

Formelsatz mit \LaTeX

Philipp Stephani

1. März 2008

ActiveVB unterstützt in Form des `[latex]`-Tags und der dazugehörigen Schaltfläche das Einfügen von mathematischen Formeln mit \LaTeX -Syntax. Dieses Dokument gibt einen kurzen Überblick über die Syntax und Verwendung von \LaTeX in ActiveVB. Vorgestellt werden die grundsätzlichen syntaktischen Regeln von \LaTeX -Formeln sowie eine Auswahl der wichtigsten Befehle für den Formelsatz.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Die Syntax von \LaTeX-Formeln	2
2.1	Einfache Zeichen	2
2.2	Befehle	2
2.3	Umgebungen	3
2.4	Hoch- und Tiefstellungen	3
3	Wichtige Befehle	4
3.1	Griechische Buchstaben	4
3.2	Formatierungen	4
3.3	Leerstellen	6
3.4	Brüche	6
3.5	Wurzeln	6
3.6	Klammern	7
3.7	Operatoren	7
3.8	Relationszeichen	9
3.9	Große Operatoren	9
3.10	Akzente	9
3.11	Pfeile und sonstige Symbole	10
3.12	Spezielle Funktionen	10

3.13 Text	11
4 Wichtige Umgebungen	11
4.1 Matrizen	11
4.2 Fallunterscheidungen	11
5 Literatur	12

Tabellenverzeichnis

1 Beispiele für Hoch- und Tiefstellungen	4
2 Griechische Buchstaben	4
3 Standardstile	5
4 Erweiterte Stile	5
5 Beispiele für <code>\boldsymbol</code>	5
6 Befehle für Leerstellen	6
7 Beispiele für Brüche	6
8 Beispiele für Wurzeln	7
9 Verschiedene Klammersymbole	7
10 Automatische skalierte Klammerungen	8
11 Überblick über Operatorsymbole	8
12 Überblick über Relationszeichen	9
13 Beispiele für große Operatoren	9
14 Beispiele für Akzentzeichen	10
15 Pfeile und weitere Symbole	10
16 Beispiele für Matrizen	11
17 Beispiel für Fallunterscheidungen	12

1 Einführung

Dieser Artikel stellt in Kürze einige Grundlagen des Formelsatzes in \LaTeX vor, um Besuchern im Forum die Darstellung von einfachen Formeln zu ermöglichen. Er ist nur für sporadische \LaTeX -Benutzer brauchbar und kann das Studium einführender Beschreibungen [4], ausführlicher Fachbücher [1, 3] und umfangreicher Referenzen [6] nicht ersetzen. Für Eingaben, die die \LaTeX -Syntax beschreiben, wird `dicktengleiche` Schrift verwendet.

\LaTeX ist ein Textsatzsystem, das neben der Gestaltung typografisch ansehnlicher Dokumente das präzise Setzen von mathematischen Formeln gestattet. Diese Kombination hat \LaTeX zum Mittel der Wahl für das Verfassen mathematischer und naturwissenschaftlicher Publikationen gemacht.

Im Literaturverzeichnis sind verschiedene Bücher und Dokumente aufgeführt, die sich tiefgehender mit \LaTeX beschäftigen. Das meiste, was dort beschrieben wird, gilt auch hier, jedoch ist zu beachten, dass die bei ActiveVB eingesetzte Implementation nur einen Bruchteil der Befehle von \LaTeX zur Verfügung stellt.

2 Die Syntax von \LaTeX -Formeln

Eine \LaTeX -Formel besteht, ähnlich wie HTML oder XML, aus einer Reihe von ASCII-Zeichen, von denen die meisten – beispielsweise Buchstaben, Zahlen und Operatorsymbole – ohne Änderungen ausgegeben werden, andere jedoch eine spezielle Bedeutung haben und zur Darstellung spezieller mathematischer Schreibweisen dienen. Leerzeichen und Tabulatoren werden – außer um einen Befehl zu beenden (dazu später mehr) – ignoriert; um Leerraum einzugeben, stehen spezielle Befehle zur Verfügung. Zeichen, die nicht im ASCII-Zeichensatz enthalten sind (z. B. Umlaute), sowie Zeilenumbrüche sind in der bei ActiveVB verwendeten Implementation nicht erlaubt. Groß- und Kleinschreibung wird unterschieden.

2.1 Einfache Zeichen

Buchstaben, Ziffern und häufig vorkommende Operatorsymbole, die als ASCII-Zeichen verfügbar sind, können direkt eingegeben werden. Sie werden von \LaTeX entsprechend ihrer üblichen Verwendung und der typografischen Konventionen des Formelsatzes dargestellt.

- Lateinische Groß- und Kleinbuchstaben werden kursiv und ohne Zeichenabstände ausgegeben. Sie dienen primär der Eingabe von Variablen.
- Arabische Ziffern, Punkte (.), Ausrufezeichen (!) sowie die Klammersymbole (,), [und] werden aufrecht und ohne Zeichenabstände ausgegeben.
- Operatoren wie + und - sowie Relationszeichen wie =, <, > und : werden aufrecht und mit kleineren Abständen auf beiden Seiten ausgegeben.
- Kommata (,) werden aufrecht mit einem kleinen Leerraum rechts ausgegeben. Dies ist nützlich für Aufzählungen wie 1, 2, 3 (1, 2, 3), bei Dezimalzahlen jedoch störend. Das Einfassen des Kommas in geschweifte Klammern unterbindet den Leerraum; so wird $1\{, \}23$ zu 1,23.
- Der ASCII-Apostroph ' wird zu einem Minutenzeichen ('), das für Ableitungen benutzt werden kann: $f'(x)$ ergibt $f'(x)$.

Zu beachten ist, dass \LaTeX Ausdrücke niemals auf mathematische Korrektheit prüft – unsinnige Eingaben wie $+>)5 [.A (+ >)5 [.A$ werden nicht beanstandet.

2.2 Befehle

Der umgekehrte Schrägstrich (\backslash) leitet einen *Befehlsnamen* ein. Nach dem umgekehrten Schrägstrich folgen entweder ein oder mehrere lateinische Buchstaben oder ein beliebiges anderes Zeichen. So sind $\backslash a$, $\backslash abc$, $\backslash 1$, $\backslash ,$, $\backslash _$ (umgekehrter Schrägstrich und Leerzeichen) und $\backslash _$ gültige Befehlsnamen, $\backslash , ,$ hingegen steht für den Befehlsnamen $\backslash , ,$ gefolgt von einem einfachen Komma. Wie oben erwähnt, sind Leerzeichen für die Markierung des Endes von mehrbuchstabigen Befehlsnamen signifikant; so bezeichnet $\backslash abc def$ den Befehlsnamen $\backslash abc$, gefolgt von den drei Zeichen d , e und f .

Viele Befehle erwarten *Argumente*. \LaTeX unterscheidet *obligatorische* und *optionale* Argumente. Obligatorische Argumente bestehen entweder aus einem einzelnen Zeichen oder Befehl oder aber einer *Gruppe*. Darunter versteht man eine Sequenz von Zeichen, Befehlen und Gruppen, die in geschweifte Klammern $\{ \dots \}$ eingefasst ist. Die geschweiften Klammern haben ansonsten meist keine sichtbaren Auswirkungen und dienen nur zur Gruppierung; im Unterschied zu den sichtbaren Klammersymbolen $(,)$, $[$ und $]$ erfordert \LaTeX die korrekte Schachtelung der geschweiften Klammern. Optionale Argumente werden immer in eckige Klammern $[\dots]$ eingefasst und können auch (mitsamt der Klammern) entfallen. Unten werden zahlreiche Befehle besprochen, die diesen Konventionen gehorchen.

2.3 Umgebungen

Für größere Einheiten einer Formel, die sich über mehrere Spalten oder Zeilen erstrecken, beispielsweise Matrizen (dazu später mehr), werden keine einfachen Befehle, sondern *Umgebungen* benutzt. Diese genügen der Syntax

```
 $\backslash begin\{\langle Umgebungsname \rangle\} \langle Inhalt\ der\ Umgebung \rangle \backslash end\{\langle Umgebungsname \rangle\}.$ 
```

Der $\langle Umgebungsname \rangle$, der als obligatorisches Argument der Befehle $\backslash begin$ und $\backslash end$ angegeben wird, muss in beiden Vorkommen der gleiche sein. Umgebungen müssen korrekt geschachtelt sein, d. h.

```
 $\backslash begin\{A\}\backslash begin\{B\}\backslash end\{B\}\backslash end\{A\}$ 
```

ist erlaubt, nicht jedoch

```
 $\backslash begin\{A\}\backslash begin\{B\}\backslash end\{A\}\backslash end\{B\}.$ 
```

2.4 Hoch- und Tiefstellungen

Hoch- und Tiefstellungen für Potenzen, Indizes u. Ä. werden durch \wedge bzw. $_$ realisiert. Diese Zeichen erwarten links den Ausdruck auf der Grundlinie, an dem sich die Hoch- bzw. Tiefstellung orientiert, und auf der rechten Seite den hoch- bzw. tiefzustellenden Ausdruck, bestehend aus einem Zeichen, einem Befehlsnamen oder einer Gruppe. Durch

die Syntax $\langle Basis \rangle^{\langle hoch \rangle}_{\langle tief \rangle}$ oder $\langle Basis \rangle_{\langle tief \rangle}^{\langle hoch \rangle}$ (die Reihenfolge ist egal) wird eine Hoch- und einen Tiefstellung für ein und denselben Basisausdruck ermöglicht. Es dürfen jedoch für jeden Basisausdruck höchstens eine Hochstellung und höchstens eine Tiefstellung angegeben werden. Sowohl Basisausdruck als auch hoch- und tiefgestellter Ausdruck können aber Gruppen sein und in diesem Fall auch weitere Hoch- und Tiefstellungen enthalten. In [Tabelle 1](#) finden sich einige Beispiele für diese Syntax.

Eingabe	Ausgabe
$x_{i,j}^2$	$x_{i,j}^2$
$x^2_{i,j}$	$x^2_{i,j}$
$\{x_{i,j}\}^2$	$x_{i,j}^2$
$x_{\{i,j\}^2}$	x_{i,j^2}
$\{x^2\}_{i,j}$	$x^2_{i,j}$
$x^{\{2\}_{i,j}}$	$x^{2_{i,j}}$
$x_{\{n_0\}}$	x_{n_0}
$\{x_n\}_0$	x_{n_0}
x_{n_0}	(nicht erlaubt)

Tabelle 1: Beispiele für Hoch- und Tiefstellungen

3 Wichtige Befehle

Dieser Abschnitt stellt einige der wichtigsten L^AT_EX-Befehle für Formeln knapp vor. Ein einführender Artikel wie der vorliegende kann keinesfalls Symbolreferenzen wie [6] ersetzen.

3.1 Griechische Buchstaben

Sämtliche griechischen Groß- und Kleinbuchstaben, die nicht identisch zu einem lateinischen Buchstaben aussehen, sind als Befehle (ohne Argumente) unter ihrem englischen Namen verfügbar, siehe [Tabelle 2](#). Für manche Zeichen gibt es Varianten, deren Befehlsnamen mit `\var` beginnen.

3.2 Formatierungen

Lateinische Buchstaben, Ziffern und griechische Großbuchstaben können in verschiedenen Schriftstilen dargestellt werden. Auf andere Zeichen (griechische Kleinbuchstaben,

Eingabe	Ausgabe
<code>\Gamma\Delta\Theta\Lambda\Xi\Pi</code>	$\Gamma\Delta\Theta\Lambda\Xi\Pi$
<code>\Sigma\Upsilon\Phi\Psi\Omega</code>	$\Sigma\Upsilon\Phi\Psi\Omega$
<code>\alpha\beta\gamma\delta\epsilon\zeta\eta</code>	$\alpha\beta\gamma\delta\epsilon\zeta\eta$
<code>\theta\iota\kappa\lambda\mu\nu\xi\pi\rho\varrho</code>	$\theta\iota\kappa\lambda\mu\nu\xi\pi\rho\varrho$
<code>\sigma\tau\upsilon\phi\chi\psi\omega</code>	$\sigma\tau\upsilon\phi\chi\psi\omega$

Tabelle 2: Griechische Buchstaben

Operatoren) hat der gewählte Schriftstil keine Auswirkungen. Alle diese Befehle erwarten genau ein obligatorisches Argument – die Zeichen, die in dem entsprechenden Stil gesetzt werden sollen. In [Tabelle 3](#) werden sie beispielhaft vorgestellt.

Stil	Befehl	Beispiel
(keiner)	—	$ABCdef\Gamma\Delta\Theta 123$
aufrecht	<code>\mathrm</code>	$ABCdef\Gamma\Delta\Theta 123$
<i>kursiv</i>	<code>\mathit</code>	$ABCdef\Gamma\Delta\Theta 123$
fett	<code>\mathbf</code>	$ABCdef\Gamma\Delta\Theta 123$
serifenlos	<code>\mathsf</code>	$ABCdef\Gamma\Delta\Theta 123$

Tabelle 3: Standardstile

Neben diesen Standardstilen gibt es noch einige weitere Stile, die jedoch nur für einige der oben verwendeten Zeichen definiert sind. Der Versuch, sie auf andere Zeichen anzuwenden, erzeugt völlig verschiedene Operatorzeichen, die sich in der jeweiligen Schriftart zufällig an der selben Position befinden. Deshalb ist in [Tabelle 4](#) angegeben, für welche Zeichen die jeweiligen Stile sinnvolle Resultate liefern.

Stil	definiert für	Befehl	Beispiel
Fraktur	lateinische Buchstaben, Ziffern	<code>\mathfrak</code>	$\mathfrak{A}\mathfrak{B}\mathfrak{C}\mathfrak{d}\mathfrak{e}\mathfrak{f}123$
kalligrafisch	lateinische Großbuchstaben	<code>\mathcal</code>	$\mathcal{A}\mathcal{B}\mathcal{C}$
doppelt gestrichen	lateinische Großbuchstaben	<code>\mathbb</code>	$\mathbb{A}\mathbb{B}\mathbb{C}$

Tabelle 4: Erweiterte Stile

Zu beachten ist, dass diese Stile *nicht* miteinander kombiniert werden können. So ergibt `\mathbf{\mathit{ABC}}` keineswegs fette und kursive Zeichen, sondern lediglich kursive: ABC .

Etwas aus der Reihe fällt der Befehl `\boldsymbol`, der die Zeichen in seinem Argument fett druckt, aber keine weiteren Stiländerungen vornimmt. Dieser Befehl funktioniert

mit fast allen Zeichen, auch griechischen Kleinbuchstaben und Operatoren. In [Tabelle 5](#) sind einige Beispiele dafür aufgeführt.

Eingabe	Ausgabe
<code>\boldsymbol{ABC \mathsf{def}}</code>	<i>ABCdef</i>
<code>\boldsymbol{\Gamma\Delta\Theta\alpha\beta\gamma}</code>	<i>ΓΔΘαβγ</i>
<code>\boldsymbol{3 - (1+2) = 0}</code>	<i>3 - (1 + 2) = 0</i>

Tabelle 5: Beispiele für `\boldsymbol`

Die Befehle `\overline{Ausdruck}` und `\underline{Ausdruck}` können zum Über- bzw. Unterstreichen von Ausdrücken benutzt werden.

3.3 Leerstellen

Wie oben beschrieben, werden Leerzeichen bei der Eingabe ignoriert und automatisch bestimmte Leerräume um bestimmte Zeichen eingefügt. Will man manuell Leerstellen einfügen, so ist das mit den Befehlen aus [Tabelle 6](#) möglich. `\!` fügt einen negativen Abstand ein.

Befehl	Wirkung	Beispiel
<code>\,</code>		<i>a b</i>
<code>\;</code>		<i>a b</i>
<code>_</code>		<i>a b</i>
<code>\quad</code>		<i>a b</i>
<code>\qquad</code>		<i>a b</i>
<code>\!</code>		<i>ab</i>

Tabelle 6: Befehle für Leerstellen

3.4 Brüche

Brüche lassen sich mit dem Befehl `\frac{Zähler}{Nenner}` einfügen. Die beiden Argumente sind obligatorisch. Mit `\tfrac` statt `\frac` kann eine geringere Schriftgröße für Zähler und Nenner erreicht werden.

3.5 Wurzeln

Für Wurzeln steht der `\sqrt`-Befehl zur Verfügung. Er erwartet ein optionales Argument, den Wurzelexponenten, und ein obligatorisches Argument, den Radikanden. Wird der Wurzelexponent nicht angegeben, wird auch kein solcher gedruckt.

Eingabe	Ausgabe
<code>\frac\pi2</code>	$\frac{\pi}{2}$
<code>\frac{11}{12}</code>	$\frac{11}{12}$
<code>\tfrac m 2</code>	$\frac{m}{2}$

Tabelle 7: Beispiele für Brüche

Eingabe	Ausgabe
<code>\sqrt{\frac\pi2} = \frac{\sqrt\pi}{\sqrt2}</code>	$\sqrt{\frac{\pi}{2}} = \frac{\sqrt{\pi}}{\sqrt{2}}$
<code>\sqrt x = \sqrt[4]{x^2}</code>	$\sqrt{x} = \sqrt[4]{x^2}$

Tabelle 8: Beispiele für Wurzeln

3.6 Klammern

Neben den einfachen Klammern (,), [und] stellt \LaTeX über die in [Tabelle 9](#) gezeigten Befehle weitere Klammersymbole zur Verfügung.

Eingabe	Ausgabe
<code>\{...\}</code> oder <code>\lbrace...\rbrace</code>	$\{...\}$
<code>\langle...\rangle</code>	$\langle...\rangle$
<code>\lceil...\rceil</code>	$\lceil...\rceil$
<code>\lfloor...\rfloor</code>	$\lfloor...\rfloor$
<code>\lVert...\rVert</code>	$\ ...\ $

Tabelle 9: Verschiedene Klammersymbole

Für einfache senkrechte Striche kennt \LaTeX die Befehle `\lvert` und `\rvert`, die aber von der bei ActiveVB verwendeten Implementation nicht unterstützt werden. Der senkrechte Strich | sollte nicht für klammerartige Symbole (z. B. Betragsstriche) verwendet werden, da \LaTeX in diesem Fall Abstände nicht automatisch einfügen kann, was zu unansehnlichen Resultaten wie $| - 1 |$ führt. Stattdessen sollten hier die im nächsten Absatz vorgestellten Befehle `\left` und `\right` verwendet werden.

Alle diese Symbole werden in einer festen Größe eingefügt. Mit den Befehlen `\left` und `\right`, gefolgt von einem Klammersymbol oder -befehl, wird \LaTeX veranlasst, das Klammersymbol mindestens so hoch wie den geklammerten Ausdruck zu machen. Die Befehle `\left` und `\right` müssen richtig geschachtelt werden, das jeweilige Klammersymbol dabei ist jedoch egal. `\lvert` und `\rvert` können nach `\left` und `\right`

durch den einfachen Strich | ersetzt werden. Ist `\left` oder `\right` an einer Stelle syntaktisch nötig, an der kein sichtbares Klammerungssymbol eingefügt werden soll, kann das Klammersymbol durch einen Punkt (.) ersetzt werden.

Eingabe	Ausgabe
<code>\left(\frac{1}{2}, 1 \right]</code>	$\left(\frac{1}{2}, 1\right]$
<code>\left] 0, \frac{1}{2} \right[</code>	$\left]0, \frac{1}{2}\right[$
<code>\left \dots \right\rangle \langle \dots \right </code>	$\left \frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right\rangle \left\langle \frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right $
<code>\left. \frac{1}{2} \right\rbrace</code>	$\left.\frac{1}{2}\right\}$

Tabelle 10: Automatische skalierte Klammerungen

3.7 Operatoren

Abseits der Grundrechenarten stehen zahlreiche weitere Operatorsymbole zur Verfügung. [Tabelle 11](#) zeigt einige von ihnen, eine vollständige Liste findet sich in [6].

Eingabe	Ausgabe	Eingabe	Ausgabe	Eingabe	Ausgabe
<code>+</code>	$+$	<code>-</code>	$-$	<code>\pm</code>	\pm
<code>\cdot</code>	\cdot	<code>\times</code>	\times	<code>:</code>	$:$
<code>/</code>	$/$	<code>\div</code>	\div	<code>\circ</code>	\circ
<code>\bullet</code>	\bullet	<code>\ast</code>	$*$	<code>\star</code>	\star
<code>\in</code>	\in	<code>\ni</code>	\ni	<code>\cap</code>	\cap
<code>\cup</code>	\cup	<code>\setminus</code>	\setminus		

Tabelle 11: Überblick über Operatorsymbole

3.8 Relationszeichen

Auch hier kann angesichts der großen Anzahl bereitgestellter Symbole nur ein kleiner Überblick gegeben werden, für umfangreichere Tabellen sei wiederum auf [6] verwiesen. Alle Relationszeichen können durch Voranstellen des Befehls `\not` negiert (durchgestrichen) werden; so wird `\not<` zu $\not<$.

Eingabe	Ausgabe	Eingabe	Ausgabe	Eingabe	Ausgabe
=	=	\neq	≠	<	<
>	>	\leq	≤	\geq	≥
\ll	≪	\gg	≫	\subset	⊂
\supset	⊃	\equiv	≡	\sim	~
\approx	≈	\simeq	≈	\cong	≅

Tabelle 12: Überblick über Relationszeichen

3.9 Große Operatoren

Diese Zeichen unterscheiden sich von anderen Operatoren dadurch, dass Hoch- und Tiefstellungen über bzw. unter dem Operatorsymbol angezeigt werden. Wie bei anderen Zeichen sind auch hierbei höchstens eine Hochstellung und höchstens eine Tiefstellung erlaubt.

Eingabe	Ausgabe
\sum_{i=0}^n	$\sum_{i=0}^n$
\int_{-\infty}^{\infty}	$\int_{-\infty}^{\infty}$
\oint_{\Gamma}	\oint_{Γ}

Tabelle 13: Beispiele für große Operatoren

3.10 Akzente

Akzente sind kleine Zeichen, die über einen Basisausdruck gesetzt werden. Die Akzentbefehle erwarten alle den Basisausdruck als obligatorisches Argument. Soll ein Akzent auf eines der Zeichen i oder j gesetzt werden, so ist dieses durch die punktlose Variante `\imath` (i) bzw. `\jmath` (j) zu ersetzen, um umschöne Effekte wie bei `\vec i` (\vec{i}) zu vermeiden.

3.11 Pfeile und sonstige Symbole

Natürlich können auch hier nur wenige wichtige Symbole aufgezählt werden.

Eingabe	Ausgabe	Eingabe	Ausgabe	Eingabe	Ausgabe
<code>\dot x</code>	\dot{x}	<code>\ddot x</code>	\ddot{x}	<code>\acute x</code>	\acute{x}
<code>\bar x</code>	\bar{x}	<code>\vec x</code>	\vec{x}	<code>\tilde x</code>	\tilde{x}
<code>\hat x</code>	\hat{x}	<code>\check x</code>	\check{x}	<code>\breve x</code>	\breve{x}

Tabelle 14: Beispiele für Akzentzeichen

Eingabe	Ausgabe	Eingabe	Ausgabe	Eingabe	Ausgabe
<code>\leftarrow</code>	\leftarrow	<code>\rightarrow</code>	\rightarrow	<code>\leftrightarrow</code>	\leftrightarrow
<code>\Leftarrow</code>	\Leftarrow	<code>\Rightarrow</code>	\Rightarrow	<code>\Leftrightarrow</code>	\Leftrightarrow
<code>\mapsto</code>	\mapsto	<code>\infty</code>	∞	<code>\ldots</code>	\dots
<code>\cdots</code>	\cdots	<code>\vdots</code>	\vdots	<code>\ddots</code>	\ddots

Tabelle 15: Pfeile und weitere Symbole

3.12 Spezielle Funktionen

Anfänger versuchen häufig, spezielle Funktionen wie Sinus und Kosinus als einzelne Zeichen einzugeben, was jedoch zu unansehnlichen Resultaten führt. So wird `\sin x` als $\sin x$ ausgegeben. Die typografischen Konventionen erfordern jedoch, dass mehrbuchstabile Funktionsnamen aufrecht und mit kleinen Abständen auf beiden Seiten ($\sin x$) gedruckt werden, um sie von dem ohne Multiplikationsoperator geschriebenen Produkt einzelner einbuchstabiger Variablen zu unterscheiden. Prinzipiell ließe sich die gewünschte Formatierung mit den schon bekannten Befehlen realisieren (man denke an `\mathrm{\sin}\langle x \rangle`), viel einfacher ist jedoch die Verwendung der vordefinierten Befehle für häufig vorkommende spezielle Funktionen. In den meisten Fällen liefert die Eingabe des Funktionsnamens als Befehl (`\sin`, `\cos`, `\tan`, `\exp`, `\log`...) das Gewünschte, weswegen an dieser Stelle auf eine nicht allzu erhellende Auflistung der Funktionsnamen verzichtet wird.

Befehle wie `\lim` oder `\sup` stellen keine Funktionen dar, haben aber ähnliche typografische Eigenschaften und lassen sich deshalb für \LaTeX in die gleiche Kategorie einordnen wie die speziellen Funktionen. Der Befehl `\lim` ordnet Tiefstellungen wie bei den großen Operatoren unter dem Limesymbol an.

3.13 Text

Textuelle Anmerkungen können unter Verwendung des Befehls `\text{\langle Text \rangle}` eingefügt werden. Der `\text{\langle Text \rangle}` wird im Textmodus gesetzt; dies bewirkt unter anderem, dass keine Mathematikbefehle vorkommen dürfen und Leerzeichen zur Trennung von Wörtern beachtet werden.

4 Wichtige Umgebungen

4.1 Matrizen

Für die Eingabe von Matrizen stehen in \LaTeX mehrere Umgebungen zur Verfügung, die neben der tabellenartigen Anordnung der Matrixelemente eine Möglichkeit zur Klammerung bieten. In allen diesen Umgebungen werden Zeilen durch $\backslash\backslash$ und Elemente (Zellen) innerhalb einer Zeile durch $\&$ getrennt.

Eingabe	Ausgabe
$\backslash\text{begin}\{\text{matrix}\} a\&b\backslash\backslash c\&d \backslash\text{end}\{\text{matrix}\}$	$\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}$
$\backslash\text{begin}\{\text{pmatrix}\} a\&b\backslash\backslash c\&d \backslash\text{end}\{\text{pmatrix}\}$	$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$
$\backslash\text{begin}\{\text{bmatrix}\} a\&b\backslash\backslash c\&d \backslash\text{end}\{\text{bmatrix}\}$	$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$
$\backslash\text{begin}\{\text{Bmatrix}\} a\&b\backslash\backslash c\&d \backslash\text{end}\{\text{Bmatrix}\}$	$\begin{Bmatrix} a & b \\ c & d \end{Bmatrix}$
$\backslash\text{begin}\{\text{vmatrix}\} a\&b\backslash\backslash c\&d \backslash\text{end}\{\text{vmatrix}\}$	$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$
$\backslash\text{begin}\{\text{Vmatrix}\} a\&b\backslash\backslash c\&d \backslash\text{end}\{\text{Vmatrix}\}$	$\begin{Vmatrix} a & b \\ c & d \end{Vmatrix}$
$\backslash\text{begin}\{\text{smallmatrix}\} a\&b\backslash\backslash c\&d \backslash\text{end}\{\text{smallmatrix}\}$	$\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix}$

Tabelle 16: Beispiele für Matrizen

4.2 Fallunterscheidungen

Fallunterscheidungen werden durch die `cases`-Umgebung realisiert. Diese Umgebung erzeugt eine Tabelle mit mehreren Zeilen, aber genau zwei Zeilen, und fügt auf der linken Seite der Tabelle eine öffnende geschweifte Klammer ein. Dies wird in [Tabelle 17](#) illustriert.

5 Literatur

[1] Leslie Lamport: \LaTeX . A Document Preparation System, 1994

Eingabe	Ausgabe
<pre>\Theta(x) = \begin{cases} 0, & \&\text{falls } x < 0 \\ 1, & \&\text{falls } x \geq 0 \end{cases}</pre>	$\Theta(x) = \begin{cases} 0, & \text{falls } x < 0 \\ 1, & \text{falls } x \geq 0 \end{cases}$

Tabelle 17: Beispiel für Fallunterscheidungen

- [2] Leslie Lamport et al.: $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$. The macro package for \TeX , 1994
- [3] Frank Mittelbach, Michel Goossens, Johannes Braams, David Carlisle, Chris Rowley: Der \LaTeX -Begleiter, 2005
- [4] Walter Schmidt, Jörg Knappen, Hubert Partl, Irene Hyna: $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ -Kurzbeschreibung, 2003
<http://www.ctan.org/get/info/lshort/german/l2kurz.pdf>
- [5] American Mathematical Society: User's Guide for the `amsmath` Package, 2002
<http://www.ctan.org/get/macros/latex/required/amslatex/math/amslldoc.pdf>
- [6] Scott Pakin, The Comprehensive \LaTeX Symbol List, 2008
<http://www.ctan.org/get/info/symbols/comprehensive/symbols-a4.pdf>
- [7] Wikipedia-Hilfe zu \LaTeX
<http://de.wikipedia.org/wiki/Hilfe:TeX>