

# Einführung in $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ : Mathematischer Satz mit $\text{\LaTeX}$

Günter Partosch\*

E-Mail: `Guenter.Partosch@hrz.uni-giessen.de`

30. Oktober 2002

## Zusammenfassung

Zielgruppe für diese Kursunterlagen sind  $\text{\LaTeX}$ -Anfänger, die auf ihrem Rechner Dokumente erstellen wollen, die mathematische Formeln enthalten. Im Kurs werden die meisten Möglichkeiten zur Formelgestaltung und die wichtigsten Formelelemente in Standard- $\text{\LaTeX}$  vorgestellt. Wünschenswert sind mindestens Anfangskenntnisse in  $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ .

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Bemerkungen zum Setzen mathematischer Formeln</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>So bringe ich Mathematik in mein Dokument</b>	<b>3</b>
2.1	Inline-Formeln . . . . .	3
2.2	Abgesetzte Formeln . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Einige Beispiele für mathematische Formeln</b>	<b>5</b>
3.1	Griechische Buchstaben und spezielle Zeichen . . . . .	5
3.2	Klammern . . . . .	5
3.3	Relationen und binäre Operatoren . . . . .	6
3.4	Mathematische Akzente und Vektoren . . . . .	6
3.5	Pfeile . . . . .	7
3.6	Andere Schriften . . . . .	7
3.7	Brüche . . . . .	8
3.8	Wurzeln . . . . .	9
3.9	Exponenten und Indizes . . . . .	9
3.10	Binominalkoeffizienten und ähnliche Konstrukte . . . . .	10
3.11	Symbole stapeln . . . . .	10
3.12	Ableitungen . . . . .	11

---

\*Hochschulrechenzentrum (HRZ) der Justus-Liebig-Universität Gießen

3.13	Summen . . . . .	12
3.14	(Unendliche) Reihen . . . . .	13
3.15	Integrale . . . . .	14
3.16	Produkte . . . . .	14
3.17	Mathematische Funktionen . . . . .	14
3.18	Komplexe Zahlen . . . . .	15
3.19	Matrizen und andere rechteckige Anordnungen . . . . .	16
3.20	Eigene Kommandos . . . . .	18
3.21	Theorem-artige Konstrukte . . . . .	21
<b>4</b>	<b>Und noch . . .</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>Und noch etwas . . .</b>	<b>22</b>
<b>A</b>	<b>Anhang</b>	<b>23</b>
A.1	Darum ging es jeweils . . . . .	23
A.2	Und diese mathematischen L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X-Befehle wurden benutzt . . . . .	27

**Vorbemerkung 1** (Nur Standard-Möglichkeiten):

Wie oben schon erwähnt, werden in dieser Anleitung lediglich die Standard-Möglichkeiten für den Mathematik-Satz in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> behandelt. Die weitergehenden Möglichkeiten zum Formelsatz in A<sub>M</sub>S-<sub>T</sub>E<sub>X</sub> und einigen speziellen Paketen (wie beispielsweise `amsmath`, `amssymb`, `mathrsfs` und `wasysym`) bleiben unberücksichtigt.

**Vorbemerkung 2** (Konventionen):

In der vorliegenden Anleitung wird versucht, an Hand zahlreicher Beispiele zu zeigen, wie mathematische Formeln in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> gesetzt werden können.

- Dabei wird für jedes Beispiel jeweils in der rechten Spalte die Eingabe und in der linken Spalte das zugehörige Ergebnis aufgeführt.
- Um den Platz in der linken Spalte besser nutzen zu können, werden die Formeln dort linksbündig gesetzt (durch die Option `fleqn` in der `documentclass`-Anweisung).
- Die Texte in den Beispielen wurden in ISO 8859-1 Latin-1 codiert (einschließlich der Umlaute und des Eszets); auf die Umschreibung wie beispielsweise in "a für ä wurde verzichtet. Wenn die Anweisung `\usepackage[latin1]{fontenc}` in der Präambel des Dokuments verwendet wird, werden die Texte ohne Probleme korrekt dargestellt.

## 1 Einige allgemeine Bemerkungen zum Setzen mathematischer Formeln

Das Setzen mathematischer Formeln unterscheidet sich in  $\text{\TeX}$  und  $\text{\LaTeX}$  deutlich von der Aufbereitung „normaler“ Texte. Dabei gelten die folgenden Regeln (singemäß aus der  $\text{\LaTeX}$ -Kurzanleitung):

- Leerzeilen in der Eingabe für eine Formel sind generell nicht zulässig.
- Leerzeichen und Zeilenwechsel haben bei der Eingabe keine Bedeutung; alle Abstände in der Formel werden automatisch nach der Logik mathematischer Ausdrücke bestimmt bzw. müssen durch spezielle Befehle wie `\,` oder `\quad` festgelegt werden.
- Jeder einzelne Buchstabe in der Eingabe wird als Name einer Variablen betrachtet und entsprechend gesetzt: kursiv mit zusätzlichem Abstand; so beispielsweise „*mathematischerText*“ statt „mathematischer Text“. Will man innerhalb eines mathematischen Kontextes normalen Text (d. h. aufrecht mit korrekten Abständen) setzen, muss man diesen in `\textrm{...}` aufführen.

## 2 So bringe ich Mathematik in mein Dokument

### 2.1 Inline-Formeln

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$  (Lehrsatz des Pythagoras).

`%--inline1.tex---`

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$  (Lehrsatz des Pythagoras).

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$  (Lehrsatz des Pythagoras).

`%--inline2.tex---`

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt

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

(Lehrsatz des Pythagoras).

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$  (Lehrsatz des Pythagoras).

`%--inline3.tex---`

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt

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

(Lehrsatz des Pythagoras).

## 2.2 Abgesetzte Formeln

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt

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

(Lehrsatz des Pythagoras).

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt

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

(Lehrsatz des Pythagoras).

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt

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

(Lehrsatz des Pythagoras).

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt

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

(Lehrsatz des Pythagoras).

Aus (1) folgt ...

$$\begin{aligned} f(x) &= \cos x \\ f'(x) &= -\sin x \\ \int_0^x f(y) dy &= \sin x \end{aligned}$$

`%--display1.tex---`

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt  $c^2=a^2+b^2$  (Lehrsatz des Pythagoras).

`%--display2.tex---`

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt

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

(Lehrsatz des Pythagoras).

`%--display3.tex---`

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt

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

(Lehrsatz des Pythagoras).

`%--display4.tex---`

Seien  $a$  und  $b$  die Katheten und  $c$  die Hypotenuse, dann gilt

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

(Lehrsatz des Pythagoras).

Aus (1) folgt ...

`%--display5.tex---`

(2)  $f(x) = \cos x$

(3)  $f'(x) = -\sin x$

(4)  $\int_0^x f(y) dy = \sin x$

### 3 Einige Beispiele für mathematische Formeln

### 3.1 Griechische Buchstaben und spezielle Zeichen

ΑΒΓΔΕΖΗΘΙΚΑΜΝΞΟΠΡΣΤΦΧΥΨΩ	<pre> %--symbol1.tex--- \[ \mathrm{A}\mathrm{B}\mathrm{C}\mathrm{D}\mathrm{E}\mathrm{F}\mathrm{G}\mathrm{H}\mathrm{I}\mathrm{J}\mathrm{K}\mathrm{L}\mathrm{M}\mathrm{N}\mathrm{O}\mathrm{P}\mathrm{Q}\mathrm{R}\mathrm{S}\mathrm{T}\mathrm{U}\mathrm{V}\mathrm{W}\mathrm{X}\mathrm{Y}\mathrm{Z} \mathrm{A}\mathrm{B}\mathrm{C}\mathrm{D}\mathrm{E}\mathrm{F}\mathrm{G}\mathrm{H}\mathrm{I}\mathrm{J}\mathrm{K}\mathrm{L}\mathrm{M}\mathrm{N}\mathrm{O}\mathrm{P}\mathrm{Q}\mathrm{R}\mathrm{S}\mathrm{T}\mathrm{U}\mathrm{V}\mathrm{W}\mathrm{X}\mathrm{Y}\mathrm{Z} </pre>
αβγδεζηθικλμνξοπρστυφχψω	<pre> %--symbol2.tex--- \[ \alpha\beta\gamma\delta\epsilon\zeta\eta\theta\iota\kappa\lambda\mu\nu\xi\omicron\pi\rho\sigma\tau\upsilon\phi\chi\psi\omega \alpha\beta\gamma\delta\epsilon\zeta\eta\theta\iota\kappa\lambda\mu\nu\xi\omicron\pi\rho\sigma\tau\upsilon\phi\chi\psi\omega </pre>
ε ϑ Ϙ ϙ Ϛ ϛ	<pre> %--symbol3.tex--- \[ \varepsilon\vartheta\varpi\varrho\varsigma\varphi \varepsilon\vartheta\varpi\varrho\varsigma\varphi </pre>
ℵ ℝ ℑ ∂ ∞ ∀ ∃ ¬ ∈ ♥	<pre> %--symbol4.tex--- \[ \aleph\Re\Im\partial\infty\forall\exists\neg\in\heartsuit \aleph\Re\Im\partial\infty\forall\exists\neg\in\heartsuit </pre>
∀ε > 0 :  f(x <sub>1</sub> ) - f(x <sub>2</sub> )  < ε    ∃η :  x <sub>1</sub> - x <sub>2</sub>   < η	<pre> %--symbol5.tex--- \[ \forall\epsilon&gt;0:\left f\left(x_1\right)-f\left(x_2\right)\right &lt;\epsilon\quad\exists\eta:\left x_1-x_2\right &lt;\eta \forall\epsilon&gt;0:\left f\left(x_1\right)-f\left(x_2\right)\right &lt;\epsilon\quad\exists\eta:\left x_1-x_2\right &lt;\eta </pre>

## 3.2 Klammern

	%--klammer1.tex---
( [ { [ L < { [	\[ (\quad\lbrack\quad\lbrace\quad\lfloor\quad\langl\quad\{\quad\lceil \]
) ] } ] 」 > } ]	\[ )\quad\rbrace\quad\rfloor\quad\rangle\quad\}\quad\rceil \]
	%--klammer2.tex---
	\[ \Bigl( (x+1) (x-1)\Bigr)^2 \]
	%--klammer3.tex---
$((x^2 + 1)(x^2 - 1))^2$	\[ \left((x^2+1) (x^2-1)\right)^2 \]
	%--klammer4.tex---

$$1 + \left( \frac{1}{1 - x^2} \right)^3$$

```
%--klammer5.tex---
\[ 1 + \left(\frac{1}{1-x^2}
\right)^3 \]
```

$$\overbrace{a + b + \cdots + z}^{26} + \overbrace{A + B + \cdots + Z}^{26}$$

```
%--klammer6.tex---
\[ \underbrace{
\overbrace{a + b + \cdots +z}^{26} +
\overbrace{A + B + \cdots+Z}^{26}
}_{52} \]
```

$$\overline{m+n} \quad \underline{m+n}$$

```
%--klammer7.tex---
\[ \overline{m+n}\qquad
\underline{m+n} \]
```

### 3.3 Relationen und binäre Operatoren

$$x = y > z \quad x := y \quad x \leq y \neq z$$

```
%--rel1.tex---
\[ x = y > z \qquad x := y \qquad
x \leq y \neq z \]
```

$$x \sim y \simeq z \quad x \equiv y \not\equiv z \quad x \subset y \subseteq z$$

```
%--rel2.tex---
\[ x \sim y \simeq z \qquad
x \equiv y \not\equiv z \qquad
x \subset y \subseteq z \]
```

$$x + y - z \quad x * y / z \quad x \times y \cdot z$$

```
%--rel3.tex---
\[ x + y - z \qquad x * y / z \qquad
x \times y \cdot z \]
```

$$x \circ y \bullet z \quad x \cup y \cap z \quad x \sqcup y \sqcap z$$

```
%--rel4.tex---
\[ x \circ y \bullet z \qquad
x \cup y \cap z \qquad
x \sqcup y \sqcap z \]
```

$$x \vee y \wedge z \quad x \pm y \mp z$$

```
%--rel5.tex---
\[ x \vee y \wedge z \qquad
x \pm y \mp z \]
```

### 3.4 Mathematische Akzente und Vektoren

$$\hat{a} \quad \check{b} \quad \tilde{c} \quad \acute{d} \quad \grave{e}$$

```
%--akzent1.tex---
\[ \hat{a} \qquad \check{b} \qquad \tilde{c} \qquad \acute{d} \qquad \grave{e} \]
```

$$\dot{f} \quad \ddot{g} \quad \breve{h} \quad \bar{k} \quad \vec{l}$$

```
%--akzent2.tex---
\[ \dot{f} \qquad \ddot{g} \qquad \breve{h} \qquad \bar{k} \qquad \vec{l} \]
```

$$\hat{i} \quad \check{j}$$

```
%--akzent2.tex---
\[ \hat{i} \qquad \check{j} \]
```

$$\widehat{x} \qquad \widehat{xy} \qquad \widehat{xyz}$$

$$\widetilde{x} \qquad \widetilde{xy} \qquad \widetilde{xyz}$$

$$\alpha \cdot (\vec{x} + \vec{y}) = \alpha \cdot \vec{x} + \alpha \cdot \vec{y}$$

$$\vec{x} \cdot (\vec{y} \cdot \vec{z}) \neq (\vec{x} \cdot \vec{y}) \cdot \vec{z}$$

$$\vec{x} \times (\vec{y} \times \vec{z}) \neq (\vec{x} \times \vec{y}) \times \vec{z}$$

### 3.5 Pfeile

←   ←=   ↔   ⇔   ↑   ↓   ↗

←—   ∟   ⊢→   ~→

$$(\mathcal{A} \Rightarrow \mathcal{B}) \iff (\neg \mathcal{B} \Rightarrow \neg \mathcal{A})$$

### 3.6 Andere Schriften

$$\forall x \in \mathbf{R} : x^2 \geq 0$$

$$\begin{aligned} \mathbf{A} \cdot \mathbf{x} &= \mathbf{y} \\ \text{mit } \mathbf{A} &= (a_{ij}) \\ &\quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \\ \mathbf{x} &= (x_1, \dots, x_n) \text{ und} \\ \mathbf{y} &= (y_1, \dots, y_m) \end{aligned}$$

```
%--akzent3.tex--
\[ \widehat x \quad \widehat{xy}
\quad \widehat{xyz} \ ]
\[ \widetilde x \quad \widetilde{xy}
\quad \widetilde{xyz} \ ]
```

```
%--akzent4.tex--
\[ \alpha \cdot (\vec x + \vec y) =
\alpha \cdot \vec x +
\alpha \cdot \vec y \]
```

```
%--akzent5.tex--
\[ \vec x \cdot (\vec y \cdot \vec z)
\not=(\vec x\cdot\vec y)\cdot \vec z \]
\[ \vec x\times (\vec y\times \vec z)
\not=(\vec x \times \vec y) \times
\vec z \]
```

```
%--pfeill1.tex--
\[ \leftarrow \qquad \Leftarrow \qquad
\leqrightarrow \qquad \Leftrightarrow
\qquad \uparrow \qquad \downarrow \qquad
\nearrow \ ]

\[ \longleftarrow \qquad \leftharpoonup
\qquad \mapsto \qquad \leadsto \ ]
```

```
%--pfeil2.tex--
\[ (\mathcal{A} \rightarrow
\mathcal{B}) \Longleftrightarrow
(\not \mathcal{B} \rightarrow
\not \mathcal{A}) \]
```

```
%--zeichen1.tex---
\[ \forall x\in\mathbf{R}: x^2\geq 0]
```

```
%--zeichen2.tex---
\begin{eqnarray*}
\mathbf{A} \cdot \mathbf{x} &= & \mathbf{y} \\
\text{mit } \mathbf{A} &= & (a_{ij}) \\
& & i=1, \cdots, m; \quad j=1, \cdots, n \\
\mathbf{x} &= & (x_1, \cdots, x_n) \\
\text{und} \\
\mathbf{y} &= & (y_1, \cdots, y_m) \\
\end{eqnarray*}
```

$$(\mathcal{A} \iff \mathcal{B}) \iff (\mathcal{A} \Rightarrow \mathcal{B}) \wedge (\mathcal{B} \Rightarrow \mathcal{A})$$

```
%--zeichen3.tex---
\[ (\mathcal{A} \Longleftarrow \mathcal{B})
\Longleftarrow
(\mathcal{A} \rightarrow \mathcal{B})
\wedge
(\mathcal{B} \rightarrow \mathcal{A}) \]
```

### 3.7 Brüche

$$\frac{1}{2} \quad \frac{n+1}{3}$$

```
%--bruch1.tex---
\[ \frac{1}{2} \quad \frac{n+1}{3} \]
```

$$\frac{x+y^2}{k+1} \quad \frac{x+y^2}{k} + 1 \quad x + \frac{y^2}{k} + 1$$

```
%--bruch2.tex---
\[ \frac{x+y^2}{k+1} \quad \frac{x+y^2}{k} + 1 \quad x + \frac{y^2}{k} + 1 \]
```

$$x + \frac{y^2}{k+1} \quad x + y^{\frac{2}{k+1}}$$

```
\[ x + \frac{y^2}{k+1} \quad x + y^{\frac{2}{k+1}} \]
```

$$\frac{\frac{a}{b}}{2} \quad \frac{a}{\frac{b}{2}}$$

```
%--bruch3.tex---
\[ \frac{\frac{a}{b}}{2} \quad \frac{a}{\frac{b}{2}} \]
```

$$\frac{a/b}{2} \quad \frac{a}{b/2}$$

```
%--bruch4.tex---
\[ \frac{a/b}{2} \quad \frac{a}{b/2} \]
```

$$a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + \frac{1}{a_4}}}}$$

```
%--bruch5.tex---
\[ a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + \frac{1}{a_4}}}} \]
```

$$a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + \frac{1}{a_4}}}}$$

```
%--bruch6.tex---
\[ a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{a_3 + \frac{1}{a_4}}}} \]
```

$$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}}$$

```
%--bruch7.tex---
\[ \displaystyle \frac{a}{b}
\above 1pt \displaystyle \frac{c}{d} \]
```

$$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}}$$

```
%--bruch8.tex---
\newcommand{\dfrac}[3]{\displaystyle
#1\above#3 \displaystyle #2}
% ...
\[ \dfrac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} \]
```



## 3.8 Wurzeln

$\sqrt{2}$	<pre>%--wurzel1.tex--- \[ \sqrt{2} \]</pre>
$\sqrt{x+2}$	<pre>%--wurzel2.tex--- \[ \sqrt{x+2} \]</pre>
$\sqrt[3]{2}$	<pre>%--wurzel3.tex--- \[ \sqrt[3]{2} \]</pre>
$\sqrt{x^3 + \sqrt{\alpha}}$	<pre>%--wurzel4.tex--- \[ \sqrt{x^3 + \sqrt{\alpha}} \]</pre>
$\sqrt[n]{x^n + y^n}$	<pre>%--wurzel5.tex--- \[ \sqrt[n]{x^n + y^n} \]</pre>
${}^{n+1}\sqrt{a}$	<pre>%--wurzel6.tex--- \[ \sqrt[n+1]{a} \]</pre>
$\sqrt{a} + \sqrt{b} + \sqrt{y}$	<pre>%--wurzel7.tex--- \[ \sqrt{a} + \sqrt{b} + \sqrt{y} \]</pre>
$\sqrt{a} + \sqrt{b} + \sqrt{y}$	<pre>\sqrt{\mathstrut a} + \sqrt{\mathstrut b} + \sqrt{\mathstrut y} \]</pre>
$\sqrt[3]{h''_n(\alpha x)}$	<pre>%--wurzel8.tex--- \[ \sqrt[3]{h''_n(\alpha x)} \]</pre>
$\sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + x}}}}}}$	<pre>%--wurzel9.tex--- \[ \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + + \sqrt{1 + \sqrt{1 + x}}}}}} \]</pre>

## 3.9 Exponenten und Indizes

$x^2$	<pre>%--exp1.tex--- \[ x^2 \]</pre>
$x_2$	<pre>\quad x_2 \]</pre>
$x^2 y^2$	<pre>\quad x^2 y^2 \]</pre>
${}_2F_3$	<pre>%--exp2.tex--- \[ {}_2F_3 \]</pre>
$x^{2_y}$	<pre>%--exp3.tex--- \[ x^{2_y} \]</pre>
$x^{2^y}$	<pre>\quad x^{2^y} \]</pre>
$y_{x_2}$	<pre>y_{x_2} \]</pre>
$y_{x^2}$	<pre>y_{x^2} \]</pre>
$((x^2)^3)^4$	<pre>%--exp4.tex--- \[ ((x^2)^3)^4 \]</pre>
$(x^2)^3{}^4$	<pre>\quad \{({x^2})^3\}^4 \]</pre>
$x^{y^2}$	<pre>%--exp5.tex--- \[ x^{y^2} \]</pre>
$x^{y^2}$	<pre>\quad x^{y^2} \]</pre>

$$x_3^2 \quad x_3^2 \quad x_{92}^{31415} \quad x_{y_b^a}^{z_c^d}$$

$$P_2^3 \quad P_2^3$$

```
%--exp6.tex---
\[ x^2_3 \quad x_3^2 \quad
x^{31415}_{92} \quad
x_{y^a_b}^{z^d_c} \]
\[ P_2^3 \quad P_{2^3} \]
```

### 3.10 Binominalkoeffizienten und ähnliche Konstrukte

$$\binom{n+1}{3}$$

$$\frac{x}{y+2} \binom{n}{k}$$

$$\binom{n}{\frac{k}{2}} \quad \binom{n}{k/2} \quad \binom{n}{\frac{1}{2}k}$$

$$\frac{\binom{n}{k}}{2} \quad \frac{1}{2} \binom{n}{k} \quad \frac{\binom{n}{k}}{2}$$

$$\binom{p}{2} x^2 y^{p-2} - \frac{1}{1-x} \frac{1}{1-x^2}$$

$$\binom{n+1}{3}$$

$$\frac{x}{y+2}$$

```
%--binom1.tex---
\[ {n+1 \choose 3} \]

%--binom2.tex---
\[ {x \atop y + 2} \quad
{n \choose k} \]

%--binom3.tex---
\[ {n \choose \frac{k}{2}} \quad
{n \choose k/2} \quad
{n \choose \frac{1}{2}k} \]

%--binom4.tex---
\[ \frac{{n \choose k}^2}{2} \quad
\frac{1}{2} {n \choose k} \quad
\frac{\displaystyle{n \choose k}^2}{2} \]

%--binom5.tex---
\[ {p \choose 2} x^2 y^{p-2} -
\frac{1}{1-x} \frac{1}{1-x^2} \]

%--binom6.tex---
\newcommand{\binom}[2]{%
  {\#1 \choose #2}}
% ...
\[ \binom{n+1}{3} \]

%--binom7.tex---
\newcommand{\ueber}[2]{\#1 \atop #2}
% ...
\[ \ueber{x}{y+2} \]
```

### 3.11 Symbole stapeln

$$\vec{x}^{\text{def}}(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

$$a^{(1)} = \pm \sqrt{c^2 - b^2}$$

```
%--ueber1.tex---
\[ \vec{x} \stackrel{\text{def}}{=}
(x_1, x_2, \dots, x_n) \]

%--ueber2.tex---
\[ a \stackrel{(\ref{Pythagoras})}{=}
\pm \sqrt{c^2 - b^2} \]
```

$$\sum_{\substack{1 \leq i \leq p \\ 1 \leq j \leq q}} a_{ij} b_{ji}$$

```
%--ueber3.tex---
\[ \sum_{\scriptstyle 1 \leq i \leq p}
\atop
\scriptstyle 1 \leq j \leq q}
a_{ij} b_{ji} \]
```

### 3.12 Ableitungen

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

```
%--ableitung1.tex---
\[ f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0}
\frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x} \]
```

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

```
%--ableitung2.tex---
\begin{eqnarray*}
f(x) &= & \cos x \\
f'(x) &= & -\sin x \\
f''(x) &= & -\cos x \\
\end{eqnarray*}
```

$$\begin{aligned} f(x) &= \ln x \\ f^{(n)} &= (-1)^{n-1} (n-1)! \frac{1}{x^n} \end{aligned}$$

```
%--ableitung3.tex---
\begin{eqnarray*}
f(x) &= & \ln x \\
f^{(n)} &= & (-1)^{n-1} (n-1)! \frac{1}{x^n} \\
\end{eqnarray*}
```

$$\begin{aligned} h(x) &= f(x) \cdot g(x) \\ \frac{h(x)}{dx} &= f(x) \cdot \frac{g(x)}{dx} + \frac{f(x)}{dx} \cdot g(x) \end{aligned}$$

```
%--ableitung4.tex---
\begin{eqnarray*}
h(x) &= & f(x) \cdot g(x) \\
\frac{h(x)}{\mathrm{d}x} &= & f(x) \cdot \frac{g(x)}{\mathrm{d}x} + \\
&& \frac{f(x)}{\mathrm{d}x} \cdot g(x) \\
\end{eqnarray*}
```

$$\frac{d(u + v - w)}{dx} = \frac{du}{dx} + \frac{dv}{dx} - \frac{dw}{dx}$$

```
%--ableitung5.tex---
\[ \frac{\mathrm{d}(u+v-w)}{\mathrm{d}x} =
\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}x} +
\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}x} -
\frac{\mathrm{d}w}{\mathrm{d}x} \]
```

$$\frac{d(u \cdot v)}{dx} = u \cdot \frac{du}{dx} + v \cdot \frac{dv}{dx}$$

```
%--ableitung6.tex---
\[ \frac{\mathrm{d}(u \cdot v)}{\mathrm{d}x} = u \cdot
\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}x} +
v \cdot
\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}x} \]
```

$$\begin{aligned}\mathbf{x} &= \frac{1}{2}\mathbf{k} \cdot t^2 + \mathbf{v}_0 \cdot t + \mathbf{x}_0 \\ \dot{\mathbf{x}} &= \mathbf{k} \cdot t + \mathbf{v}_0 \\ \ddot{\mathbf{x}} &= \mathbf{k}\end{aligned}$$

```
%--ableitung7.tex---
\begin{eqnarray*}
\mathbf{x} &= &
\frac{1}{2} \mathbf{k} \cdot t^2
+ \mathbf{v}_0 \cdot t
+ \mathbf{x}_0 \\
\dot{\mathbf{x}} &= &
\mathbf{k} \cdot t + \mathbf{v}_0 \\
\ddot{\mathbf{x}} &= &
\mathbf{k}
\end{eqnarray*}
```

$$\begin{aligned}z(x, y) &= xy \\ \frac{\partial z}{\partial x} &= y \quad \text{und} \\ \frac{\partial z}{\partial y} &= x\end{aligned}$$

```
%--ableitung8.tex---
\begin{eqnarray*}
z(x, y) &= & xy \\
\frac{\partial z}{\partial x} &= & y \quad \text{und} \\
\frac{\partial z}{\partial y} &= & x
\end{eqnarray*}
```

$$\begin{aligned}z(x, y) &= \frac{xy}{x^2 + y^2} \quad (\forall x, y : x^2 + y^2 \neq 0) \\ \frac{\partial z}{\partial x} &= \frac{y(y^2 - x^2)}{(x^2 + y^2)^2} \quad \text{und} \\ \frac{\partial z}{\partial y} &= \frac{x(x^2 - y^2)}{(x^2 + y^2)^2}\end{aligned}$$

```
%--ableitung9.tex---
\begin{eqnarray*}
z(x, y) &= & \frac{xy}{x^2+y^2} \\
&\quad (\forall x, y : x^2+y^2 \neq 0) \\
\frac{\partial z}{\partial x} &= & \frac{y(y^2-x^2)}{(x^2+y^2)^2} \\
&\quad \text{und} \\
\frac{\partial z}{\partial y} &= & \frac{x(x^2-y^2)}{(x^2+y^2)^2}
\end{eqnarray*}
```

### 3.13 Summen

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^3 z_i^2 \\ \sum_{i=1}^3 z_i^2 \\ \sum_{i=1}^3 z_i^2 \\ \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^r a_{ij} b_{jk} c_{ki}\end{aligned}$$

```
%--sum1.tex---
\[ \sum_{i=1}^3 z_i^2 \]

%--sum2.tex---
\[ \sum\nolimits_{i=1}^3 z_i^2 \]

%--sum3.tex---
\[ \sum\limits_{i=1}^3 z_i^2 \]

%--sum4.tex---
\[ \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^r a_{ij} b_{jk} c_{ki} \]
```

$$\sum_{\substack{1 \leq i \leq p \\ 1 \leq j \leq q \\ 1 \leq k \leq r}} a_{ij} b_{jk} c_{ki}$$

```
%--sum5.tex---
\[ \sum_{\scriptstyle 1 \leq i \leq p}
\atop
\scriptstyle 1 \leq j \leq q}
\atop
\scriptstyle 1 \leq k \leq r}
a_{ij} b_{jk} c_{ki} \]
```

### 3.14 (Unendliche) Reihen

$$\begin{aligned} \sum_{i=0}^{\infty} (-1)^i \frac{1}{2i+1} &= 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \dots \\ &= \frac{\pi}{4} \end{aligned}$$

```
%--reihen1.tex---
\begin{eqnarray*}
\sum_{i=0}^{\infty} (-1)^i
\frac{1}{2i+1} &= & 1 - \frac{1}{3} +
\frac{1}{5} - \cdots \\
&= & \frac{\pi}{4}
\end{eqnarray*}
```

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^{\infty} (-1)^{i+1} \frac{1}{i^2} &= 1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \dots \\ &= \frac{\pi^2}{12} \end{aligned}$$

```
%--reihen2.tex---
\begin{eqnarray*}
\sum_{i=1}^{\infty} (-1)^{i+1}
\frac{1}{i^2} &= & 1 - \frac{1}{2^2} +
\frac{1}{3^2} - \cdots \\
&= & \frac{\pi^2}{12}
\end{eqnarray*}
```

$$\begin{aligned} \forall x \in \mathbf{R} : e^{-x} &= 1 - x + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \dots \\ &= \sum_{i=0}^{\infty} (-1)^i \frac{x^i}{i!} \end{aligned}$$

```
%--reihen3.tex---
\begin{eqnarray*}
\forall x \in \mathbf{R} : e^{-x} &= & 1 - x +
\frac{x^2}{2!} -
\frac{x^3}{3!} + \cdots \\
&= & \sum_{i=0}^{\infty} (-1)^i \frac{x^i}{i!}
\end{eqnarray*}
```

$$\begin{aligned} \forall x \in \mathbf{R} : e^x &= 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots \\ &= \sum_{i=0}^{\infty} \frac{x^i}{i!} \end{aligned}$$

```
%--reihen4.tex---
\begin{eqnarray*}
\forall x \in \mathbf{R} : e^x &= & 1 + x +
\frac{x^2}{2!} +
\frac{x^3}{3!} + \cdots \\
&= & \sum_{i=0}^{\infty} \frac{x^i}{i!}
\end{eqnarray*}
```

## 3.15 Integrale

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{1+x^2} dx$$

```
%--int1.tex---
\[\int_{-\infty}^{\infty}
\frac{1}{1+x^2}\mathrm{d}x\]
```

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{1+x^2} dx$$

```
%--int2.tex---
\[\int_{-\infty}^{\infty}\limits
\frac{1}{1+x^2}\mathrm{d}x\]
```

$$\int \int_D f(x, y) dx dy$$

```
%--int3.tex---
\[\int\int_D\limits f(x, y)
\mathrm{d}x\mathrm{d}y\]
\[\int\!\!\!\!\!\int_D\limits f(x, y)
\mathrm{d}x\mathrm{d}y\]
```

$$\iint_D f(x, y) dx dy$$

```
%--int4.tex---
\[\int\frac{x+1}{x^2(x-1)(x^2+4)}\mathrm{d}x\]
```

$$\int \frac{x+1}{x^2(x-1)(x^2+4)} dx$$

```
%--int5.tex---
\[\int\sqrt{1+4x^2}\mathrm{d}x\]
```

$$\int \sqrt{1+4x^2} dx$$

```
%--int6.tex---
\[\frac{1}{2}\int_0^{2\pi}\limits
[a\cos t \cdot b\cos t - (-a\sin t) \cdot b\sin t] dt
\cdots b\sin t]\mathrm{d}t\]
```

$$\frac{1}{2} \int_0^{2\pi} [a \cos t \cdot b \cos t - (-a \sin t) \cdot b \sin t] dt$$

## 3.16 Produkte

$$\prod_{i=1}^n i = n! \quad \prod_{i=1}^n i = n! \quad \prod_{i=1}^n i = n!$$

```
%--prod1.tex---
\[\prod_{i=1}^n i = n! \quad \quad
\prod\limits_{i=1}^n i = n! \quad \quad
\prod\nolimits_{i=1}^n i = n! \quad \]
```

$$\binom{n}{k} = \frac{\prod_{i=1}^n i}{\prod_{i=1}^k i \cdot \prod_{i=1}^{n-k} i}$$

```
%--prod2.tex---
\[{n \choose k} =
\frac{\displaystyle\prod_{i=1}^n i}
{\displaystyle\prod_{i=1}^k i \cdots
\prod_{i=1}^{n-k} i}\]
```

## 3.17 Mathematische Funktionen

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

```
%--funk1.tex---
\[\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1\]
```

$$\int \frac{dx}{\sin ax \cos ax} = \frac{1}{a} \ln \tan ax$$

```
%--funk2.tex---
\[\int \frac{\mathrm{d}x}
{\sin ax \cos ax}
= \frac{1}{a} \ln \tan ax\]
```

$$\arcsin x = \left[ \arccos \sqrt{1 - x^2} \right]$$

```
%--funk3.tex--
\[ \arcsin x = \left[ \arccos
\sqrt{1 - x^2}\right] \]
```

### 3.18 Komplexe Zahlen

Gegeben seien die komplexen Zahlen

$$c_1 = (\alpha_1, \beta_1)$$

$$c_2 = (\alpha_2, \beta_2)$$

Dann gilt für die Addition

$$\begin{aligned} c_1 + c_2 &= (\Re(c_1) + \Re(c_2), \Im(c_1) + \Im(c_2)) \\ &= (\alpha_1 + \alpha_2, \beta_1 + \beta_2) \end{aligned}$$

```
%--complex1.tex---
Gegeben seien die komplexen Zahlen
\begin{eqnarray*}
c_1 &= & (\alpha_1, \beta_1) \\
c_2 &= & (\alpha_2, \beta_2)
\end{eqnarray*}
Dann gilt für die Addition
\begin{eqnarray*}
c_1 + c_2 &= &
(\Re(c_1) + \Re(c_2), \Im(c_1)
+ \Im(c_2)) \\
&= & (\alpha_1 + \alpha_2,
\beta_1 + \beta_2)
\end{eqnarray*}
```

Gegeben sei die komplexe Zahl  $c$  in den beiden Darstellungen

$$\begin{aligned} c &= \alpha + \beta i \\ &= \varrho(\cos \varphi + i \sin \varphi) \\ &\quad (0 \leq \varrho < \infty, \varphi \text{ beliebig}) \end{aligned}$$

Dann gelten die folgenden Beziehungen:

$$\begin{aligned} \alpha &= \varrho \cos \varphi \\ \beta &= \varrho \sin \varphi \\ \varrho &= \sqrt{\alpha^2 + \beta^2} \\ \varphi &= \arctan \frac{\beta}{\alpha} \end{aligned}$$

```
%--complex2.tex---
Gegeben sei die komplexe Zahl $c$
in den bei"-den Darstellungen
\begin{eqnarray*}
c &= & \alpha + \beta i \\
&= & \varrho (\cos \varphi +
i \sin \varphi) \\
&& (0 \leq \varrho < \infty,
\varphi \text{ beliebig})
\end{eqnarray*}
Dann gelten die folgenden
Beziehungen:
\begin{eqnarray*}
\alpha &= & \varrho \cos \varphi \\
\beta &= & \varrho \sin \varphi \\
\varrho &= & \sqrt{\alpha^2 + \beta^2} \\
\varphi &= & \arctan \frac{\beta}{\alpha}
\end{eqnarray*}
```

	<pre> %--complex3.tex--- \begin{eqnarray*} c_1 &amp; = &amp; (\alpha_1, \beta_1) \\ &amp; = &amp; \alpha_1 + \beta_1 i \\ c_2 &amp; = &amp; (\alpha_2, \beta_2) \\ &amp; = &amp; \alpha_2 + \beta_2 i \\ c_1 \cdot c_2 &amp; = &amp; (\alpha_1 + \beta_1 i) \cdot (\alpha_2 + \beta_2 i) \\ &amp; = &amp; (\alpha_1 \alpha_2 - \beta_1 \beta_2) + (\alpha_1 \beta_2 + \beta_1 \alpha_2) i \\ &amp; = &amp; (\alpha_1 \alpha_2 - \beta_1 \beta_2, \alpha_1 \beta_2 + \beta_1 \alpha_2) \end{eqnarray*} </pre>
	<pre> %--complex4.tex--- \begin{eqnarray*} c &amp; = &amp; 1 + \sqrt{3} i \\ &amp; = &amp; 2(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}) \\ &amp; = &amp; 2e^{\frac{\pi}{3} i} \end{eqnarray*} </pre>

### 3.19 Matrizen und andere rechteckige Anordnungen

$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{vmatrix}$	<pre> %--matrix1.tex--- \begin{array}{ cccc } a_{11} &amp; a_{12} &amp; \cdots &amp; a_{1n} \\ a_{21} &amp; a_{22} &amp; \cdots &amp; a_{2n} \\ \vdots &amp; \vdots &amp; \ddots &amp; \vdots \\ a_{m1} &amp; a_{m2} &amp; \cdots &amp; a_{mn} \end{array} </pre>
$\begin{pmatrix} \Gamma_{11} & \Gamma_{12} & \cdots & \Gamma_{1n} \\ \Gamma_{21} & \Gamma_{22} & \cdots & \Gamma_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Gamma_{m1} & \Gamma_{m2} & \cdots & \Gamma_{mn} \end{pmatrix}$	<pre> %--matrix2.tex--- \begin{displaymath} \left[ \begin{array}{cccc} \Gamma_{11} &amp; \Gamma_{12} &amp; \cdots &amp; \Gamma_{1n} \\ \Gamma_{21} &amp; \Gamma_{22} &amp; \cdots &amp; \Gamma_{2n} \\ \vdots &amp; \vdots &amp; \ddots &amp; \vdots \\ \Gamma_{m1} &amp; \Gamma_{m2} &amp; \cdots &amp; \Gamma_{mn} \end{array} \right] \end{displaymath} </pre>



$$|x| = \begin{cases} x & \text{für } x \geq 0 \\ -x & \text{für } x < 0 \end{cases}$$

$$\left( \begin{array}{cc|ccc|cc} a_{11} & a_{12} & & & & & \\ a_{21} & a_{22} & & & & & \\ \hline & & b_{11} & b_{12} & b_{13} & & \\ & 0 & b_{21} & b_{22} & b_{23} & & 0 \\ & & b_{31} & b_{32} & b_{33} & & \\ \hline & 0 & & 0 & & c_{11} & c_{12} \\ & & & & & c_{21} & c_{22} \end{array} \right)$$

$$\left( \begin{array}{cccc} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{array} \right)$$

$$\left[ \begin{array}{cccc} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1j} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \cdots & x_{ij} \end{array} \right]$$

$$\left\{ \begin{array}{cccc} \int_{11} & \int_{12} & \cdots & \int_{1n} \\ \int_{21} & \int_{22} & \cdots & \int_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \int_{m1} & \int_{m2} & \cdots & \int_{mn} \end{array} \right\}$$

```
%--matrix3.tex---
\[ |x| = \left\{ \begin{array}{l} x \quad \text{für } x \geq 0 \\ -x \quad \text{für } x < 0 \end{array} \right. \]
```

```
%--matrix4.tex---
\[ \left( \begin{array}{cc|ccc|cc}
a_{11} & a_{12} & & & & & \\
a_{21} & a_{22} & & & & & \\
\hline
& & b_{11} & b_{12} & b_{13} & & \\
& 0 & b_{21} & b_{22} & b_{23} & & 0 \\
& & b_{31} & b_{32} & b_{33} & & \\
\hline
& 0 & & 0 & & c_{11} & c_{12} \\
& & & & & c_{21} & c_{22}
\end{array} \right)
```

```
%--matrix5.tex---
\newcommand{\A}[5]{
\left#1\begin{array}{cccc}
{\#2}_{11} & {\#2}_{12} & \cdots & {\#2}_{14} \\
{\#2}_{21} & {\#2}_{22} & \cdots & {\#2}_{24} \\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
{\#2}_{31} & {\#2}_{32} & \cdots & {\#2}_{34}
\end{array}\right#5}
% ...
\[ \A{amn} \]
\[ \A{xij} \]
\[ \A{\int mn} \]
```

## 3.20 Eigene Kommandos

$\begin{matrix} x \\ y+2 \end{matrix} \quad \binom{n+1}{3}$	<pre> %--command1.tex--- \newcommand{\binom}[2]%   {{#1 \choose #2}} \newcommand{\ueber}[2]%   {{#1 \atop #2}} % ... \[ \ueber{x}{y+2}\quad \binom{n+1}{3} \] </pre>
$A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$ $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$	<pre> %--command2.tex--- \newcommand{\Komplement}[1]%   {\overline{#1}} \newcommand{\Durchschnitt}{\cap} \newcommand{\vereinigt}{\cup} % ... \[ A \setminus (B \vereinigt C) =   (A \setminus B) \Durchschnitt   (A \setminus C) \] \[ \Komplement {A \vereinigt B}=   \Komplement{A} \Durchschnitt   \Komplement{B} \] </pre>
$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}}$	<pre> %--command3.tex--- \newcommand{\dfraction}[3]%   {{\displaystyle     #1\above#3 \displaystyle #2}} % ... \[ \dfraction{\frac{a}{b}}% {\frac{c}{d}}{1pt} \] </pre>
$(A \implies B) \iff (\neg B \implies \neg A)$ $(A \wedge B) \vee C \iff (A \vee C) \wedge (B \vee C)$	<pre> %--command4.tex--- \newcommand{\und}{\wedge} \newcommand{\oder}{\vee} \newcommand{\entwederoder}{\oplus} \newcommand{\aequivalent}%   {\Longleftarrow} \newcommand{\darausfolgt}%   {\Longrightarrow} % ... \[ (\mathcal{A} \darausfolgt   \mathcal{B}) \aequivalent   (\not \mathcal{B} \darausfolgt   \not \mathcal{A}) \] \[ (\mathcal{A} \und \mathcal{B})   \oder \mathcal{C} \aequivalent   (\mathcal{A} \oder \mathcal{C}) \und   (\mathcal{B} \oder \mathcal{C}) \] </pre>

$h : \mathbf{R}^1 \rightarrow \mathbf{R}^1$  mit  $h(r) = 2r, r \in \mathbf{R}^1$

```
%--command5.tex--
\newcommand{\Abbildung}{\rightarrow}
\newcommand{\R}[1]{\mathbf{R}^{\{#1\}}}
% ...
\[ h: \R{1} \Abbildung \R{1}
\text{ mit } h(r)=2r, r \in \R{1} \]
```



## 3.21 Theorem-artige Konstrukte

**Definition 1 (Geordneter Körper)** *Ein Körper heißt geordnet, wenn eine Beziehung  $> 0$  (größer Null) definiert ist mit den folgenden Eigenschaften:*

1. *Für  $x \in K$  gilt genau eine der Beziehungen  $x = 0$ ,  $x > 0$  oder  $-x > 0$ .*
2. *Aus  $x > 0, y > 0$  folgt  $x + y > 0$ .*
3. *Aus  $x > 0, y > 0$  folgt  $x \cdot y > 0$*

*Im Falle  $x > 0$  heißt  $x$  positiv, im Falle  $x < 0$  heißt  $x$  negativ.*

**Definition 2 (Absoluter Betrag)** *Es sei  $K$  ein geordneter Körper. Unter dem absoluten Betrag eines Elementes  $x \in K$  versteht man*

$$|x| = \begin{cases} x & \text{für } x \geq 0 \\ -x & \text{für } x < 0 \end{cases}$$

Für unsere weiteren Betrachtungen sind die beiden folgenden Sätze von Interesse:

**Satz 1 (Regeln für Absolutbetrag)** *Für beliebige  $x, y \in K$  gelten folgende Gesetze:*

1.  $|x| = |-x| \geq 0$
2.  $x \leq |x|; \quad -x \leq |x|$
3.  $|x| = 0 \iff x = 0$
4.  $|x \cdot y| = |x| \cdot |y|$

**Satz 2 (Dreiecksungleichung)**

$$\forall x, y \in K : |x + y| \leq |x| + |y|$$

```
%--satz1.tex--
\newtheorem{Def}{Definition}
\begin{Def}%
  [Geordneter Körper]
  Ein Körper heißt \emph{geordnet},
  wenn eine Beziehung  $> 0$  (größer
  Null) definiert ist mit den
  folgenden Eigenschaften:
  \begin{enumerate}
    \item Für  $x \in K$  gilt genau eine
      der Beziehungen  $x=0$ ,  $x>0$ 
      oder  $-x > 0$ .
    \item Aus  $x>0, y>0$  folgt  $x+y>0$ .
    \item Aus  $x > 0, y > 0$  folgt
       $x \cdot y > 0$ 
  \end{enumerate}
  Im Falle  $x > 0$  heißt  $x$ 
  \emph{positiv},
  im Falle  $x < 0$  heißt  $x$ 
  \emph{negativ}.
\end{Def}
\begin{Def}[Absoluter Betrag]
  Es sei  $K$  ein geordneter Körper.
  Unter dem \emph{absoluten Betrag}
  eines Elementes  $x \in K$  versteht
  man
  \[ |x| = \left\{ \begin{array}{ll}
    x & \text{für } x \geq 0 \\
    -x & \text{für } x < 0 \end{array} \right. \]
\end{Def}

%--satz2.tex--
\newtheorem{satz}{Satz}
Für unsere weiteren Betrachtungen
sind die beiden folgenden Sätze
von Interesse:
\begin{satz}%
  [Regeln für Absolutbetrag]
  Für beliebige  $x, y \in K$  gelten
  folgende Gesetze:
  \begin{enumerate}
    \item  $|x| = |-x| \geq 0$ 
    \item  $x \leq |x|; \quad -x \leq |x|$ 
    \item  $|x|=0 \iff x=0$ 
    \item  $|x \cdot y| = |x| \cdot |y|$ 
  \end{enumerate}
\end{satz}
\begin{satz}[Dreiecksungleichung]
  \[ \forall x, y \in K : |x+y| \leq |x| + |y| \]
\end{satz}
```

## 4 Und noch ...

Im WWW ist die jeweils aktuelle Fassung dieser Kursunterlagen unter dem URL

```
http://www.uni-giessen.de/~g029/TeX/kurse/Mathe-Beispiele/m-beisp.x  
(x=tex, dvi, pdf)
```

zu finden. Beispiele für mathematische Übungsblätter finden Sie im WWW unter

```
http://www.uni-giessen.de/~g029/TeX/kurse/Uebungen/math1_x.y  
(x = 1, ..., 13; y = tex, dvi, pdf).
```

## 5 Und noch etwas ...

Diese Kursunterlagen wurden von mir zwar mit großer Sorgfalt erstellt, können aber trotzdem Fehler enthalten. Wenn Sie also Anregungen, Verbesserungsvorschläge oder Fehlerkorrekturen haben, so melden Sie sich bitte per E-Mail bei

```
Guenter.Partosch@hrz.uni-giessen.de
```

oder per „gelber Post“ bei

Günter Partosch  
Hochschulrechenzentrum  
Justus-Liebig-Universität Gießen  
Heinrich-Buff-Ring 44  
35392 Gießen

Schon 'mal vielen Dank.

## A Anhang

### A.1 Darum ging es jeweils

#### ableitung1.tex

Beispiel (Ableitung einer Funktion als Grenzwert eines Differenzenquotienten); `\prime` als Ableitungszeichen

#### ableitung2.tex

Beispiel (erste und zweite Ableitung von  $\cos x$ ); Darstellung durch Apostroph(e)

#### ableitung3.tex

Beispiel ( $n$ -te Ableitung von  $\ln x$ ); Darstellung durch geklammerten Exponenten

#### ableitung4.tex

Beispiel (Differenzierungsregel für das Produkt zweier Funktionen); Darstellung durch Differentialquotienten

#### ableitung5.tex

Beispiel (Differenzierungsregel für die Summe dreier Funktionen); Darstellung durch Differentialquotienten

#### ableitung6.tex

Beispiel (Differenzierungsregel für das Produkt zweier Funktionen, Alternative zum Beispiel `ableitung4.tex`); Darstellung durch Differentialquotienten

#### ableitung7.tex

Beispiel (Bewegungsgleichung in Mechanik, erste und zweite Ableitung nach der Zeit); Anwendung von `\dot` und `\ddot`

#### ableitung8.tex

partielle Ableitungen einer Funktion zweier Variablen

#### ableitung9.tex

partielle Ableitungen einer Funktion zweier Variablen

#### akzent1.tex

mathematische Akzente

#### akzent2.tex

mathematische Akzente und punkthole Mathematik-Varianten von „i“ und „j“

#### akzent3.tex

anpassbare mathematische Akzente mit `\widehat` oder `\widetilde`

#### akzent4.tex

Beispiel (Multiplikation einer Vektorsumme mit einem Skalar)

#### akzent5.tex

Beispiele (Assoziativgesetze bei der Skalar- und Vektormultiplikation dreier Vektoren gelten nicht!)

#### binom1.tex

einfacher Binominalkoeffizient

#### binom2.tex

Übereinanderstapeln von Ausdrücken; einfacher Binominalkoeffizient

#### binom3.tex

Darstellungsmöglichkeiten von Binominalkoeffizienten

#### binom4.tex

unterschiedliche Klammerungen bei Binominalkoeffizienten

#### binom5.tex

Beispiel mit Brüchen und Binominalkoeffizient

#### binom6.tex

eigenes Kommando `\binom` zum Darstellen von Binominalkoeffizienten

#### binom7.tex

eigenes Kommando `\ueber` zum Übereinanderstapeln von Ausdrücken

#### bruch1.tex

einfache Brüche

#### bruch2.tex

Varianten von Brüchen durch unterschiedliche Klammerung

#### bruch3.tex

Mehrfachbrüche

#### bruch4.tex

Mehrfachbrüche; alternative Darstellungen

#### bruch5.tex

Kettenbruch

#### bruch6.tex

Kettenbruch; wie `bruch5.tex`, aber „schönere“ Darstellung

#### bruch7.tex

Doppelbruch mit dickerem Hauptbruchstrich

#### bruch8.tex

eigenes Kommando für die Darstellung von Doppelbrüchen mit einem dickeren Hauptbruchstrich

<code>command1.tex</code> eigene Kommandos <code>\binom</code> und <code>\ueber</code>	<code>exp3.tex</code> Exponenten/Indizes mit Index/Exponent
<code>command2.tex</code> eigene L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X-Kommandos <code>\Komplement</code> , <code>\Durchschnitt</code> und <code>\vereinigt</code>	<code>exp4.tex</code> Exponenten und Klammerung
<code>command3.tex</code> eigenes Kommando <code>\dfrac</code>	<code>exp5.tex</code> Exponenten und Klammerung
<code>command4.tex</code> eigene L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X-Kommandos <code>\entwederoder</code> , <code>\darausfolgt</code> , <code>\oder</code> , <code>\aequivalent</code> und <code>\und</code>	<code>exp6.tex</code> Ausdrücke mit Exponenten <i>und</i> Indizes; vertikale Ausrichtung von Exponent und In- dex durch Einfügen von <code>{}</code>
<code>command5.tex</code> eigene Kommandos <code>\Abbildung</code> und <code>\R</code>	<code>funk1.tex</code> Beispiel (Grenzwert einer Funktion); Limes und Sinus
<code>complex1.tex</code> Beispiel (Addition zweier komplexen Zah- len); Darstellung als Wertepaarte; Imaginär- teil $\Im$ und Realteil $\Re$	<code>funk2.tex</code> Beispiel (Integral einer Funktion); Sinus, Cosinus, natürlicher Logarithmus, Tangens
<code>complex2.tex</code> Beispiel („normale“ und trigonometrische Darstellung einer komplexen Zahl); Bezie- hungen zwischen den beiden Möglichkeiten	<code>funk3.tex</code> Beispiel (Beziehung zwischen $\arcsin x$ und $\arccos x$ )
<code>complex3.tex</code> Beispiel (Multiplikation zweier komplexen Zahlen); Normal-Darstellung und in Form von Wertepaaren	<code>inline1.tex</code> Inline-Formel; Methode mit <code>\$ ... \$</code>
<code>complex4.tex</code> Normal-, trigonometrische und Exponential- Darstellung einer komplexen Zahl	<code>inline2.tex</code> Inline-Formel; Methode mit der <code>math</code> -Um- gebung
<code>display1.tex</code> abgesetzte Formel; Methode mit <code>\$\$ ... \$\$</code> ; Formel wird zentriert, da sie nicht von der L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X-Option <code>fleqn</code> beeinflusst	<code>inline3.tex</code> Inline-Formel; Methode mit <code>\( ... \)</code>
<code>display2.tex</code> abgesetzte Formel; Methode mit der <code>displaymath</code> -Umgebung	<code>int1.tex</code> einfaches Integral mit Integrationsgrenzen
<code>display3.tex</code> abgesetzte Formel; Methode mit <code>\[ ... \]</code>	<code>int2.tex</code> einfaches Integral; Grenzen explizit <i>nicht</i> <i>neben</i> dem Symbol
<code>display4.tex</code> nummerierte Formel mit der <code>equation</code> -Um- gebung; Vereinbarung eines Verweisziels; Verweis auf diese Formel mittels <code>\ref</code>	<code>int3.tex</code> Doppelintegral; ohne und mit visueller Kor- rektur ( <code>\</code> , und <code>!\</code> )
<code>display5.tex</code> ausgerichtete nummerierte Formeln mit Hil- fe der <code>eqnarray</code> -Umgebung; 1. Ableitung	<code>int4.tex</code> Integral einer gebrochen rationalen Funkti- on
<code>exp1.tex</code> einfache Exponenten und Indizes	<code>int5.tex</code> Integral eines Wurzelausdrucks
<code>exp2.tex</code> vorangestellter Index	<code>int6.tex</code> Integral eines Ausdrucks mit trigonometri- schen Funktionen; explizite Multiplikations- punkte
	<code>klammer1.tex</code> verschiedene linke Klammersymbole
	<code>klammer2.tex</code> verschiedene rechte Klammersymbole
	<code>klammer3.tex</code> Klammern mit explizit verschiedenen Grö- ßen



<b>klammer4.tex</b> automatische Größenanpassung bei geschachtelten Klammern	<b>reihen4.tex</b> Beispiel (Entwicklung der Funktion $e^x$ in eine unendliche Reihe)
<b>klammer5.tex</b> automatische Größenanpassung bei geschachtelten Klammern	<b>rel1.tex</b> Relationen
<b>klammer6.tex</b> waagerechte geschweifte Klammern	<b>rel2.tex</b> Relationen
<b>klammer7.tex</b> Überstreichung bzw. Unterstreichung	<b>rel3.tex</b> binäre Operatoren
<b>matrix1.tex</b> einfache rechteckige Anordnung mit indizierten Elementen	<b>rel4.tex</b> binäre Operatoren
<b>matrix2.tex</b> einfache rechteckige Anordnung mit anderen indizierten Elementen und anderen Begrenzungen	<b>rel5.tex</b> binäre Operatoren
<b>matrix3.tex</b> Beispiel (Definition der Betragsfunktion); einseitig geklammerte rechteckige Anordnung	<b>satz1.tex</b> Beispiele (Definition eines geordneten Körpers; Definition für Absolutbetrag); eigene Theorem-artige Umgebung <b>Def</b> mit dem Titel <b>Definition</b>
<b>matrix4.tex</b> Matrix mit Untermatrizen	<b>satz2.tex</b> Beispiele (Regeln für Absolutbetrag; Dreiecksungleichung); eigene Theorem-artige Umgebung <b>satz</b> mit dem Titel <b>Satz</b>
<b>matrix5.tex</b> eigenes Kommando für die vereinfachte Darstellung rechteckiger Anordnungen	<b>sum1.tex</b> einfache Summe mit Summationsgrenzen
<b>pfeil1.tex</b> verschiedene mathematische Pfeile	<b>sum2.tex</b> einfache Summe; Grenzen explizit <i>neben</i> dem Symbol
<b>pfeil2.tex</b> Beispiel (Umkehrung einer logischen Aussage); kalligrafische Mathematik-Schrift	<b>sum3.tex</b> einfache Summe; Grenzen explizit <i>nicht neben</i> dem Symbol
<b>prod1.tex</b> einfaches Produkt mit Produktgrenzen; Grenzen explizit <i>nicht neben</i> ( <b>\limits</b> ) dem Symbol bzw. Grenzen explizit <i>neben</i> ( <b>\nolimits</b> ) dem Symbol	<b>sum4.tex</b> Dreifachsumme
<b>prod2.tex</b> Beispiel (Binominalkoeffizient in Produktdarstellung)	<b>sum5.tex</b> Dreifachsumme; alternative Darstellung mit dreifach übereinander gestapelten Summationsgrenzen
<b>reihen1.tex</b> Beispiel (unendliche Reihe zur Darstellung von $\frac{\pi}{4}$ )	<b>symbol1.tex</b> griechische Großbuchstaben; einige haben das gleiche Aussehen wie die entsprechenden lateinischen Buchstaben
<b>reihen2.tex</b> Beispiel (unendliche Reihe zur Darstellung von $\frac{\pi^2}{12}$ )	<b>symbol2.tex</b> griechische Kleinbuchstaben
<b>reihen3.tex</b> Beispiel (Entwicklung der Funktion $e^{-x}$ in eine unendliche Reihe)	<b>symbol3.tex</b> Varianten zu einigen griechischen Kleinbuchstaben
	<b>symbol4.tex</b> einige spezielle Zeichen
	<b>symbol5.tex</b> Beispiel (Stetigkeit-Definition); mathematische Sonderzeichen

<b>ueber1.tex</b>	Anwendung von <code>\stackrel</code> ; Text über einem Gleichheitszeichen	<b>wurzel6.tex</b>	Wurzel zu einer anderen Potenz
<b>ueber2.tex</b>	Anwendung von <code>\stackrel</code> ; Angabe eines Verweises über einem Gleichheitszeichen	<b>wurzel7.tex</b>	Ausrichtung der Größe von Wurzeln
<b>ueber3.tex</b>	Anwendung von <code>\atop</code> ; Angabe der Summationsgrenzen einer Doppelsumme	<b>wurzel8.tex</b>	einfache Wurzel; Ausdruck enthält einen Index
<b>wurzel1.tex</b>	einfache Wurzel	<b>wurzel9.tex</b>	Mehrfachschachtelung von Wurzeln
<b>wurzel2.tex</b>	einfache Wurzel	<b>zeichen1.tex</b>	Beispiel (Quadrat einer reellen Zahl ist positiv); mathematische Fett-Schrift
<b>wurzel3.tex</b>	Wurzel zu einer anderen Potenz	<b>zeichen2.tex</b>	Beispiel (lineares Gleichungssystem); mathematische Fett-Schrift; Normaltext im Mathematik-Modus; <code>eqnarray*</code> -Umgebung (ohne Nummerierung der Formeln!)
<b>wurzel4.tex</b>	Schachtelung von Wurzeln	<b>zeichen3.tex</b>	Beispiel (logische Äquivalenz); kalligrafische Mathematik-Schrift
<b>wurzel5.tex</b>	Wurzel zu einer anderen Potenz; Ausdruck enthält einen Exponenten		

A.2 Und diese mathematischen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Befehle wurden benutzt

$\$ \$ \dots \$ \$$	Umgebung für den Display-Mathematik-Modus in T <sub>E</sub> X/L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	<code>\acute</code>	mathematischer Akzent: $\$ \backslash \acute a \$: \acute{a}$
$\$ \dots \$$	Umgebung für den Inline-Mathematik-Modus in T <sub>E</sub> X/L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	<code>\aequivalent</code>	eigenes Kommando: $\$ \backslash \mathcal{A} \% \backslash \aequivalent \backslash \mathcal{B} \$:$ $\mathcal{A} \iff \mathcal{B}$ (Aussagenlogik)
$\&$	trennt in der <code>array</code> -, <code>eqnarray</code> - und <code>eqnarray*</code> -Umgebung die einzelnen Bestandteile einer Zeile	<code>\aleph</code>	mathematisches Symbol: $\aleph$
$\sim\{exponent\}$	stellt im Mathematik-Modus <i>exponent</i> hoch; auch noch bei <code>\int</code> , <code>\sum</code> , <code>\prod</code> und <code>\overbrace</code>	<code>\alpha</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\alpha$
$\sim\{index\}$	stellt im Mathematik-Modus <i>index</i> tief; auch noch bei <code>\int</code> , <code>\sum</code> , <code>\prod</code> , <code>\underbrace</code> und <code>\lim</code>	<code>\arccos</code>	mathematische Funktion: $\$ \backslash \arccos x \$: \arccos x$
$\sim$	„geschütztes“ Leerzeichen	<code>\arcsin</code>	mathematische Funktion: $\$ \backslash \arcsin x \$: \arcsin x$
$($	linkes Klammersymbol: (; analog gibt es )	<code>\atop</code>	übereinander: $\$ \{n \backslash \atop m\} \$: \begin{smallmatrix} n \\ m \end{smallmatrix}$
$[$	linkes Klammersymbol: [; analog gibt es ]	<code>\bar</code>	mathematischer Akzent: $\$ \backslash \bar a \$: \bar{a}$
$\backslash !$	negativer schmaler Zwischenraum	<code>\begin{array}{muster} \dots \backslash \end{array}</code>	Umgebung zum Erzeugen rechteckiger Anordnungen (Matrizen, Determinanten) im Mathematik-Modus in L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X
$\backslash (. \dots \backslash )$	Umgebung für den Inline-Mathematik-Modus in L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	<code>\begin{displaymath} \dots \backslash \end{displaymath}</code>	Umgebung für den Display-Mathematik-Modus in L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X
$\backslash ,$	schmaler Zwischenraum:	<code>\begin{enumerate} \dots \backslash \end{enumerate}</code>	Umgebung für Aufzählungslisten
$\backslash [. \dots \backslash ]$	Umgebung für den Display-Mathematik-Modus in L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	<code>\begin{eqnarray*} \dots \backslash \end{eqnarray*}</code>	wie die Umgebung <code>eqnarray</code> , jedoch ohne Nummerierung der Formeln
$\backslash \backslash [abstand]$	Zeilenwechsel in der <code>array</code> -, <code>eqnarray</code> - und <code>eqnarray*</code> -Umgebung	<code>\begin{eqnarray} \dots \backslash \end{eqnarray}</code>	Umgebung für die Darstellung mehrzeiliger nummerierter Herleitungsketten
$\backslash \{$	linkes Klammersymbol: {; analog gibt es \}	<code>\begin{equation} \dots \backslash \end{equation}</code>	Umgebung zum Generieren einer nummerierten Display-Formel
$\backslash \text{Abbildung}$	eigenes Kommando: $\$ \backslash \text{Abbildung} g \$:$ $f \rightarrow g$	<code>\begin{math} \dots \backslash \end{math}</code>	Umgebung für den Inline-Mathematik-Modus in L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X
$\backslash \text{above}$	Bruch mit definierbarer Bruchstrichdicke: $\$ \backslash \frac{1}{2} \$$ $\backslash \text{above 1pt} \backslash \frac{3}{4} \$:$ $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$	<code>\beta</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\beta$

<code>\Bigl</code>	eine explizite Größenangabe (hier leicht vergrößert) für eine linke Klammer: <code>\$\$\Bigl( (a + b)(c + d) \Bigr)\$\$:</code> $\left((a + b)(c + d)\right)$	<code>\ddots</code>	diagonale Auslassungspunkte: $\ddots$
<code>\Bigr</code>	eine explizite Größenangabe (hier leicht vergrößert) für eine rechte Klammer; siehe auch <code>\Bigl</code>	<code>\Delta</code>	griechischer Großbuchstabe: $\Delta$
<code>\binom{oben}{unten}</code>	eigenes Kommando: <code>\$\$\binom{n}{k}\$\$:</code> $\binom{n}{k}$ (Binominalkoeffizient)	<code>\delta</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\delta$
<code>\breve</code>	mathematischer Akzent: <code>\$\$\breve a\$:</code> $\breve{a}$	<code>\dfrac{oben}{unten}{dicke}</code>	eigenes Kommando zum Darstellen von Doppelbrüchen mit einem Hauptbruchstrich der Dicke <i>dicke</i> : <code>\$\$\dfrac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{4}}{1pt}\$\$:</code> $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{4}}$
<code>\bullet</code>	binärer mathematischer Operator: <code>\$\$a \bullet b\$:</code> $a \bullet b$	<code>\displaystyle</code>	erzwingt im Mathematik-Modus die Mathematik-Standardschriftgröße
<code>\cap</code>	binärer mathematischer Operator: <code>\$\$A \cap B\$:</code> $A \cap B$	<code>\dot</code>	mathematischer Akzent: <code>\$\$\dot a\$:</code> $\dot{a}$
<code>\cdot</code>	binärer mathematischer Operator: <code>\$\$a \cdot b\$:</code> $a \cdot b$	<code>\dots</code>	Auslassungspunkte: $\dots$
<code>\cdots</code>	zentrierte Auslassungspunkte: $\cdots$	<code>\downarrow</code>	mathematischer Pfeil nach unten: $\downarrow$
<code>\check</code>	mathematischer Akzent: <code>\$\$\check a\$:</code> $\check{a}$	<code>\Durchschnitt</code>	eigenes Kommando: $\cap$ (Mengenlehre)
<code>\chi</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\chi$	<code>\emph{text}</code>	(leichte) Hervorhebung im Normaltext
<code>\choose</code>	Binominalkoeffizient: <code>\$\$\{n \choose m}\$\$:</code> $\binom{n}{m}$	<code>\entwederoder</code>	eigenes Kommando: <code>\$\$\mathcal{A}\% \entwederoder \mathcal{B}\$\$:</code> $\mathcal{A} \oplus \mathcal{B}$ (Aussagenlogik)
<code>\circ</code>	binärer mathematischer Operator: <code>\$\$a \circ b\$:</code> $a \circ b$	<code>\epsilon</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\epsilon$
<code>\cos</code>	mathematische Funktion: <code>\$\$\cos x\$:</code> $\cos x$	<code>\equiv</code>	mathematische Relation: <code>\$\$a \equiv b\$:</code> $a \equiv b$
<code>\cup</code>	binärer mathematischer Operator: <code>\$\$A \cup B\$:</code> $A \cup B$	<code>\eta</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\eta$
<code>\darausfolgt</code>	eigenes Kommando: <code>\$\$\mathcal{A}\% \darausfolgt \mathcal{B}\$\$:</code> $\mathcal{A} \implies \mathcal{B}$ (Aussagenlogik)	<code>\exists</code>	mathematisches Symbol: $\exists$ („es gibt“)
<code>\ddot</code>	mathematischer Akzent: <code>\$\$\ddot a\$:</code> $\ddot{a}$	<code>\forall</code>	mathematisches Symbol: $\forall$ („für alle“)
		<code>\frac{zaehler}{nenner}</code>	Bruch: <code>\$\$\frac{19}{20}\$\$:</code> $\frac{19}{20}$

<code>\Gamma</code>	griechischer Großbuchstabe: $\Gamma$	<code>\Lambda</code>	griechischer Großbuchstabe: $\Lambda$
<code>\gamma</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\gamma$	<code>\lambda</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\lambda$
<code>\ge</code>	mathematische Relation: <code>\$a \ge b\$</code> : $a \geq b$	<code>\langle</code>	linkes Klammersymbol: $\langle$
<code>\grave</code>	mathematischer Akzent: <code>\$\grave a\$</code> : $\grave{a}$	<code>\{</code>	linkes Klammersymbol: $\{$
<code>\hat</code>	mathematischer Akzent: <code>\$\hat a\$</code> : $\hat{a}$	<code>\lbrack</code>	linkes Klammersymbol: $[$
<code>\heartsuit</code>	Symbol: $\heartsuit$	<code>\lceil</code>	linkes Klammersymbol: $\lceil$
<code>\hline</code>	waagerechte Linie in einer <code>array</code> -Umgebung	<code>\le</code>	mathematische Relation: <code>\$\le b\$</code> : $a \leq b$
<code>\Im</code>	mathematisches Symbol: $\Im$ (Imaginärteil einer komplexen Zahl)	<code>\leadsto</code>	spezieller mathematischer Pfeil nach rechts: $\leadsto$ (aus dem Package <code>latexsym</code> )
<code>\imath</code>	kleines mathematisches „i“ ohne Punkt: <code>\$\vec{\imath}\$</code> : $\vec{i}$	<code>\left</code>	automatische Größenanpassung eines linken Klammersymbols: <code>\left( x^2 + 1 \right)</code> <code>\left( x^2 - 1 \right)^2</code> $((x^2 + 1)(x^2 - 1))^2$
<code>\in</code>	mathematisches Symbol: $\in$ („ist Element aus“)	<code>\leftarrow</code>	mathematischer Pfeil nach links: $\leftarrow$
<code>\infty</code>	mathematisches Symbol: $\infty$ (unendlich)	<code>\Leftrightarrow</code>	mathematischer Doppelpfeil nach links: $\Leftarrow$
<code>\int_{ugrenze}^{ogrenze}</code>	großer Operator (Integralzeichen) mit unterer Grenze <i>ugrenze</i> und oberer Grenze <i>ogrenze</i>	<code>\leftharpoonup</code>	mathematischer Pfeil (Harpune) nach links: $\leftharpoonup$
<code>\iota</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\iota$	<code>\leftrightarrow</code>	mathematischer Pfeil nach links und rechts: $\leftrightarrow$
<code>\item</code>	ein einzelner Eintrag in einer nummerierten Liste	<code>\Leftrightarrow</code>	mathematischer Doppelpfeil nach links und rechts: $\Leftrightarrow$
<code>\jmath</code>	kleines mathematisches „j“ ohne Punkt: <code>\$\vec{j}\$</code> : $\vec{j}$	<code>\lfloor</code>	linkes Klammersymbol: $\lfloor$
<code>\kappa</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\kappa$	<code>\lim_{unten}</code>	mathematischer Grenzwert (Limes)
<code>\Komplement{menge}</code>	eigenes Kommando zum Darstellen des Komplements: <code>\$\Komplement{M}\$</code> : $\overline{M}$ (Aussagenlogik, Mengenlehre)	<code>\limits</code>	bewirkt bei $\sum$ bzw. $\int$ bzw. $\prod$ , dass die Grenzen explizit <i>nicht neben</i> das Symbol gesetzt werden
<code>\label{ziel}</code>	Kennzeichnung des aktuellen Objekts als Verweisziel	<code>\ln</code>	mathematische Funktion: <code>\$\ln x\$</code> : $\ln x$
		<code>\not</code>	Negation: $\neg$ (logisches „nicht“)

<code>\longleftarrow</code>	langer mathematischer Pfeil nach links: $\longleftarrow$	<code>\oder</code>	eigenes Kommando: $\vee$ (Aussagenlogik)
<code>\Longlefttrightarrow</code>	langer mathematischer Doppelpfeil nach links und rechts: $\Longleftrightarrow$	<code>\Omega</code>	griechischer Großbuchstabe: $\Omega$
<code>\Longrightarrow</code>	langer mathematischer Doppelpfeil nach rechts: $\Longrightarrow$	<code>\omega</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\omega$
<code>\mapsto</code>	spezieller mathematischer Pfeil nach rechts: $\mapsto$	<code>\oplus</code>	binärer mathematischer Operator: $\$a \oplus b\$$ : $a \oplus b$
<code>\mathbf{ausdruck}</code>	Fettschrift im Mathematik-Modus	<code>\over</code>	Bruch (TEX): $\$a \over b\$$ : $\frac{a}{b}$
<code>\mathcal{ausdruck}</code>	kalligrafische Schrift im Mathematik-Modus	<code>\overbrace{ausdruck}_{index}</code>	waagerechte geschweifte Klammer über <i>ausdruck</i>
<code>\mathrm{ausdruck}</code>	Normalschrift im Mathematik-Modus	<code>\overline{ausdruck}</code>	überstreicht <i>ausdruck</i>
<code>\mathstrut</code>	erzwingt im Mathematik-Modus einen Mindestzeilenabstand	<code>\par</code>	Absatzende/Absatzwechsel
<code>\mp</code>	binärer mathematischer Operator: $\$a \mp b\$$ : $a \mp b$	<code>\partial</code>	mathematisches Symbol: $\partial$ (partielle Ableitung)
<code>\mu</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\mu$	<code>\Phi</code>	griechischer Großbuchstabe: $\Phi$
<code>\neq</code>	mathematische Relation: $\$a \neq b\$$ : $a \neq b$	<code>\phi</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\phi$
<code>\nearrow</code>	mathematischer Pfeil nach rechts oben: $\nearrow$	<code>\Pi</code>	griechischer Großbuchstabe: $\Pi$
<code>\neg</code>	mathematisches Symbol: $\neg$ (Negation)	<code>\pi</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\pi$
<code>\newcommand{kmd}[anzahl]{definitionstext}</code>	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X-Kommando zum Vereinbaren des eigenen Kommandos <i>kmd</i> mit <i>anzahl</i> Parametern und der Definition <i>definitionstext</i>	<code>\pm</code>	binärer mathematischer Operator: $\$a \pm b\$$ : $a \pm b$
<code>\newtheorem{name}{titel}</code>	Vereinbarung einer eigenen Theorem-artigen Umgebung <i>name</i> mit der Titelzeile <i>titel</i>	<code>\prime</code>	erzeugt ein Ableitungszeichen: $f \prime(x)$ : $f'(x)$
<code>\nolimits</code>	bewirkt bei $\sum$ bzw. $\int$ bzw. $\prod$ , dass die Grenzen explizit <i>neben</i> das Symbol gesetzt werden	<code>\prod_{ugrenze}^{ogrenze}</code>	erzeugt den großen Produktoperator (Produktzeichen) mit unterer Grenze <i>ugrenze</i> und oberer Grenze <i>ogrenze</i>
<code>\not</code>	Negation der nachfolgenden Relation: $\$ \not = \$$ : $\neq$	<code>\Psi</code>	griechischer Großbuchstabe: $\Psi$
<code>\nu</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\nu$	<code>\psi</code>	griechischer Kleinbuchstabe: $\psi$
		<code>\quad</code>	horizontaler Leerplatz : $  \quad  $
		<code>\qquad</code>	horizontaler Leerplatz : $  \qquad  $

<code>\R{dimension}</code> eigenes Kommando: $\mathbb{R}^2$ (Körper der reellen Zahlen)	<code>\sqcap</code> binärer mathematischer Operator: $A \sqcap B$
<code>\rangle</code> rechtes Klammersymbol: $\rangle$	<code>\sqcup</code> binärer mathematischer Operator: $A \sqcup B$
<code>\rbrace</code> rechtes Klammersymbol: $\}$	<code>\sqrt[potenz]{radikant}</code> mathematische Wurzel: $\sqrt[3]{a+x}$
<code>\rbrack</code> rechtes Klammersymbol: $\}$	<code>\stackrel{oben}{\underset{unten}{x}}</code> setzt <i>oben</i> über die Relation <i>unten</i> : $x \stackrel{\text{def}}{=} y$
<code>\rceil</code> rechtes Klammersymbol: $\rceil$	<code>\strut</code> erzwingt einen Mindestzeilenabstand
<code>\Re</code> mathematisches Symbol: $\Re$ (Realteil einer komplexen Zahl)	<code>\subset</code> mathematische Relation: $A \subset B$
<code>\ref{ziel}</code> Verweis auf ein vorher vereinbartes Verweisziel	<code>\subseteq</code> mathematische Relation: $A \subseteq B$
<code>\rfloor</code> rechtes Klammersymbol: $\rfloor$	<code>\sum_{ugrenze}^{ogrenze}</code> großer Operator (Summenzeichen) mit unterer Grenze <i>ugrenze</i> und oberer Grenze <i>ogrenze</i>
<code>\rho</code> griechischer Kleinbuchstabe: $\rho$	<code>\tan</code> mathematische Funktion: $\tan x$
<code>\right</code> automatische Größenanpassung eines rechten Klammersymbols; siehe <code>\left</code>	<code>\tau</code> griechischer Kleinbuchstabe: $\tau$
<code>\Rightarrow</code> mathematischer Doppelpfeil nach rechts: $\Rightarrow$	<code>\text{term}{text}</code> aufrechter Normaltext
<code>\rightarrow</code> mathematischer Pfeil nach rechts: $\rightarrow$	<code>\Theta</code> griechischer Großbuchstabe: $\Theta$
<code>\scriptstyle</code> erzwingt im Mathematik-Modus die für Exponenten und Indizes der ersten Stufe übliche Schriftgröße	<code>\theta</code> griechischer Kleinbuchstabe: $\theta$
<code>\setminus</code> Mengendifferenz: $A \setminus B$	<code>\tilde</code> mathematischer Akzent: $\tilde{a}$
<code>\Sigma</code> griechischer Großbuchstabe: $\Sigma$	<code>\times</code> binärer mathematischer Operator: $a \times b$
<code>\sigma</code> griechischer Kleinbuchstabe: $\sigma$	<code>\rightarrow</code> kleiner mathematischer Pfeil nach rechts: $\rightarrow$
<code>\sim</code> mathematische Relation: $a \sim b$	<code>\ueber{m}{n}</code> eigenes Kommando: $\frac{m}{n}$
<code>\simeq</code> mathematische Relation: $a \simeq b$	<code>\und</code> eigenes Kommando: $\wedge$ (Aussagenlogik)
<code>\sin</code> mathematische Funktion: $\sin x$	<code>\underbrace{ausdruck}_{index}</code> waagerechte geschweifte Klammer unter <i>ausdruck</i>

<code>\underline{ausdruck}</code> unterstreicht <i>ausdruck</i>	<code>\vec</code> mathematischer Akzent: $\vec{a}$
<code>\uparrow</code> mathematischer Pfeil: $\uparrow$	<code>\vee</code> binärer mathematischer Operator: $\mathcal{A} \vee \mathcal{B}$
<code>\upsilon</code> griechischer Kleinbuchstabe: $\upsilon$	<code>\vereinigt</code> eigenes Kommando: $\cup$ (Mengenlehre)
<code>\varepsilon</code> griechischer Kleinbuchstabe: $\varepsilon$ (Variante zu $\epsilon$ )	<code>\wedge</code> binärer mathematischer Operator: $\mathcal{A} \wedge \mathcal{B}$
<code>\varphi</code> griechischer Kleinbuchstabe: $\varphi$ (Variante zu $\phi$ )	<code>\widehat</code> anpassbarer mathematischer Akzent: $\widehat{x}$ , $\widehat{xyz}$
<code>\varrho</code> griechischer Kleinbuchstabe: $\varrho$ (Variante zu $\rho$ )	<code>\widetilde</code> anpassbarer mathematischer Akzent: $\widetilde{x}$ , $\widetilde{xyz}$
<code>\varsigma</code> griechischer Kleinbuchstabe: $\varsigma$ (Variante zu $\sigma$ )	<code>\Xi</code> griechischer Großbuchstabe: $\Xi$
<code>\vartheta</code> griechischer Kleinbuchstabe: $\vartheta$ (Variante zu $\theta$ )	<code>\xi</code> griechischer Kleinbuchstabe: $\xi$
<code>\vdots</code> vertikale Auslassungspunkte: $\vdots$	<code>\zeta</code> griechischer Kleinbuchstabe: $\zeta$