} f(x_1,x_2) = 1/2x_1^2-4x_1x_2+9x_2^2+
3x_1-14x_2+1/2 \end{equation}

\begin{eqnarray} x_{k1}=y^2+a_i \ \nonumber \\
x_{k2} = y^2 + b_j \\
x_{\displaystyle k3} = y^{\displaystyle 2} +
c_{\displaystyle l} \ \nonumber \end{eqnarray}
```

Ergebnis:

$$f(x_1, x_2) = 1/2x_1^2 - 4x_1x_2 + 9x_2^2 + 3x_1 - 14x_2 + 1/2 \tag{1}$$

$$\begin{aligned} x_{k1} &= y^2 + a_i \\ x_{k2} &= y^2 + b_j \\ x_{k3} &= y^2 + c_l \end{aligned} \tag{2}$$

2.2 Brüche (3 Formen)

- Zähler/Nenner
- $\frac{\text{Zähler}}{\text{Nenner}}$
- Zähler $\overline{\text{Nenner}}$

L ^A T _E X-Eingabefile <code>displaystyle</code>	Ergebnis
<code>\$\$x+y^2\over k+1\$\$</code>	$\frac{x + y^2}{k + 1}$
<code>\$\$a=x+y^{2 \over k+1}\$\$</code>	$a = x + y^{\frac{2}{k+1}}$
<code>\$\$b={x+y^2} \over k}+1\$\$</code>	$b = \frac{x + y^2}{k} + 1$
<code>\$\$1 \over{1+{1 \over x+1 }}\$\$</code>	$\frac{1}{1 + \frac{1}{x+1}}$
<code>\$\$1 \over{1+\displaystyle{1 \over x+1 }}\$\$</code>	$\frac{1}{1 + \frac{1}{x + 1}}$
<code>\$\$a/b \over \sqrt{1+c}}\$\$</code>	$\frac{a/b}{\sqrt{1 + c}}$
<code>\$\$x \atop y+2\$\$ (ohne Strich)</code>	$\frac{x}{y + 2}$

L ^A T _E X-Eingabefile <code>textstyle</code>	Ergebnis
<code>\$b={x+y^2} \over k}+1\$</code>	$b = \frac{x+y^2}{k} + 1$
<code>\$1 \over{1+{1 \over x+1 }}\$</code>	$\frac{1}{1 + \frac{1}{x+1}}$

2.3 Binomial-Koeffizienten

L ^A T _E X-Eingabefile	Ergebnis
$\$ n \ \backslash\text{choose } k+1 \$$	$\binom{n}{k+1}$
$\$ n \ \backslash\text{brack } k+1 \$$	$\left[\begin{matrix} n \\ k+1 \end{matrix} \right]$
$\$ n \ \backslash\text{brace } k+1 \$$	$\left\{ \begin{matrix} n \\ k+1 \end{matrix} \right\}$

2.4 Wurzelzeichen

L ^A T _E X-Eingabefile	Ergebnis
$\$ \backslash\text{sqrt } x \$$	\sqrt{x}
$\$ \backslash\text{sqrt}\{x^3 + \backslash\text{sqrt}\alpha\} \$$	$\sqrt{x^3 + \sqrt{\alpha}}$
$\$ \backslash\text{sqrt}[n+1]\{x^n + y^n\} \$$	${}^{n+1}\sqrt{x^n + y^n}$
$\$ \backslash\backslash\text{sqrt}[3]\{1+ \backslash\text{sqrt}\alpha\} \$$	$\sqrt[3]{1 + \sqrt{\alpha}}$
$\$ \backslash\text{sqrt}\{x+y\} + \backslash\text{sqrt}[n]\{z\} \$$	$\sqrt{x+y} + \sqrt[n]{z}$
$\$ \backslash\text{sqrt}\{\backslash\text{sqrt}\{\backslash\text{sqrt}\{\backslash\text{sqrt}\{\backslash\text{sqrt}\{\backslash\text{sqrt}\{x+1\}\}\}\}\}\} \$$	$\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{x+1}}}}}}$

2.5 Kennzeichnung durch Akzente und Striche

\LaTeX -Eingabefile	Ergebnis	
$\overline{m+n}$	$\overline{m+n}$	
$\overline{\overline{x^2+1}}$	$\overline{x^2+1}$	
$\underline{m+n}$	$\underline{m+n}$	
$\underbrace{a+\overbrace{b+\cdots+y}}_{26}+z$	$a + \overbrace{b + \cdots + y}^{24} + z$	
\hat{x}	\hat{x}	
\check{x}	\check{x}	
\tilde{x}	\tilde{x}	
\acute{x}	\acute{x}	
\grave{x}	\grave{x}	
\dot{x}	\dot{x}	
\ddot{x}	\ddot{x}	
\breve{x}	\breve{x}	
\bar{x}	\bar{x}	
\vec{x}	\vec{x}	
\widetilde{xyz}	\widetilde{xyz}	für längere Tilden
$\widehat{=}$	$\widehat{=}$	
\widehat{xyz}	\widehat{xyz}	für längere Dächer
$\overleftarrow{A-B/C}$	$\overleftarrow{A-B/C}$	
$\overrightarrow{A+B}$	$\overrightarrow{A+B}$	

2.6 Fortsetzungspunkte

\LaTeX -Eingabefile	Ergebnis	\LaTeX -Eingabefile	Ergebnis
\ldots	...	\cdots	...
$\vdotscolor{red}\vdots$	⋮	\ddots	⋱
\dotfill		

3 Mathematische Symbole

Mathematische Symbole, die in Formeln “direkt” benutzt werden

$+ - = < > / : ! ' | [] ()$

L^AT_EX -Eingabefile:

```

 $\bf + \quad - \quad = \quad < \quad >
\quad \quad / \quad : \quad ! \quad ' \quad | \quad [] \quad ()$ 

```

Griechische Buchstaben

α	<code>\alpha</code>	θ	<code>\theta</code>	\omicron	<code>o</code>	τ	<code>\tau</code>
β	<code>\beta</code>	ϑ	<code>\vartheta</code>	π	<code>\pi</code>	υ	<code>\upsilon</code>
γ	<code>\gamma</code>	ι	<code>\iota</code>	ϖ	<code>\varpi</code>	ϕ	<code>\phi</code>
δ	<code>\delta</code>	κ	<code>\kappa</code>	ρ	<code>\rho</code>	φ	<code>\varphi</code>
ϵ	<code>\epsilon</code>	λ	<code>\lambda</code>	ϱ	<code>\varrho</code>	χ	<code>\chi</code>
ε	<code>\varepsilon</code>	μ	<code>\mu</code>	σ	<code>\sigma</code>	ψ	<code>\psi</code>
ζ	<code>\zeta</code>	ν	<code>\nu</code>	ς	<code>\varsigma</code>	ω	<code>\omega</code>
η	<code>\eta</code>	ξ	<code>\xi</code>				

Γ	<code>\Gamma</code>	Λ	<code>\Lambda</code>	Σ	<code>\Sigma</code>	Ψ	<code>\Psi</code>
Δ	<code>\Delta</code>	Ξ	<code>\Xi</code>	Υ	<code>\Upsilon</code>	Ω	<code>\Omega</code>
Θ	<code>\Theta</code>	Π	<code>\Pi</code>	Φ	<code>\Phi</code>	Ω	<code>\Omega</code>

Kalligraphische Buchstaben

.Schriftstilauswahl — mit `\cal`

$A; B; C; D; E; F; G; H; I; J; K; L; M; N; O; P; Q; R; S; T; U; V; W; X; Y; Z$

Binäre Operationen

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

Relationen

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

Verneinungen mit `\not`:

\LaTeX -Eingabefile	Ergebnis
<code>if \$x \not<y\$ then \$x \not\leq y-1\$</code>	$\text{if } x \not< y \text{ then } x \not\leq y - 1$
<code>\$x \not= y \mbox{~~und~~} x \neq y\$</code>	$x \neq y \text{ und } x \neq y$

Feld-Symbole

\leftarrow	<code>\leftarrow</code>	<code>\gets</code>	\longleftarrow	<code>\longleftarrow</code>	\uparrow	<code>\uparrow</code>
\Leftarrow	<code>\Leftarrow</code>		\Lleftarrow	<code>\Lleftarrow</code>	\Uparrow	<code>\Uparrow</code>
\rightarrow	<code>\rightarrow</code>	<code>\to</code>	\longrightarrow	<code>\longrightarrow</code>	\downarrow	<code>\downarrow</code>
\Rightarrow	<code>\Rightarrow</code>		\Rrightarrow	<code>\Rrightarrow</code>	\Downarrow	<code>\Downarrow</code>
\leftrightarrow	<code>\leftrightarrow</code>		\longleftrightarrow	<code>\longleftrightarrow</code>	\updownarrow	<code>\updownarrow</code>
\Leftrightarrow	<code>\Leftrightarrow</code>		\Llongleftrightarrow	<code>\Llongleftrightarrow</code>	\Updownarrow	<code>\Updownarrow</code>
\mapsto	<code>\mapsto</code>		\longmapsto	<code>\longmapsto</code>	\nearrow	<code>\nearrow</code>
\hookrightarrow	<code>\hookrightarrow</code>		\hookleftarrow	<code>\hookleftarrow</code>	\searrow	<code>\searrow</code>
\leftharpoonup	<code>\leftharpoonup</code>		\rightharpoonup	<code>\rightharpoonup</code>	\swarrow	<code>\swarrow</code>
\leftharpoondown	<code>\leftharpoondown</code>		\rightharpoondown	<code>\rightharpoondown</code>	\nwarrow	<code>\nwarrow</code>
\rightleftharpoons	<code>\rightleftharpoons</code>	\rightsquigarrow	\leadsto	<code>\leadsto</code>		

Sonstige Symbole

(s. *H.Partl Kurzbeschreibung*)

Funktionsnamen

<code>\arcsin</code>	<code>\arctan</code>	<code>\arg</code>	<code>\bmod</code>	<code>\cos</code>	<code>\cosh</code>	<code>\cot</code>	<code>\coth</code>	<code>\csc</code>	<code>\deg</code>	<code>\dim</code>	<code>\exp</code>	<code>\gcd</code>	<code>\inf</code>	<code>\ker</code>	<code>\liminf</code>	<code>\limsup</code>	<code>\lg</code>	<code>\ln</code>	<code>\log</code>	<code>\max</code>	<code>\min</code>	<code>\mod</code>	<code>\sin</code>	<code>\sinh</code>	<code>\tan</code>	<code>\tanh</code>
----------------------	----------------------	-------------------	--------------------	-------------------	--------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	----------------------	----------------------	------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------------	--------------------

Beispiele:

$\lim_{x \rightarrow \infty}$	<code>\lim_{x \to \infty}</code>	<code>\$\lim_{x \to \infty}</code>	<code>\$ \</code>
		<code>\</code>	<code>\</code>
	$\lim_{x \rightarrow \infty}$	<code>\$\$\lim_{x \to \infty}</code>	<code>\$\$</code>
$a \bmod b$		<code>\$ a \bmod b\$</code>	

4 Integral, Summe und andere Zeichen

textstyle	displaystyle	L ^A T _E X-Eingabefile	Verwendungsbeispiel
\sum_{α}^{ω}	\sum_{α}^{ω}	<code>\sum</code>	Summenoperator
\int_{α}^{ω}	\int_{α}^{ω}	<code>\int</code>	Integral
\int_{α}^{ω}	\int_{α}^{ω}	<code>\intop</code>	Integral
\prod_{α}^{ω}	\prod_{α}^{ω}	<code>\prod</code>	Produktzeichen
\oint_{α}^{ω}	\oint_{α}^{ω}	<code>\oint</code>	Ringintegral
$\coprod_{\alpha}^{\omega}$	$\coprod_{\alpha}^{\omega}$	<code>\coprod</code>	Koprodukt
$\bigcap_{\alpha}^{\omega}$	$\bigcap_{\alpha}^{\omega}$	<code>\bigcap</code>	Durchschnitt
$\bigcup_{\alpha}^{\omega}$	$\bigcup_{\alpha}^{\omega}$	<code>\bigcup</code>	Vereinigung
$\bigsqcup_{\alpha}^{\omega}$	$\bigsqcup_{\alpha}^{\omega}$	<code>\bigsqcup</code>	Supremum
$\bigvee_{\alpha}^{\omega}$	$\bigvee_{\alpha}^{\omega}$	<code>\bigvee</code>	Existenzquantor
$\bigwedge_{\alpha}^{\omega}$	$\bigwedge_{\alpha}^{\omega}$	<code>\bigwedge</code>	Allquantor
$\bigodot_{\alpha}^{\omega}$	$\bigodot_{\alpha}^{\omega}$	<code>\bigodot</code>	Produkt
$\bigotimes_{\alpha}^{\omega}$	$\bigotimes_{\alpha}^{\omega}$	<code>\bigotimes</code>	Tensorprodukt
$\bigoplus_{\alpha}^{\omega}$	$\bigoplus_{\alpha}^{\omega}$	<code>\bigoplus</code>	direkte Summe
$\biguplus_{\alpha}^{\omega}$	$\biguplus_{\alpha}^{\omega}$	<code>\biguplus</code>	disjunkte Vereinigung

L ^A T _E X-Eingabefile	Ergebnis	
	textstyle	displaystyle
<code>\sum_{n-1}^m</code>	\sum_{n-1}^m	\sum_{n-1}^m
<code>\prod_{i=1}^n (i+1)</code>	$\prod_{i=1}^n (i+1)$	$\prod_{i=1}^n (i+1)$
<code>\int_0^{2\pi} \sin x \, dx</code>	$\int_0^{2\pi} \sin x \, dx$	$\int_0^{2\pi} \sin x \, dx$
<code>\prod_{j>0} \sum_{k>0} a_{jk}</code>	$\prod_{j>0} \sum_{k>0} a_{jk}$	$\prod_{j>0} \sum_{k>0} a_{jk}$
<code>\bigcap_{i=1}^{\infty} M_i = \emptyset</code>	$\bigcap_{i=1}^{\infty} M_i = \emptyset$	$\bigcap_{i=1}^{\infty} M_i = \emptyset$
<code>\sum_{\scriptstyle i<m \atop j<m} x_{ij}</code>	$\sum_{\substack{i<m \\ j<m}} x_{ij}$	$\sum_{\substack{i<m \\ j<m}} x_{ij}$
aber		
<code>\$\$\sum\nolimits_{n-1}^m\$\$</code>		\sum_{n-1}^m
<code>\$\$\prod\nolimits_{i=1}^n (i+1)\$\$</code>		$\prod_{i=1}^n (i+1)$
<code>\$\$\int\limits_0^{\pi} \sin x \, dx\$\$</code>		$\int_0^{\pi} \sin x \, dx$

5 Klammern und Begrenzer

\LaTeX -Eingabefile	Ergebnis	\LaTeX -Eingabefile	Ergebnis
(())
[<i>oder</i> <code>\lbrack</code>	[] <i>oder</i> <code>\rbrack</code>]
\{ <i>oder</i> <code>\lbrace</code>	{	\} <i>oder</i> <code>\rbrace</code>	}
<code>\lgroup*</code>	(<code>\rgroup*</code>)
<code>\rmoustache*</code>	{	<code>\lmoustache*</code>	}
<code>\lfloor</code>	⌊	<code>\rfloor</code>	⌋
<code>\lceil</code>	⌈	<code>\rceil</code>	⌉
<code>\langle</code> <i>oder</i> <	<	<code>\rangle</code> <i>oder</i> >	>
/	/	<code>\backslash</code>	\
<i>oder</i> <code>\vert</code>		<code>\ </code> <i>oder</i> <code>\Vert</code>	
<code>\arrowvert*</code>		<code>\Arrowvert*</code>	
<code>\bracevert*</code>			
<code>\uparrow</code>	↑	<code>\downarrow</code>	↓
<code>\Uparrow</code>	⇑	<code>\Downarrow</code>	⇓
<code>\updownarrow</code>	↕	<code>\Updownarrow</code>	↕

Die mit '*' markierten Befehle sind nur in Verbindung mit `\left` und `\right` bzw. `\big...` anwendbar.

Klammergröße

. automatische Größenbestimmung: (mit "`\left`" und "`\right`")

L ^A T _E X-Eingabefile	Ergebnis	
	textstyle	displaystyle
<code>\$1+\left(\frac{1}{1-x^2}\right)^3\$</code>	$1 + \left(\frac{1}{1-x^2}\right)^3$	$1 + \left(\frac{1}{1-x^2}\right)^3$
<code>\$1+\left\lgroup\frac{1}{1-x^2}\right\rgroup^3\$</code>	$1 + \left(\frac{1}{1-x^2}\right)^3$	$1 + \left(\frac{1}{1-x^2}\right)^3$
<code>\$1+\left[\frac{1}{1-x^2}\right]^3\$</code>	$1 + \left[\frac{1}{1-x^2}\right]^3$	$1 + \left[\frac{1}{1-x^2}\right]^3$
<code>\$1+\left\Vert \frac{f(x)}{1+g(x)}\right\Vert\$</code>	$1 + \left\ \frac{f(x)}{1+g(x)}\right\ $	$1 + \left\ \frac{f(x)}{1+g(x)}\right\ $
<code>\$1+\left\{ \frac{f(x)}{1+g(x)}\right\}\$</code>	$1 + \left\{\frac{f(x)}{1+g(x)}\right\}$	$1 + \left\{\frac{f(x)}{1+g(x)}\right\}$
<code>\$y = \left\{ \begin{array}{l} a+x \quad x<0 \\ a-x \quad x>0 \end{array} \right.\$</code>	$y = \begin{cases} a+x & x<0 \\ a-x & x>0 \end{cases}$	$y = \begin{cases} a+x & x < 0 \\ a-x & x > 0 \end{cases}$
<code>\$\left[\int + \int \right]_{x=0}^{x=5}\$</code>	$[f + f]_{x=0}^{x=2}$	$\left[\int + \int\right]_{x=0}^{x=2}$

. explizite Größenangaben der Klammern:

`\bigl` `\bigr` etwas größer als Normalgröße
`\Bigl` `\Bigr` 1.5 mal so groß wie `\bigl` bzw. `\bigr`
`\biggl` `\biggr` 2 mal so groß wie `\bigl` bzw. `\bigr`
`\Biggl` `\Biggr` 2.5 mal so groß wie `\bigl` bzw. `\bigr`

`$$\Biggl(\biggl(\Bigl(\bigl((0)\bigr)\Bigr)\biggr)\Biggr)$$`

$$\left(\left(\left(\left(0\right)\right)\right)\right)$$

`$$\Biggl[\biggl[\Bigl[\bigl[[0]\bigr]\Bigr]\biggr]\Biggr]$$`

$$\left[\left[\left[[0]\right]\right]\right]$$

`$$\Biggl\{\biggl\{\Bigl\{\bigl\{\{0\}\bigr\}\Bigr\}\biggr\}\Biggr\}$$`

$$\left\{\left\{\left\{\left\{\{0\}\right\}\right\}\right\}\right\}$$

`$$\Biggl\lgroup\biggl\lgroup\Bigl\lgroup\bigl\lgroup 0`
`\bigr\rgroup\Bigr\rgroup\biggr\rgroup\Biggr\rgroup$$`

$$\left[\left[\left[\left(0\right)\right]\right]\right]$$

6 Matrizen-Strukturen mit array-Umgebung

Die `array`-Umgebung erzeugt eine Tabelle im mathematischen Modus. Dabei werden einzelne Spalteneintragen als **Formeltext** interpretiert.

Die Syntax der `array`-Umgebung stimmt vollständig mit der Syntax der `tabular`-Umgebung überein, (s. L^AT_EX *Eine Einführung* von Helmut Kopka):

$$\backslash\begin{array}[pos]{sp_form} \text{Zeilen} \backslash\end{array}$$

An dieser Stelle sollen zusätzliche Möglichkeiten für den Parameter `sp_form`, der die Spaltenformatierung bestimmt, erläutert werden:

- in der Form `*{num}{sp_form}` – gibt `num` an, wie oft die `sp_form`-Spaltenformatierung wiederholt werden soll, z.B. `*{5}{|c}` bedeutet Formatierung `|c|c|c|c|c`.
- zusätzliches `@{text}` in dem `sp_form`-Parameter – fügt den Inhalt von `text` in jeder Zeile zwischen die beiden Spalten ein, die links und rechts von dem `@{text}` stehen (wird am folgenden Beispiel demonstriert).

Beispiel:

Mit den Matrizen

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix}, \quad \mathbf{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}$$

läßt sich das lineare Gleichungssystem

$$\begin{aligned} a_{11} + a_{12} + \cdots + a_{1n} &= b_1 \\ a_{21} + a_{22} + \cdots + a_{2n} &= b_2 \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ a_{n1} + a_{n2} + \cdots + a_{nn} &= b_n \end{aligned}$$

in der Form

$$\mathbf{Ax} = \mathbf{b}$$

schreiben.

L^AT_EX-Eingabefile für Matrizen-Beispiel:

Mit den Matrizen

```
$$\{\bf A } \quad = \quad \left( \begin{array}{l} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \multicolumn{4}{c}{\dotfill} \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{array} \right), \\ \quad \{\bf x} \quad = \quad \left( \begin{array}{l} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{array} \right), \quad \quad \\ \{\bf b} \quad = \quad \left( \begin{array}{l} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{array} \right) \quad \nonumber \quad $$
```

\noindent

l"ast sich das lineare Gleichungssystem

```
$$ \begin{array}{*{3}{c@{\: \:} }c@{\; = \; }c} \\ a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} & b_2 \\ \multicolumn{5}{c}{\dotfill} \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} & b_n \\ \end{array} \quad \nonumber \quad $$$
```

\noindent

in der Form

\boldmath

```
$$ Ax \quad = \quad b \quad \nonumber \quad $$$
```

\unboldmath

\noindent

schreiben.

.Fettdruck im mathematischen Modus

In dem angeführten Beispiel wird in **Fettdruck** auf zwei verschiedene Arten umgeschaltet:

- mit `\bf` – innerhalb der Formeln, sog. **fett-roman** (außer griechischen Kleinbuchstaben und mathematischen Symbolen),
- oder mit dem `\boldmath`-Befehl außerhalb des mathematischen Modus, sog. **fette mathematische Kursivschrift** (außer Zeichen + : ; ! ? () [], hoch- und tiefgestellten Symbolen und math. Symbolen, die in zwei Größen existieren). Mit dem `\unboldmath`-Befehl muss dann der **Fettdruck** nach der Rückkehr in den Textmodus aufgehoben werden.