

# Textübertragung in LATEX

---

Verfasser: Bernward Bitter

Überarbeitete Version für die Übertragung von Mathematik, Physik und Chemie  
Erarbeitet am 19.10.16 von S. Hoffmann, K. Metzger, A. v.Raffay, A. Seitz, K. Gehrman für  
Mediablis München.

Die ursprüngliche Handreichung kann unter  
<http://www.augenbit.de/wiki/index.php?title=Datei:Latex-fibs.pdf>  
herunter geladen werden.

Betrachtet werden hier nur  
Kapitel 3 Mathematik und Physik  
Kapitel 4 Chemie und  
Kapitel 5 Griechische Buchstaben

Änderungen zu früheren Übertragungsformen sind farbig markiert.

Stand: 31.01.2018

**Wichtiger Hinweis: Sollten Sie in der nachstehenden Liste Fehler finden oder Ergänzungen als sinnvoll erachten, teilen Sie uns dies bitte per Mail an [poststelle@mediablis-bayern.de](mailto:poststelle@mediablis-bayern.de) mit.**

## **Inhaltsverzeichnis**

1 Allgemeines (fehlt).....	3
2 Textformatierungen (fehlt) .....	3
3 Mathematik und Physik.....	4
3. 1 Zeichen .....	5
3. 2 Größenvergleich .....	6
3. 3 Pfeile.....	7
3. 4 Punkte.....	8
3. 5 Indizes.....	9
3. 6 Multiplikation, Division, Brüche .....	10
3. 7 Potenzen, Wurzeln, Logarithmen.....	11
3. 8 Grenzwert, Summen, Produkt, Integral, Binomialkoeffizient .....	12
3. 9 Mengen, Logik.....	14
3. 10 Fallunterscheidung .....	16
3. 11 Geometrie .....	17
3. 12 Vektoren.....	19
3. 13 Matrizen, Determinanten .....	21
4 Chemie .....	23
4. 1 Zeichen, Oxidationszahlen, Reaktionspfeile, ... ..	23
4. 2 Strukturformeln.....	25
5 Griechische Buchstaben .....	26
5. 1 Griechische Kleinbuchstaben .....	26
5. 2 Griechische Großbuchstaben.....	27

**1 Allgemeines (fehlt)**

**2 Textformatierungen (fehlt)**

### 3 Mathematik und Physik

Ausschließlich vor Operations- und Gleichheitszeichen wird ein Leerzeichen geschrieben.

Beispiele:

$$a = 4 + 6$$

$$2a - 7b + 5c = \dots$$

$$12 \cdot 6b = 72b$$

Wenn + und - zu einem Zahlenwert gehören, wird das Vorzeichen direkt vor die Zahl gesetzt.

Der Punkt A mit den Koordinaten (+4|-6)

$$(+4a) \cdot (-5c) = -20ac$$

Grundsätzlich wird die minimierte Schreibweise bevorzugt verwendet.

Ausnahme:

Brüche: Um eine deutliche Unterscheidung zu Funktionen zu erreichen wird immer  $\frac{\quad}{\quad}$  verwendet.

### 3. 1 Zeichen

Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	minimiert	Hinweis
+	+	+	Pluszeichen
-	-	-	Minuszeichen
$\pm$	<code>\pm</code>	$\pm$	Plusminus
$\mp$	<code>\mp</code>	$\mp$	Minusplus
*	*	*	Malpunkt → 3.6
.	<code>\cdot</code>	*	Malpunkt → 3.6
%	<code>\%</code>	%	Prozentzeichen <sup>1)</sup>
‰	<code>\permil</code>	<code>\permil</code>	Promillezeichen
(...)	(...)	(...)	runde Klammern
[...]	[...]	[...]	eckige Klammern
{...}	<code>\{...\}</code>	{...}	geschweifte Klammern
$\langle \dots \rangle$	<code>\langle \dots \rangle</code>	$\langle \dots \rangle$	Winkelklammern
€	<code>\euro</code>	€	Eurozeichen
#	<code>\#</code>	#	Raute <sup>2)</sup>
&	<code>\&amp;</code>	&	kaufmännisches UND
12°C	<code>12^\circ C</code>	12°C	12 Grad Celsius
$\infty$	<code>\infty</code>	$\infty$	unendlich
$\bar{x}$	<code>\overline{x}</code>	$\overline{x}$	Überstrich x
$\dot{s}$	<code>\dot{s}</code>	$\dot{s}$	1. Ableitung nach t <sup>3)</sup>
$\ddot{s}$	<code>\ddot{s}</code>	$\ddot{s}$	2. Ableitung nach t <sup>4)</sup>
$\tilde{x}$	<code>\tilde{x}</code>	$\tilde{x}$	Zentralwert, Median

<sup>1)</sup> unmittelbar, ohne Leerzeichen hinter die Zahl schreiben, also: 33%

<sup>2)</sup> bedeutet nicht ungleich  $\neq$  (siehe Größenvergleich)

<sup>3)</sup> Beispiel:  $v = \frac{ds}{dt} = \dot{s}$  →  $v = \frac{ds}{dt} = \dot{s}$

<sup>4)</sup> Beispiel:  $a = \frac{dv}{dt} = \ddot{s}$  →  $a = \frac{dv}{dt} = \ddot{s}$

### 3. 2 Größenvergleich

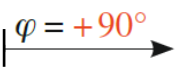
Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	minimiert	Hinweis
$\ll$	<code>\ll</code>	$\ll$	viel kleiner als
$<$	<code>&lt;</code>	$<$	kleiner als
$\leq$	<code>\le</code>	$\leq$	kleiner als oder gleich
$=$	<code>=</code>	$=$	gleich
$\neq$	<code>\neq</code>	$\neq$	ungleich
$\equiv$	<code>\equiv</code>	$\equiv$	äquivalent zu
$\not\equiv$	<code>\not \equiv</code>	$\not \equiv$	nicht äquivalent zu
$\geq$	<code>\ge</code>	$\geq$	größer als oder gleich
$>$	<code>&gt;</code>	$>$	größer als
$\gg$	<code>\gg</code>	$\gg$	viel größer als
$\approx$	<code>\approx</code>	$\approx$	ungefähr
$\sim$	<code>\sim</code>	$\sim$	proportional zu
$\hat{=}$	<code>\hat{=}</code>	$\hat{=}$	entspricht
$ \dots $	<code> \dots </code>	$ \dots $	Betrag von ... *)

\*) Beispiel:  $|-4| = 4$  (Betrag von -4 ist 4)

### 3. 3 Pfeile

Logische Pfeile siehe 3.9

Reaktionspfeile siehe 4.1

Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	minimiert	Hinweis
→	\to	\to	zu
↔	\leftrightharrow	\lra	zu, eindeutige Zuordnung
←	\leftarrow	\la	
↦	\mapsto	\mt	"folgt aus"-Pfeil
		\xmt{\sim f = +90^\circ}	Geometrie: Abbildungsvorschrift für Spiegelungen/Drehungen
⇒	\Rrightarrow	\Ra	daraus folgt
⇔	\Leftrightarrow	\Lra	äquivalent zu
⇐	\Leftarrow	\La	

### 3. 4 Punkte

Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	minimiert	Hinweis
...	...	...	normale Punkte
⋯	<code>\cdots</code>	<code>\cd</code>	mittige Dots *)
⋱	<code>\ddots</code>	<code>\dd</code>	diagonale Dots *)
⋮	<code>\vdots</code>	<code>\vd</code>	vertikale Dots *)

\*) möglichst nicht verwenden



### 3. 5 Indizes

Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	minimiert	Hinweis
$F_1$	$F_1$	$F_1$	F eins
$x_n$	$x_n$	$x_n$	x Index n
$x_{n-1}$	$x_{n-1}$	$x_{n-1}$	x Index n-1
$F_{12}$	$F_{12}$	$F_{12}$	F Index zwölf
$F' F'' F'''$	$F' F'' F'''$	$F' F'' F'''$	F-Strich F-2-Strich F-3-Strich

Massenzahl, Ordnungszahl eines Atomkerns siehe 4.1 Chemie

Achtung!

Potenzen von Zeichen mit Indizes: Es wird immer zuerst der Index, dann der Exponent geschrieben.

Beispiel:  $a_1^3$  wird geschrieben:  $a_1^3$

### 3. 6 Multiplikation, Division, Brüche

Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	minimiert	Hinweis
$5 * 7$	$5 * 7$ <sup>1)</sup>	$5 * 7$	5 mal 7
$5 \cdot 7$	$5 \cdot 7$ <sup>1)</sup>	$5 * 7$	5 mal 7
$3!$	$3!$	$3!$	3 Fakultät (bedeutet $1 \cdot 2 \cdot 3$ )
$3 : 8$	$3 : 8$	$3 : 8$	3 geteilt durch 8 <sup>2)</sup>
$a b$		$a b$	a ist Teiler von b
$a \nmid b$		$a \nmid b$	a ist nicht Teiler von b
$\frac{a}{b}$	$\frac{a}{b}$	$\frac{a}{b}$	Bruch mit a im Zähler und b im Nenner
$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	drei Achtel
$5\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	fünf ein Viertel
$3/8$	$3/8$	$3/8$	drei Achtel
$2,3\overline{4}$	$2,3\overline{4}$	$2,3\ol{4}$	2,3 Periode 4
$2,3\overline{45}$	$2,3\overline{45}$	$2,3\ol{45}$	2,3 Periode 45

1) Als Malzeichen immer \* oder  $\cdot$  ( $=\cdot$ ) und nicht den Satzpunkt verwenden!

2) Achtung! Maßstabsangabe 1:100.000 sprich: 1 zu 100.000

Unterscheide:  $\frac{2}{\frac{3}{7}}$  und  $\frac{\frac{2}{7}}{3}$  !

$$\frac{\frac{2}{7}}{3} = \frac{2}{7 * 3} = \frac{2}{21} \quad \rightarrow \quad \frac{\frac{2}{7}}{3} = \frac{2}{7 * 3} = \frac{2}{21}$$

$$\frac{2}{\frac{7}{3}} = \frac{2 * 3}{7} = \frac{6}{7} \quad \rightarrow \quad \frac{2}{\frac{7}{3}} = \frac{2 * 3}{7} = \frac{6}{7}$$

### 3. 7 Potenzen, Wurzeln, Logarithmen

Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	minimiert	Hinweis
$4^3$	$4^3$	$4^3$	4 hoch 3
$5^n$	$5^n$	$5^n$	5 hoch n
$2^{12}$	$2^{\{12\}}$	$2^{\{12\}}$	2 hoch 12
$2^{-2}$	$2^{\{-2\}}$	$2^{\{-2\}}$	2 hoch -2
$\sqrt{3}$	$\sqrt{\{3\}}$	$\sqrt{\{3\}}$	Quadratwurzel aus 3
$\sqrt[3]{27}$	$\sqrt{\{3\}\{27\}}$	$\sqrt{\{3\}\{27\}}$	3. Wurzel aus 27
$\sqrt[2]{x-1}$	$\sqrt{\{2\}\{x-1\}}$	$\sqrt{\{2\}\{x-1\}}$	
$\log_a x$	$\log_a x$	$\log_a x$	Logarithmus x zur Basis a
$\log_{16} x$	$\log_{\{16\}} x$	$\log_{\{16\}} x$	Logarithmus x zur Basis 16
$\ln x$	$\ln x$	$\ln x$	Logarithmus x (zur Basis e)
$\lg x$	$\lg x$	$\lg x$	Logarithmus x (zur Basis 10)

#### Beispiele:

$$\sqrt[3]{24x^4} = \sqrt[3]{2^3 * 3 * x^3 * x} = \sqrt[3]{2^3} * \sqrt[3]{x^3} * \sqrt[3]{3x} = 2x * \sqrt[3]{3x}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{\{3\}\{24x^4\}} &= \sqrt{\{3\}\{2^3 * 3 * x^3 * x\}} \\ &= \sqrt{\{3\}\{2^3\}} * \sqrt{\{3\}\{x^3\}} * \sqrt{\{3\}\{3x\}} = 2x * \sqrt{\{3\}\{3x\}} \end{aligned}$$

$$\sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{1}{\sqrt[3]{64}} = \frac{1}{4}$$

$$\sqrt{\{3\}\{\frac{1}{64}\}} = \frac{1}{\sqrt{\{3\}\{64\}}} = \frac{1}{4}$$

$$\sqrt[2]{\sqrt[5]{\sqrt[2]{\sqrt[5]{10}}}}} = \sqrt[10]{\sqrt[10]{10}} = \sqrt[10^2]{10} = \sqrt[100]{10} = 10^{0,01}$$

$$\sqrt{\{2\}\{\sqrt{\{5\}\{\sqrt{\{2\}\{\sqrt{\{5\}\{10\}}}\}}}\}} = \sqrt{\{10\}\{\sqrt{\{10\}\{10\}}\}}$$

$$= \sqrt{\{10^2\}\{10\}} = \sqrt{\{100\}\{10\}} = 10^{\{0,01\}}$$

$$\log_b(p^r) = r \log_b p$$

$$\log_{\{b\}\{p^r\}} = r \log_{\{b\}\{p\}}$$

$$\log_{16}(x-1)$$

$$\log_{\{16\}\{x-1\}}$$

### 3. 8 Grenzwert, Summen, Produkt, Integral, Binomialkoeffizient

Schwarz-schrift	LaTeX- Syntax	minimiert	Hinweis
$\lim_{x \rightarrow \infty}$	<code>\lim_{x \to \infty}</code>	<code>\lim_{x \to \infty}</code>	Grenzwert von x bis unendlich
$\lim_{x \rightarrow 1 \wedge x < 1}$	<code>\lim_{x \to 1 \wedge x &lt; 1}</code>	<code>\lim_{x \to 1 \wedge x &lt; 1}</code>	Grenzwert von x bis 1 und x kleiner 1 (zwei Grenzwertangaben)
$\lim_{x \rightarrow \infty}$	<code>\lim \limits_{x \to \infty}</code>	<code>\lim_{x \to \infty}</code>	Grenzwert von x bis unendlich
$\sum_{i=1}^n$	<code>\sum_{i=1}^n</code>	<code>\sum_{i=1}^n</code>	Summe von i =1 bis n
$\sum_{i=1}^n$	<code>\sum \limits_{i=1}^n</code>	<code>\sum_{i=1}^n</code>	Summe von i =1 bis n
$\prod_{i=1}^n$	<code>\prod_{i=1}^n</code>	<code>\prod_{i=1}^n</code>	Produkt von i =1 bis n
$\prod_{i=1}^n$	<code>\prod \limits_{i=1}^n</code>	<code>\prod_{i=1}^n</code>	Produkt von i =1 bis n
$\int_a^x f(t) dt$	<code>\int_a^x f(t) dt</code>	<code>\int_a^x f(t) dt</code>	Integral der Funktion f über dem Intervall [a;x]
$\int_a^x f(t) dt$	<code>\int \limits_a^x f(t) dt</code>	<code>\int_a^x f(t) dt</code>	Integral der Funktion f über dem Intervall [a;x]
$\int_a^{x-1} f(t) dt$	<code>\int_a^{x-1} f(t) dt</code>	<code>\int_a^{x-1} f(t) dt</code>	Integral der Funktion f über dem Intervall [a; x -1]
$\int_a^{x-1} f(t) dt$	<code>\int \limits_a^{x-1} f(t) dt</code>	<code>\int_a^{x-1} f(t) dt</code>	Integral der Funktion f über dem Intervall [a;x -1]
$\oint$	<code>\oint</code>	<code>\oint</code>	Ringintegral
$\iint_a^b$	<code>\iint_a^b</code>	<code>\iint_a^b</code>	Mehrfachintegral über dem Intervall [a;b]
$\iiint_a^b$	<code>\iiint_a^b</code>	<code>\iiint_a^b</code>	Mehrfachintegral über dem Intervall [a;b]
$\binom{n}{k}$	<code>{n \choose k}</code>	<code>{n \choose k}</code>	Binomialkoeffizient (n über k) *)

Beispiele:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = +\infty \quad \lim_{x \rightarrow x_0, <} f(x) = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -\infty \quad \lim_{x \rightarrow 2, <} f(x) = -\infty$$

$$\sum y \quad \sum\{y\}$$

$$\sum(x - 2y + z) \quad \sum\{x - 2y + z\}$$

$$\int_a^{x-1} (x^2 - 2x + 1) dx \quad \int_a^{x-1} \{x^2 - 2x + 1\} dx$$

\*) Beispiel:

Für beliebige reelle Zahlen a und b gilt  $(1+x)^a (1+x)^b = (1+x)^{a+b}$ .

Im Konvergenzbereich  $|x| < 1$  kann jeder Faktor als Binomialreihe dargestellt werden

$$(1+x)^a = \sum_{n=0}^{\infty} \binom{a}{n} x^n; \quad (1+x)^b = \sum_{n=0}^{\infty} \binom{b}{n} x^n; \quad (1+x)^{a+b} = \sum_{n=0}^{\infty} \binom{a+b}{n} x^n$$

Benutzt man weiter die über das Produkt zweier Potenzreihen gültigen Sätze, so ergibt sich

$$\sum_{n=0}^{\infty} \binom{a+b}{n} x^n = \sum_{n=0}^{\infty} \left[ \binom{a}{0} \binom{b}{n} + \binom{a}{1} \binom{b}{n-1} + \dots + \binom{a}{n} \binom{b}{0} \right] x^n$$

zugehörige Eingabe:

Für beliebige reelle Zahlen a und b gilt  $(1+x)^a (1+x)^b = (1+x)^{a+b}$ .

Im Konvergenzbereich  $|x| < 1$  kann jeder Faktor als Binomialreihe dargestellt werden

$$(1+x)^a = \sum_{n=0}^{\infty} \binom{a}{n} x^n$$

$$(1+x)^b = \sum_{n=0}^{\infty} \binom{b}{n} x^n$$

$$(1+x)^{a+b} = \sum_{n=0}^{\infty} \binom{a+b}{n} x^n$$

Benutzt man weiter die über das Produkt zweier Potenzreihen gültigen Sätze, so ergibt sich

$$\sum_{n=0}^{\infty} \binom{a+b}{n} x^n =$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \left[ \binom{a}{0} \binom{b}{n} + \binom{a}{1} \binom{b}{n-1} + \dots \right.$$

$$\left. \dots + \binom{a}{n} \binom{b}{0} \right] x^n$$

### 3. 9 Mengen, Logik

Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	minimiert	Hinweis
$\emptyset$	<code>\emptyset</code>	<code>\es</code>	Leere Menge
$\{\dots\}$	<code>\{\dots\}</code>	<code>\{...\}</code>	Menge
$\{x/\dots\}$	<code>\{x/\dots\}</code>	<code>\{x/...\}</code>	Menge aller x für die gilt
$\mathbb{N}$	<code>\mathds{N}</code>	<code>\N</code>	Menge der natürlichen Zahlen
$\mathbb{Z}$	<code>\mathds{Z}</code>	<code>\Z</code>	Menge der ganzen Zahlen
$\mathbb{Q}$	<code>\mathds{Q}</code>	<code>\Q</code>	Menge der rationalen Zahlen
$\mathbb{R}$	<code>\mathds{R}</code>	<code>\R</code>	Menge der reellen Zahlen
$\mathbb{C}$	<code>\mathds{C}</code>	<code>\C</code>	Menge der komplexen Zahlen
$\mathbb{P}$	<code>\mathds{P}</code>	<code>\P</code>	Menge der Primzahlen
$\supset$	<code>\supset</code>	<code>\sps</code>	ist (echte) Obermenge von
$\supseteq$	<code>\supseteq</code>	<code>\spsq</code>	ist Obermenge von
$\subset$	<code>\subset</code>	<code>\sbs</code>	ist (echte) Teilmenge von
$\subseteq$	<code>\subseteq</code>	<code>\sbse</code>	ist Teilmenge von
$\not\subseteq$	<code>\notsubseteq</code>	<code>\notsbse</code>	ist nicht Teilmenge von
$\cap$	<code>\cap</code>	<code>\cap</code>	Schnittmenge
$\cup$	<code>\cup</code>	<code>\cup</code>	Vereinigungsmenge
$\overline{M}$	<code>\overline{M}</code>	<code>\ol{M}</code>	Komplementmenge M
$\overline{\overline{A}}$	<code>\doubleoverline{A}</code>	<code>\dol{A}</code>	Involution der Komplementmenge ( $\overline{\overline{A}} = A$ )
$\in$	<code>\in</code>	<code>\in</code>	ist Element von
$\notin$	<code>\notin</code>	<code>\notin</code>	ist nicht Element von
$A \setminus B$ <sup>1)</sup>	<code>A \setminus B</code>	<code>A \setminus B</code>	A ohne B
$\exists$	<code>\exists</code>	<code>\ex</code>	es existiert
oder / <sup>2)</sup>	<code>\not</code>	<code>\n</code>	nicht (Negation)
$\wedge$	<code>\wedge</code>	<code>\wedge</code>	und (Konjunktion)
$\vee$	<code>\vee</code>	<code>\vee</code>	oder (Alternative)
$\Rightarrow$	<code>\Rightarrow</code>	<code>\Ra</code>	wenn, dann ... (Implikation)
$\Leftrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>	<code>\Lra</code>	genau dann, wenn ... (Äquivalenz)

1) Achtung! - Nicht verwechseln mit \ (Backslash)!

2) Achtung! - Nicht verwechseln mit / (Schrägstrich)!

Beispiele:

- $\mathbb{R}_0^+$   $\rightarrow$  `\R^+_0` (Menge der positiven reellen Zahlen und der Null)
- $\mathbb{R}_0^-$   $\rightarrow$  `\R^-_0` (Menge der negativen reellen Zahlen und der Null)
- $\mathbb{Z}_{\leq 8}$   $\rightarrow$  `\Z_{\leq 8}` (Menge der ganzen Zahlen, die kleiner oder gleich 8 sind.)
- $\mathbb{Q}^+$   $\rightarrow$  `\Q^+` (Menge der positiven rationalen Zahlen ohne Null.)

$\mathbb{Q}_{\geq 0} \rightarrow \mathbb{Q}_{\geq 0}$  (Menge der nicht negativen rationalen Zahlen.)  
 $\mathbb{R}^* \rightarrow \mathbb{R}^*$  (Menge der reellen Zahlen ohne Null.)  
 $\mathbb{R}_{> 0} \rightarrow \mathbb{R}_{> 0}$  (Menge der positiven reellen Zahlen.)

### 3. 10 Fallunterscheidung

Schwarzschrift

$$f(n) = \begin{cases} \frac{n}{2}, & \text{wenn } n \text{ gerade,} \\ 3n + 1, & \text{wenn } n \text{ ungerade} \end{cases}$$

minimiert

$f(n) = \frac{n}{2}$ , wenn  $n$  gerade,

$f(n) = 3n + 1$ , wenn  $n$  ungerade.



### 3. 11 Geometrie

Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	minimiert	Hinweis
A(-3 4)	A(-3 4)	A(-3 4)	Punkt A mit x=-3 und y=4 <sup>1)</sup>
∥	\parallel	\	parallel zu
⊥	\not\parallel	\n\	nicht parallel zu
⊥	\perp	\perp	senkrecht auf
$\widehat{AB}$		Bogen AB	positiv orientierter Bogen vom Punkt A zum Punkt B
Δ ABC	Dreieck ABC	Dreieck ABC	Dreieck ABC
$\overline{AB}$		\ol{AB}	Strecke mit den Endpunkten A und B
$ \overline{AB} $	\overline{AB}	\ol{AB}	Länge der Strecke AB
∠	\varangle oder \angle	\angle	Winkelzeichen
∠(g,h)	\angle(g,h)	\angle(g,h)	Winkel zwischen g und h
°	° oder ^\circ	°	Grad
° ' "	° ' "	° ' "	Grad Minuten Sekunden <sup>2)</sup>
≅	\cong	\cong	kongruent
≇	\not\cong	\n\cong	nicht kongruent
~	\sim	\sim	ähnlich
⋈	\not\sim	\n\sim	nicht ähnlich
sin, cos	sin cos	sin cos	ohne \ (Backslash)
tan, cot	tan, cot	tan cot	ohne \ (Backslash)
α		~a	Winkel alpha
α*		~a^*	Winkel alpha *

1) Koordinaten von Punkten, auch: P(2;-5) allgemein: P(x<sub>P</sub>;y<sub>P</sub>)

2) Sekunde nicht als Anführungszeichen oben, sondern zweimal ' (Punkt 6) eingeben. (Auf der Tastatur liegt das '-Zeichen i.d.R. auf der #-Taste)

Beispiele:

für  $\alpha = 60^\circ$  gilt:  $\sin \alpha = \frac{1}{2}\sqrt{3}$

für  $\sim a = 60^\circ$  gilt:  $\sin \sim a = \frac{1}{2} \sqrt{3}$

$$\cos \phi = \frac{1}{\pm \sqrt{1 + \tan^2 \phi}}$$

$$\cos \sim f = \frac{1}{\pm \sqrt{1 + \tan^2 \sim f}}$$

$36^{\circ}14'10''$

$36^{\circ}14'10'' = 36$  Grad und 14 Minuten und 10 Sekunden

### 3. 12 Vektoren

Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	minimiert	Hinweis
$\vec{a}$	<code>\vec{a}</code>	<code>\vec{a}</code>	Vektor a <sup>1)</sup>
$\overrightarrow{A_1B}$	<code>\vec{A_1B}</code>	<code>\vec{A_1B}</code>	Vektor zwischen den Punkten A <sub>1</sub> und B
$\begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 2 \end{pmatrix}$	<code>{\va1\\-4\\2\ve}</code>	<code>\va1\\-4\\2\ve</code>	1-spaltig <sup>2)</sup>
$\begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 \\ -3 & 0 & 4 \\ 2 & 3 & 5 \end{pmatrix}$	<code>{\va1&amp;3&amp;-2\\-3&amp;0&amp;4\\2&amp;3&amp;5\ve}</code>	ohne geschweifte Klammern zu Beginn und Ende	3-spaltig
$\times$	<code>\times</code>	<code>\times</code>	Vektorprodukt, Kreuzprodukt
$\otimes$		<code>\otimes</code>	Vektorprodukt
$\cdot$	<code>\bullet</code>	<code>\bullet</code>	Skalarprodukt
$\odot$		<code>\odot</code>	Skalarprodukt
$\oplus$		<code>\oplus</code>	Vektoraddition
$\circ$	<code>\circ</code>	<code>\circ</code>	verkettet mit

Grundsätzlich ist für Vektoren und Matrizen die einzeilige Schreibweise zu verwenden!

- 1) Auch wenn das Argument nur aus einem Zeichen besteht, sollte dieses in `{}` gesetzt werden. Die geschweiften Klammern werden ohne Leerzeichen unmittelbar hinter den Latex-Befehl gesetzt. Diese Schreibweise erfordert lediglich ein Zeichen mehr, da das Leerzeichen hinter dem Befehl entfallen kann.
- 2) Bei einspaltigen bzw. einzeiligen Vektoren sollten die Parameter in eine Zeile mit `\\` (bzw. `&` bei 2-spaltigen) als Trenner geschrieben werden, damit der Vektor auf der Braille-Zeile in einer Zeile gelesen werden kann. Falls die Zeile nicht zu lang wird, sollten auch zweispaltige Vektoren in gleicher Weise geschrieben werden.

(Beispiele siehe nächste Seite)

Beispiele:

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix} \quad \text{Vektor mit den Koordinaten } a_x, a_y \text{ und } a_z$$

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix}$$

$$e_i = \begin{pmatrix} 0 \\ \dots \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{i-ter Einheitsvektor; alle Einträge sind 0, nur an der i-ten Stelle steht eine 1}$$

$$e_i = \begin{pmatrix} 0 \\ \dots \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \end{pmatrix}$$

Funktion f verkettet mit der Funktion g

$$f \circ g$$

### 3. 13 Matrizen, Determinanten

Achtung:

Da sich anhand der in Schwarzschrift gedruckten Darstellung nicht unterscheiden lässt, ob es sich bei den "Klammern" um Vektoren bzw. Matrizen handelt, muss bei der Übertragung unbedingt auf den mathematischen Zusammenhang geachtet werden.

Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	minimiert	Hinweis
$\begin{pmatrix} x+1 & 2 & 0 \\ 0 & y & -1 \\ -1 & 0 & 2z \\ 3y & 2 & 1 \end{pmatrix}$	mit geschweiften Klammern zu Beginn und Ende	$\backslash\text{ma } x+1&2&0\backslash\backslash 0&y&-1\backslash\backslash -1&0&2z\backslash\backslash 3y&2&1\backslash\text{me}$	(m;n)-Matrix bis n =5 m =Anzahl der Zeilen (beliebig) n = Anzahl der Spalten
$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$	mit geschweiften Klammern zu Beginn und Ende	$\backslash\text{da } a_{11}&a_{12}\backslash\backslash a_{21}&a_{22}\backslash\backslash a_{31}&a_{32}\backslash\text{de}$	Determinante bis n =5 m = Anzahl der Zeilen (beliebig) n = Anzahl der Spalten

Beispiel einer Matrix mit m Zeilen und n Spalten:

$$A_{(m,n)} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

$A_{\{(m, n)\}} = \backslash\text{ma}$

$a_{\{11\}}&a_{\{12\}}&a_{\{13\}}&\dots&a_{\{1n\}}\backslash\backslash a_{\{21\}}&a_{\{22\}}&a_{\{23\}}&\dots&a_{\{2n\}}\backslash\backslash a_{\{31\}}&a_{\{32\}}&a_{\{33\}}&\dots&a_{\{3n\}}\backslash\backslash \dots\backslash\backslash a_{\{m1\}}&a_{\{m2\}}&a_{\{m3\}}&\dots&a_{\{mn\}}\backslash\text{me}$

Weitere Beispiele siehe nächste Seite.

Beispiel mit Vektoren und Matrizen:

Im Original heißt es:

Die Koeffizienten in den Gleichungen fasst man zu einer Matrix A zusammen und schreibt:

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix} = \underbrace{\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 1 & 4 \\ 7 & 6 \end{pmatrix}}_A \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \text{ mit } (5 \ 3) \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = 5 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2, \dots$$

Eingabe:

Die Koeffizienten in den Gleichungen fasst man zu einer Matrix A zusammen und schreibt:

$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 1 & 4 \\ 7 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$  mit

$\begin{pmatrix} 5 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = 5 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2, \dots$

[Darin ist  $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 1 & 4 \\ 7 & 6 \end{pmatrix}$  die Matrix A.]

Achtung!

Weil es bei der Übertragung keine "Unterklammer" gibt, muss die "Matrix A" als Kommentar ausdrücklich angegeben werden!

## 4 Chemie

### 4. 1 Zeichen, Oxidationszahlen, Reaktionspfeile, ...

Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	minim.	Hinweis
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H_2SO_4	H_2SO_4	Summenformel
$\overset{VI}{Cr}_2$	Cr_2(VI)	Cr_2(VI)	Oxidationszahl 1)
${}^{238}_{92}U$	$\wedge\{238\}_{92}U$	$\wedge\{238\}_{92}U$	Massen-, Ordnungszahl
Na <sup>+</sup>		Na <sup>+</sup>	Ladung
Na <sup>+</sup> -Ion Cl <sup>-</sup> -Ion		Na <sup>{+}</sup> -Ion Cl <sup>{-}</sup> -Ion	zur eindeutigen Darstellung in Zusammenhang mit Text
Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>{2+}</sup>	Fe <sup>{2+}</sup>	Ladung
⊖	$\wedge\ominus$	$\wedge\ominus$	Standard-... 2)
⇌	$\rightleftharpoons$	$\rlh$	Gleichgewichtspfeil
		$\xlrh\{$	beschrifteter Gleichgewichtspfeil
→	$\rightarrow$	$\ra$	Reaktionspfeil 3)
↑	$\uparrow$	$\ua$	Gas entweicht
↓	$\downarrow$	$\da$	Niederschlag eines unlöslichen Feststoffes
$\overset{oben}{\rightarrow}$	$\xrightarrow{oben}$	$\xra{oben}$	beschrifteter Pfeil 4)
$\overset{oben}{\underset{unten}{\rightarrow}}$	$\xrightarrow[unten]{oben}$	$\xra[unten]{oben}$	beschrifteter Pfeil 5)
$\overset{oben}{A} \rightleftharpoons \underset{unten}{B}$  $\overset{oben}{A} \rightleftharpoons \underset{unten}{B}$	$\xrightarrow[unten]{oben}$	$\xrla[unten]{oben}$	beschrifteter Doppelpfeil

#### 1) Beispiele:

Oxidation: Fe<sup>2+</sup>(II) (aq) → Fe<sup>3+</sup>(III) (aq) + e<sup>-</sup>

Fe<sup>{2+}</sup>(II) (aq)  $\ra$  Fe<sup>{3+}</sup>(III) (aq) + e<sup>-</sup>

Anmerkung: Fe<sup>2+</sup>(II)(aq) bedeutet  $\overset{II}{Fe}^{2+}(aq)$

Reduktion: Cr<sub>2</sub>(VI)O<sub>7</sub><sup>2-</sup> (aq) + 14H<sup>+</sup> (aq) + 6e<sup>-</sup> → 2Cr<sup>3+</sup>(III) (aq) + 7H<sub>2</sub>O (l)

Cr\_2(VI)O\_7^{2-} (aq) + 14H^+ (aq) + 6e^-  $\ra$  2Cr^{3+}(III) (aq) + 7H\_2O (l)

## 2) Beispiele:

Standardpotenzial  $E^\ominus$  in V

→ Standardpotenzial  $E^\ominus$  in V

molare Standardentropie  $S_m^\ominus$

→ molare Standardentropie  $S_m^\ominus$

molare Standardbildungsenthalpie  $\Delta_B H_m^\ominus$

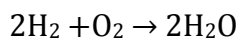
→ molare Standardbildungsenthalpie  $\Delta_B H_m^\ominus$

molare Standardverbrennungsenthalpie  $\Delta_V H_m^\ominus$

→ molare Standardverbrennungsenthalpie  $\Delta_V H_m^\ominus$

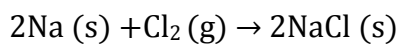
## 3) Beispiele:

Wasser



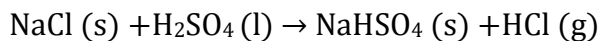
→  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

Natriumchlorid



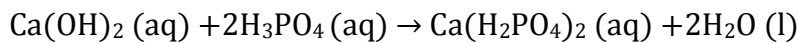
→  $2\text{Na (s)} + \text{Cl}_2 \text{ (g)} \rightarrow 2\text{NaCl (s)}$

Natriumhydrogensulfat



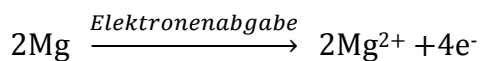
→  $\text{NaCl (s)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (l)} \rightarrow \text{NaHSO}_4 \text{ (s)} + \text{HCl (g)}$

Calciumdihydrogenphosphat



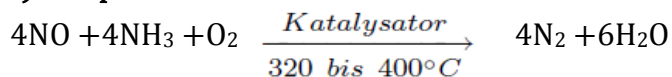
→  $\text{Ca(OH)}_2 \text{ (aq)} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \text{ (aq)} \rightarrow \text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2 \text{ (aq)} + 2\text{H}_2\text{O (l)}$

## 4) Beispiele:



→  $2\text{Mg} \xrightarrow{\text{Elektronenabgabe}} 2\text{Mg}^{2+} + 4\text{e}^-$

## 5) Beispiele:



→  $4\text{NO} + 4\text{NH}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow[320 \text{ bis } 400^\circ\text{C}]{\text{Katalysator}} 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$



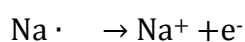
## 4. 2 Strukturformeln

Linear darstellbare (Halb-)Strukturformeln oder Lewis-Formeln (Elektronenformeln) können in LaTeX übertragen werden.

Im Zweifelsfall werden Strukturformeln als Abbildung erstellt.

Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	minim.	Hinweis
-	-	-	Einfachbindung
=	=	=	Doppelbindung
≡	\equiv	\equiv	Dreifachbindung
$\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}}\text{:}$ oder $\text{ \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}}\text{ }$	\lewis{0.2:4:6:,Cl}		Die Ziffern bezeichnen die Position der Außenelektronen des Elements. 0 rechts; 2 oben; 4 links; 6 unten (entgg. Uhrzeiger)  Die Punkte stehen für einzelne Elektronen, Doppelpunkt bedeutet zwei Elektronen, 1 Punkt ein Elektron, keine Ziffer kein Elektron an dieser Stelle.

Beispiel:



\lewis{0.,Na} \ra Na^+ + e^-

## 5 Griechische Buchstaben

### 5.1 Griechische Kleinbuchstaben

Vor den griechischen Buchstaben entfällt der Backslash!

Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	minimiert	Hinweis
α	\alpha	~a	alpha
β	\beta	~b	beta
γ	\gamma	~g	gamma
δ	\delta	~d	delta
ε	\epsilon	~e	epsilon
ζ	\zeta	~z	zeta
η	\eta	~j	eta
θ oder θ	\theta	~h	theta
ι	\iota (i nicht j schreiben)	~i	jota
κ	\kappa	~k	kappa
λ	\lambda	~l	lambda
μ	\mu (u nicht y schreiben)	~m	my
ν	\nu (u nicht y schreiben)	~n	ny
ξ	\xi	~x	xi
ο	o	o	omikron *)
π	\pi	~p	pi
ρ oder ϱ	\rho	~r	rho
σ oder ς	\sigma	~s	sigma
τ	\tau	~t	tau
υ	\upsilon (u nicht y schreiben)	~u	ypsilon
φ oder φ	\phi	~f	phi
χ	\chi	~c	chi
ψ	\psi	~y	psi
ω	\omega	~w	omega

\*) In den Naturwissenschaften wird der griechische Kleinbuchstabe "omikron" nicht verwendet, da er sich von dem lateinischen Buchstaben "o" optisch nicht unterscheidet.

## 5. 2 Griechische Großbuchstaben

Vor den griechischen Buchstaben entfällt der Backslash!

Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	minimiert	Hinweis
A	A	A	Alpha *)
B	B	B	Beta *)
Γ	\Gamma	~G	Gamma
Δ	\Delta	~D	Delta
E	E	E	Epsilon *)
Z	Z	Z	Zeta *)
H	H	H	Eta *)
Θ	\Theta	~H	Theta
I	I	I	Jota *)
K	K	K	Kappa *)
Λ	\Lambda	~L	Lambda
M	M	M	My *)
N	N	N	Ny *)
Ξ	\Xi	~X	Xi
O	O	O	Omikron *)
Π	\Pi	~P	Pi
P	R	R	Rho *)
Σ	\Sigma	~S	Sigma
T	T	T	Tau *)
Υ	\Upsilon (u nicht y schreiben)	~U	Ypsilon
Φ	\Phi	~F	Phi
X	C	C	Chi *)
Ψ	\Psi	~Y	Psi
Ω	\Omega	~W	Omega

\*) In den Naturwissenschaften werden die griechischen Großbuchstaben "Alpha, Beta, Epsilon, Zeta, Eta, Jota, Kappa, My, Ny, Omikron, Rho, Tau, Chi" nicht verwendet, da sie sich von den lateinischen Buchstaben "A, B, E, Z, H, I, K, M, N, O, P, T, X" optisch nicht unterscheiden.