



LATEX

to go

**als Mathematikschrift für blinde
und sehbeeinträchtigte Menschen**

- ohne Installation**
- ohne Einrichtung**
- für jedermann**

Stand: März 2020

Alexander CREITE
Reiner HERRMANN



Niedersachsen

Landesbildungszentrum
für Blinde

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1) Einsatz von LaTeX in MS Word (Level 1) und unter TEX Live (Level 2)	4
1.1) Level 1: Anwendung von LaTeX als Mathematikschrift in MS Word	4
1.1.1) Befehle für den Einstieg	4
1.1.2) Schreibweisen von LaTeX in MS Word	4
1.2) Level 2: Einsatz von "LaTeX to go" zur Erzeugung eines "flächigen" Schwarzschriftausdrucks	5
1.2.1) Software	5
1.2.1.1) Programm-Paket	5
1.2.1.2) zip-Datei	5
1.2.2) LaTeX-Format in die Word-Datei aus Kapitel 1.1.2 einarbeiten	5
1.2.2.1) Mathematische Konstrukte	5
1.2.2.2) Zeilenumbrüche	5
1.2.3) Einsatz von "LaTeX to go"	6
1.2.3.1) USB-Stick und TexShell-Editor	6
1.2.3.2) Basisdatei (<i>siehe auch Kapitel 5</i>) und Mainfile	6
1.2.3.3) Übersetzung in eine pdf-Datei und Fehlerkorrektur	6
1.2.3.4) Häufige Fehler	7
2) Regelwerk von LaTeX	8
2.1) Textzeichen der PC-Tastatur	8
2.2) Abweichung von der Grundlinie	8
2.3) Zeichen, die es auf der Tastatur nicht gibt	8
2.4) "Flächige" Konstrukte	8
2.5) Anpassung an persönliche Bedürfnisse (Definitionen)	8
3) LaTeX-Lexikon	9
4) Mathematische Umgebung - Zeilenumbrüche - Formatierungen	13
4.1) Formel im fortlaufenden Text	13
4.2) Absatzformel	13
4.3) Zeilenumbruch	13
4.4) Tabellarische Darstellungen	13
5) Basisdatei	14
6) Literatur	15

Vorwort

LaTeX ist ein komfortables Satzsystem, das hervorragend für blinde und sehbeeinträchtigte Menschen als Mathematikschrift eingesetzt werden kann, ein einzigartiges System, das mit einem Minimum an Regelwerk auskommt und fast selbsterklärend ist.

LaTeX wurde zwar nicht speziell für blinde und sehbeeinträchtigte Anwender entwickelt, leistet aber genau das, was sie benötigen:

- LaTeX ordnet die zweidimensional angelegten mathematisch-naturwissenschaftlichen Symbole uneindeutig einer **linearen Schreibweise** zu.
- LaTeX hält für **jede** mathematisch-naturwissenschaftliche Schreibweise eine Lösung bereit.
- LaTeX bietet als einziges System eine **Perspektive** bis in die Universität hinein.

In der vorliegenden Arbeit geht es weniger darum von LaTeX als Mathematikschrift für blinde und sehbeeinträchtigte Menschen zu überzeugen (dies ist seit geraumer Zeit anerkannt), sondern vielmehr darum:

Level 1: Nutzung von **LaTeX-Schreibweisen** (Syntax) als Mathematikschrift in MS Word

Level 2: Erzeugung eines "flächigen" **Schwarzschriftausdrucks** ohne etwas am eigenen PC **installieren** oder **konfigurieren** zu müssen

Wer auf der Suche nach einer durchdachten und in allen Teilen erprobten Lösung für die konkrete Arbeit in der Schule ist, insbesondere bei der Beschulung blinder und sehbeeinträchtigter Schülerinnen und Schüler in der Inklusion, wird sie in dieser Dokumentation finden.

Level 1: Unsere Dokumentation startet mit MS Word und der Anwendung von LaTeX-Schreibweisen (Syntax) für erste mathematische Konstrukte. Dazu wird ein LaTeX-Lexikon zur Verfügung gestellt, in dem sämtliche in der Schule benötigten LaTeX-Befehle aufgelistet sind. Wer auf die Übertragung in den "flächigen" Schwarzschriftausdruck verzichten kann/möchte/muss, für den endet hier bereits die Arbeit.

Level 2: Um zu einem für Sehende lesbaren "flächigen" Schwarzschriftausdruck zu gelangen, haben wir ein **Programm-Paket (LaTeX to go)** zusammengestellt, das auf allen Windows-Systemen **ohne Installation** und **ohne Konfiguration** arbeitet. Alle erforderlichen Einstellungen sind in diesem Paket von Alexander CREITE eingerichtet und aufeinander abgestimmt. Für ein reibungsloses Zusammenspiel aller Komponenten (TeX Live, SumatraPDF) sind für die von uns ausgewählten Editoren (TeXShell, TeX-Works und TeXstudio) Startdateien programmiert. Um mit diesen Komponenten sofort arbeiten zu können wird eine Basisdatei als Vorlage bereitgestellt (Basisdatei.tex).

TeXShell eignet sich im Besonderen für blinde und stark sehbeeinträchtigte Menschen.

TeX-Works empfehlen wir für Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung.

TeXstudio erfordert einen guten Sehrest.

Auf die Bedienung von TeX-Works und TeXstudio wird in dieser Dokumentation nicht eingegangen, da diese Editoren nahezu selbst erklärend sind.

Wir danken herzlich dem TeX-Stammtisch der Leibniz Universität Hannover und Herrn Manfred Jaklin (IPD-Hannover), die durch ihre konstruktive Kritik und das Testen unseres **LaTeX to go** an der Erstellung dieses Paketes mitgewirkt haben und wünschen allen Anwendern viel Erfolg damit.

1) Einsatz von LaTeX in MS Word (Level 1) und unter TEX Live (Level 2)

1.1) Level 1: Anwendung von LaTeX als Mathematikschrift in MS Word

1.1.1) Befehle für den Einstieg

Grundsätzlich werden die Textzeichen der PC-Tastatur so lange verwendet, bis es in die sogenannte "flächige" Darstellung geht (Ausnahmen siehe **Kapitel 2: Regelwerk von LaTeX**).

Bis zur Klasse 10 werden folgende Befehle benötigt (siehe auch **Kapitel 3: LaTeX-Lexikon**):

Suchbegriff	Schwarzschrift	LaTeX-Syntax	Suchbegriff	Schwarzschrift	LaTeX-Syntax
äquivalent zu	$\Leftrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>	π	π	<code>\pi</code>
Bruch	$\frac{15}{36}$	<code>\frac{15}{36}</code>	plus/minus	$\pm$	<code>\pm</code>
daraus folgt	$\rightarrow$	<code>\rightarrow</code>	Prozent	$\%$	<code>\%</code>
Element von	$\in$	<code>\in</code>	Schnittmenge	$\cap$	<code>\cap</code>
entspricht	$\triangleq$	<code>\triangleq</code>	senkrecht auf	$\perp$	<code>\perp</code>
Exponent/Potenz	x^y	<code>x^y</code>	Strecke AB	$\overline{AB}$	<code>\overline{AB}</code>
gegen	$\rightarrow$	<code>\to</code>	Teilmenge	$\subset$	<code>\subset</code>
größer oder gleich	$\geq$	<code>\geq</code>	und	$\wedge$	<code>\wedge</code>
Index	x_n	<code>x_n</code>	unendlich	∞	<code>\infty</code>
kleiner oder gleich	$\leq$	<code>\leq</code>	ungefähr	$\approx$	<code>\approx</code>
Menge x für die gilt	$\{x \mid \dots\}$	<code>\{x \mid \dots\}</code>	ungleich	$\neq$	<code>\neq</code>
nicht Element von	$\notin$	<code>\notin</code>	Vereinigungsmenge	$\cup$	<code>\cup</code>
oder	$\vee$	<code>\vee</code>	Winkel alpha	α	<code>\alpha</code>
Periode	$2,3\overline{4}$	<code>2,3 \overline{4}</code>	Wurzel aus	$\sqrt{16}$	<code>\sqrt{16}</code>

1.1.2) Schreibweisen von LaTeX in MS Word

Gearbeitet wird in MS Word unter Verwendung der LaTeX-Syntax.
Beispiele:

Schwarzschrift	LaTeX-Syntax
$\frac{14}{23}$	<code>\frac{14}{23}</code>
$\sqrt{16} = 4$	<code>\sqrt{16} = 4</code>
$a^2 + b^2 = c^2$	<code>a^2 + b^2 = c^2</code>

Wer auf die Übertragung in den "flächigen" Schwarzschriftausdruck verzichten möchte, der für sehende Menschen üblich ist, für den endet hier bereits die Arbeit.

1.2) Level 2: Einsatz von "LaTeX to go" zur Erzeugung eines "flächigen" Schwarzschriftausdrucks

1.2.1) Software

1.2.1.1) Programm-Paket

Die benötigte Software haben wir als zip-Datei (**Latex_to_go.zip**) mit folgenden Komponenten zusammengestellt: TEX Live, SumatraPDF, den Editoren TexShell, TeX-Works und TeXstudio, incl. einer jeweiligen Startdatei. Laden Sie sich diese zip-Datei von unserer Downloadseite auf Ihren Desktop:

https://www.lbzb.niedersachsen.de/startseite/schule_und_beruf/latex_to_go_als_mathematikschrift/latex-to-go-als-mathematikschrift-186172.html (411 MB)

1.2.1.2) zip-Datei

Entpacken Sie die zip-Datei in einen beliebigen Ordner. Wir empfehlen dazu einen USB-Stick, auf dem Sie ausschließlich mit LaTeX arbeiten (2 GB sind völlig ausreichend).

zip-Datei entpacken: rechter Mausklick auf die **zip-Datei** – **Alle extrahieren...** – **Durchsuchen...**
(Stick auswählen oder beliebigen Ort) – linker Mausklick auf **Ordner auswählen** – **Extrahieren**

Das entpackte Paket wird im Ordner **Latex to go** abgelegt.

1.2.2) LaTeX-Format in die Word-Datei aus Kapitel 1.1.2 einarbeiten

1.2.2.1) Mathematische Konstrukte

Mathematische Konstrukte (LaTeX-Syntax) in eine mathematische Umgebung setzen, indem davor und dahinter ein **\$-Zeichen** gesetzt wird (siehe auch Kapitel 4).

ohne mathematische Umgebung	mit mathematischer Umgebung
$\frac{14}{23}$	\$\frac{14}{23}\$
$\sqrt{16} = 4$	\$\sqrt{16} = 4\$
$a^2 + b^2 = c^2$	\$a^2 + b^2 = c^2\$

1.2.2.2) Zeilenumbrüche

Um Zeilenumbrüche mit LaTeX darstellen zu können, muss in der Word-Datei am Ende jeder Zeile zusätzlich zur üblichen Absatzmarke ein **doppelter Backslash** gesetzt werden. Dies kann in **MS Word** manuell Zeile für Zeile oder automatisch über den Menüpunkt **Ersetzen** erfolgen:

Strg + **h** (Suchen und Ersetzen)

^p eintragen (Suchen nach)

Tab

\\^p eintragen (Ersetzen durch)

3x **Tab** **Enter** (Alle ersetzen)

Enter anschließend **Esc**

Nun wird der Dateiinhalt in die **Zwischenablage** kopiert:

Strg + **a**

Strg + **c**

1.2.3) Einsatz von “LaTeX to go“

1.2.3.1) USB-Stick und TexShell-Editor

TexShell-Editor vom USB-Stick starten:

- Ordner Latex_to_go öffnen (vgl. Kap.1.2.1)
- start_TexShell.cmd ausführen

1.2.3.2) Basisdatei (siehe auch Kapitel 5) und Mainfile

Basisdatei öffnen (befindet sich im Ordner „Dokumente“):

- **Ctrl** + **o** *File Open*

- in den Ordner Dokumente wechseln

Bei der ersten Anwendung auf dem PC über Suchen in den Stick anwählen, dort den Ordner Latex_to_go auswählen (LaTeX to go wurde dort entpackt) und in den Ordner Dateien wechseln. In den Folgesitzungen öffnet sich dieser Ordner immer automatisch (der Pfad ist dem System dann bekannt).

- Basisdatei.tex auswählen

- **Alt** **f** **a** neuer Dateiname **Enter**

(Auf diese Weise bleibt die Basisdatei.tex stets im Original erhalten. Sollte sie doch einmal „abhandenkommen“, so finden Sie sie auf unserer Downloadseite:

https://www.lbzb.niedersachsen.de/startseite/schule_und_beruf/latex_to_go_als_mathematiksschrift/latex-to-go-als-mathematiksschrift-186172.html)

- Diese neue Datei als **Mainfile** (Hauptdatei) deklarieren:

Alt **f** **m** den neuen Dateinamen auswählen **Enter**

- den Cursor in die vorletzte Zeile dieser Textvorlage setzen, also zwischen `\noindent`

hier den Cursor setzen !

und `\end{document}`

- **Strg** + **v** (Inhalt aus der Zwischenablage (siehe Kap. 1.2.2.2) einfügen.)

1.2.3.3) Übersetzung in eine pdf-Datei und Fehlerkorrektur

Über **F6** wird die Übersetzung in eine pdf-Datei gestartet.

- Sollten in der Datei keine LaTeX-Fehler enthalten sein, läuft die Übersetzung komplett durch und das Übersetzungsfenster schließt sich von selbst; damit ist die Übersetzung abgeschlossen.

Über **F8** wird die erzeugte pdf-Datei geöffnet.

- Fehlerkorrektur

Sollten in der Datei LaTeX-Schreibfehler enthalten sein, stoppt die Übersetzung beim ersten Fehler, gibt Hinweise zum Fehler und die Zeile an, in der sich der Fehler befindet.

Über **x** **Enter** wird die restliche Übersetzung abgebrochen.

Anschließend muss die Fehlerkorrektur in der LaTeX-Datei vorgenommen werden:

- **Alt** **e** **g** Fehlerzeile eingeben **Enter**

- Fehler korrigieren

- über **F6** Übersetzungsvorgang erneut starten, ..., bis es zu keiner Fehlermeldung mehr kommt

- über **F8** pdf-Datei öffnen

- über **Strg** + **p** drucken

- über **Strg** + **q** Beenden

- weitere Befehle im TexShell-Editor

- **h** **Enter** Hilfe zur Fehlermeldung

- **r** alle Fehler überspringen (ist aber eher unsinnig)

- **Enter** einzelnen Fehler überspringen

1.2.3.4) Häufige Fehler

Fehlerbeschreibung / -meldung	Lösung
TEX Live übersetzt nicht	Datei vor dem Übersetzen als Mainfile deklarieren: <code>Alt f m Enter</code> (siehe Kapitel 1.2.3.2)
TEX Live bleibt immer am gleichen Fehler „hängen“ und die Fehlermeldung kann nicht gedeutet, der Fehler nicht behoben werden	Die Zeile mit dem Fehler "auskommentieren": %-Zeichen vor die entsprechende Zeile in der Datei im TeXShell-Editor setzen; dann bleibt TEX Live bei weiteren Übersetzungsvorgängen an diesem Fehler nicht mehr "hängen" und man kann sich zunächst um die übrige Übersetzung kümmern.
Inhalte der Datei stimmen nicht mit den Inhalten der pdf-Datei überein	Datei vor dem Übersetzen als Mainfile deklarieren: <code>Alt f m Enter</code> (siehe Kapitel 1.2.3.2)
Übersetzung stoppt bei einem LaTeX-Befehl	\$ -Zeichen fehlen bei einem LaTeX-Befehl, weil er eine mathematische Umgebung fordert (siehe Kapitel 1.2.2.1 und Kapitel 4 -> \$ -Zeichen) <u>o d e r</u> LaTeX-Befehl weist einen Rechtschreibfehler auf <u>o d e r</u> einige LaTeX-Befehle müssen außerhalb einer mathematischen Umgebung stehen, z. B. ist dies bei dem Symbol $\triangleq$ der Fall; dieser Befehl muss dann aus der Mathematikumgebung „ausgedollart“ werden <i>(einen Text/eine LaTeX-Syntax in \$-Zeichen einkleiden, wenn er/sie in einem Dokument verwendet wird, das komplett als Mathematikumgebung gekennzeichnet ist)</i>
als Fehlermeldung erscheint das \$ -Zeichen	Eine leere Zeile innerhalb einer mathematischen Umgebung (\$ -Zeichen) erfordert einen doppelten Backslash \\ (siehe Kapitel 1.2.2.1 und Kapitel 4 -> \$ -Zeichen). Außerhalb der mathematischen Umgebung ist dies nicht nötig.
falsche Zeilenangabe bei der Fehlermeldung	Am Ende jeder (!) Zeile muss ein doppelter Backslash \\ stehen (siehe Kapitel 1.2.2.2), ansonsten kommt es bei der Fehlermeldung zwangsläufig zu einer falschen Zeilenangabe.
Undefined control sequence	LaTeX-Befehl ist unvollständig <u>o d e r</u> es fehlt ein Backslash vor dem LaTeX-Befehl <u>o d e r</u> es fehlt ein Leerzeichen direkt nach dem LaTeX-Befehl
Speichern der Datei funktioniert nicht Warning Could not write to File!	Zuvor ist beim Kompilieren (ausgelöst durch den TeX-Button im TeXShell-Editor bzw. F6) ein Fehler gemeldet worden; bevor im TeXShell-Editor neu gespeichert werden kann, muss das Fehlerfenster geschlossen werden.

2) Regelwerk von LaTeX

2.1) Textzeichen der PC-Tastatur

Textzeichen der PC-Tastatur werden so lange verwendet, bis es in die sogenannte "flächige" Darstellung geht!

Ausnahmen bilden die Zeichen `$`, `%`, `{`, `}`, `&`, `_`, `\`, `"`, `^` und `~`, da sie bereits in LaTeX als Steuerzeichen (Makros) verwendet werden.

Die Zeichen `$`, `%`, `{`, `}`, `&` und `_` erhalten nur mit vorangestelltem **Backslash** wieder ihren ursprünglichen Sinn (Beispiel: `\$`).

Den Backslash `\` erhält man in der Mathematikumgebung mit: `\backslash`.

Die Anführungszeichen `"` werden durch den Befehl `\ldq` erzeugt.

Der Akzent Circumflex `^` muss stets in Kombination mit einem Folgezeichen stehen und kann außerhalb einer Mathematikumgebung nur mit dem Befehl `\^` erzeugt werden (Beispiel: `\^o \rightarrow \hat{o}`).

Das Zeichen Tilde `~` erzeugt ein Leerzeichen (normaler Wortabstand) und verhindert an dieser Stelle einen Zeilenumbruch.

2.2) Abweichung von der Grundlinie

hochgestellte Zeichen: x^2 in LaTeX mit dem **Circumflex** `x^2`

tiefgestellte Zeichen: a_1 in LaTeX mit dem **Unterstrich** `a_1`

"Verwandte": $\int_a^x f(t) dt$...

2.3) Zeichen, die es auf der Tastatur nicht gibt

Zeichen, die es auf der Tastatur nicht gibt, werden als Befehlswörter mit vorangestelltem Backslash geschrieben (LaTeX-Syntax).

$\wedge$	<code>\wedge</code>	$\pm$	<code>\pm</code>
$\vee$	<code>\vee</code>	$\approx$	<code>\approx</code>
$\leq$	<code>\leq</code>	$\rightarrow$	<code>\rightarrow</code>
$\geq$	<code>\geq</code>	$\Leftrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>
$\in$	<code>\in</code>	α	<code>\alpha</code>
$\notin$	<code>\notin</code>	π	<code>\pi</code>

2.4) "Flächige" Konstrukte

$\frac{12x}{144x-3y}$ in LaTeX `\frac{12x}{144x-3y}`

$\sqrt{16}$ in LaTeX `\sqrt{16}`

2.5) Anpassung an persönliche Bedürfnisse (Definitionen)

`\Lra` `\def\Lra{\Leftrightarrow}`
(Benutze für das Befehlswort `\Leftrightarrow` den Befehl `\Lra`)

Ein alphabetisches Verzeichnis aller in der Schule benötigten LaTeX-Befehle befindet sich in dieser Dokumentation im **Kapitel 3) LaTeX-Lexikon** und zusätzlich mit einer besseren Auflösung auf unserer Downloadseite:

https://www.lbzb.niedersachsen.de/startseite/schule_und_beruf/latex_to_go_als_mathematikschrift/latex-to-go-als-mathematikschrift-186172.html

Für alle LaTeX-Befehle gilt:

Jeder LaTeX-Befehl, der sich auf mehr als ein Zeichen bezieht, erfordert geschweifte Klammern.

Beispiele: x^2 aber `a^{12}` oder a_1 aber `a_{22}` oder $\sqrt{9}$ aber `\sqrt{16}`.

3) LaTeX-Lexikon

LaTeX - Lexikon		Stand: März 2020	R. Herrmann LBZB Hannover	V. Storck Lessing-Gymnasium Uelzen
Beachte! (1) Fettdruck ist im gesamten Dokument lediglich aus redaktionellen Gründen gewählt worden. (2) Nach jedem kompletten LaTeX-Befehl muss ein Leerzeichen folgen, es sei denn, es wird eines dieser Zeichen verwendet: <code>{</code> oder <code>}</code> oder <code>\</code> oder <code>^</code> oder <code>_</code> oder <code>"</code> oder eine Zahl, ggf. auch weitere Zeichen. Dieses Lexikon können Sie sich in einer höheren Auflösung von unserer Homepage herunterladen: https://www.lbzb.niedersachsen.de/startseite/schule_und_beruf/				
Suchbegriff	Schwarzschrift	LaTeX - Syntax Quellcode	selbst definierte Abkürzungen	
äquivalent zu	$\Leftrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>	<code>\def \Lra { \Leftrightarrow }</code>	
Anführungszeichen	"	<code>\dq</code> Hinweis: Das Zeichen " direkt mit der Tastatur geschrieben funktioniert nicht, weil es bereits von LaTeX selbst verwendet wird.		
Backslash	\	<code>\backslash</code>		
Betrag	...	<code> ... </code>		
Binomialkoeffizient (n über k)	$\begin{pmatrix} n \\ k \end{pmatrix}$	<code>{n \choose k}</code>		
Bruch	$\frac{24}{125}$	<code>\frac{24}{125}</code> (Hinweis: Bei einziffrigem Zähler oder Nenner kann auf die geschweiften Klammern verzichtet werden: $\frac{5}{12} \frac{1}{8}$ <code>\frac{5}{12}</code> <code>\frac{1}{8}</code>)		
daraus folgt	$\Rightarrow$	<code>\Rightarrow</code>	<code>\def \Ra { \Rightarrow }</code>	
Determinanten (Determinanten bis n = 5) (n = Anzahl der Spalten)	Beispiel für n = 3 $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$	<code>\left \begin{array}{ccc} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{array} \right </code> <code>\end{array} \right </code>	<code>\def \da { \left \begin{array}{ccc} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{array} \right }</code> <code>\def \de { \end{array} \right }</code> Hinweis für "Determinanten", wenn auf Level 2 gearbeitet wird: Bei Determinanten muss nach Ausführung des Kapitels 1.2.2.2 der doppelte Backslash \ am Ende der ersten Zeile gelöscht werden: <code>\left \begin{array}{ccc} a_{11} & a_{12} & a_{13} \end{array} \right </code> hier den \ löschen !!!!!!! bzw. bei Verwendung der Abkürzung \da: <code>\da</code> hier den \ löschen !!!!!!!	
dividiert durch	/	/		
Element von	$\in$	<code>\in</code>		

entspricht
Euro
Exponent

für die gilt (siehe auch "Menge")
gegen

Gleichgewichtspfeile (für Chemie)
Grad

Grenzwert (1a)

Grenzwert (1b)

Grenzwert (2a) [bei zwei Grenzwertangaben]

Grenzwert (2b) [bei zwei Grenzwertangaben]

griechische Buchstaben

größer
größer oder gleich
Index

Integral der Funktion f über dem Intervall [a, x]

Klammern (1)

Klammern (2) mit Größenanpassung

kleiner
kleiner oder gleich

$\triangleq$

€

x^y

$\{x / \dots\}$

$\rightarrow$

$\rightleftharpoons$

23°

$\lim_{x \rightarrow \infty}$

$\lim_{x \rightarrow \infty}$

$\lim_{x \rightarrow 1 \wedge x < 1}$

$\lim_{x \rightarrow 1 \wedge x < 1}$

$\alpha \quad \beta \quad \Sigma$

$>$

$\geq$

x_n

$\int_a^x f(t) dt$

(bzw.)

[bzw.]

{ bzw. }

{ bzw. }

$\left(\left(\left| \left\{ \right\} \right| \right) \right)$

$<$

$\leq$

$\sqrt{=}$

€

x^y (Hinweis: Besteht die Potenz aus mehr als einem Zeichen, muss sie in geschweifte Klammern gesetzt werden.)

$\{x / \dots\}$

$\rightarrow$

$\rightleftharpoons$

23[°]

$\lim_{x \rightarrow \infty}$

$\lim_{x \rightarrow \infty}$

$\lim_{x \rightarrow 1 \wedge x < 1}$

$\lim_{x \rightarrow 1 \wedge x < 1}$

z. B.: $\alpha \quad \beta \quad \Sigma$

$>$

$\geq$

x_n (Hinweis: Besteht der Index aus mehr als einem Zeichen, muss er in geschweifte Klammern gesetzt werden.)

$\int_a^x f(t) dt$

oder $\int_a^x \lim_{x \rightarrow \infty} f(t) dt$
(Hinweis: Besteht die jeweilige Grenze aus mehr als einem Zeichen, muss sie in geschweifte Klammern gesetzt werden.)

(bzw.)

[bzw.]

{ bzw. }

{ bzw. }

$\left(\left(\left| \left\{ \right\} \right| \right) \right)$

$\left(\left(\left| \left\{ \right\} \right| \right) \right)$

$\left(\left(\left| \left\{ \right\} \right| \right) \right)$

$\left(\left(\left| \left\{ \right\} \right| \right) \right)$

$<$

$\leq$

LaTeX-Lexikon - R. Hermann, V. Storck

Hinweise zu "entspricht" und "Euro", wenn auf Level 2 gearbeitet wird:
- Der Befehl „entspricht“ wird in einer Mathematikumgebung (§-Zeichen) nicht akzeptiert, ggf. "ausdollar" (einen Text/eine Syntax in §-Zeichen einkleiden, wenn er/sie in einem Dokument verwendet wird, das komplett als Mathematikumgebung gekennzeichnet ist).
- Das „Euro-Symbol“ wird auf Level 2 im [TeXShell-Editor] als senkrechter Strich | dargestellt.

$\def \rlh { \rightleftharpoons }$

Hinweis zu "griech. Buchstaben", wenn auf Level 2 gearbeitet wird:
Griechische Buchstaben müssen stets in einer Mathematikumgebung (§-Zeichen) stehen.

Hinweis zu "Klammern (1)", wenn auf Level 2 gearbeitet wird:
Eckige Klammern [bzw.] müssen stets außerhalb einer Mathematikumgebung (§-Zeichen) stehen, ggf. "ausdollar" (einen Text/eine Syntax in §-Zeichen einkleiden, wenn er/sie in einem Dokument verwendet wird, das komplett als Mathematikumgebung gekennzeichnet ist).

Hinweis zu "Klammern (2)" mit automatischer Größenanpassung, wenn auf Level 2 gearbeitet wird:
Verläuft der Klammerinhalt über mehr als eine Zeile, muss er in eine "array-Umgebung" gesetzt werden (siehe "Determinanten" oder "Matrix").
Beispiel:
$$f(x) = A \left(\begin{array}{cc} |x-1| & \text{für } x < 1 \\ 1-x^2 & \text{für } x > 1 \end{array} \right)$$

$$f(x) = A \left\{ \begin{array}{l} |x-1| \text{ für } x < 1 \\ 1-x^2 \text{ für } x > 1 \end{array} \right.$$

Sonderfall: nur links eine in Größe angepasste Klammer
z. B.: $f(x) = A \left(\begin{array}{ccc} & & \end{array} \right) A \backslash B \backslash C \end{array} \right.$ *Den Punkt nicht vergessen!*

Komplementmenge
Kreuzprodukt (siehe auch "Vektorprodukt")
Leerraum in Termen (kleine Lücke)

Limes (siehe "Grenzwert")
Logarithmus (1) x zur Basis a

Logarithmus (2) x zur Basis e
Logarithmus (3) x zur Basis 10
Lücke (siehe "Leerraum")

Matrix (m, n) -Matrix bis $n=5$
(m = Anzahl der Zeilen (beliebig))
(n = Anzahl der Spalten)

Menge (1)
Menge (2) aller x "für die gilt"
Mengen (3) fest definiert

nicht Element von
Obermenge
oder
ohne
parallel zu
Periode

Pi (siehe auch "griechische Buchstaben")
plusminus
Potenz (siehe auch "Exponent")
proportional zu
Promille
Prozent
Quadratwurzel (siehe "Wurzel")
Redezeichen (siehe "Anführungszeichen")
Schnittmenge
Schnittwinkel (siehe "Winkel (2)")

$\overline{M}$
 $\times$
 $2\frac{1}{3}$
(Beispiel gemischte Zahlen)

$\log_a x$

$\ln x$
 $\lg x$

Beispiel für $n=3$
$$\begin{pmatrix} x+1 & 2 & 0 \\ 0 & y & -1 \\ -1 & 0 & 2z \\ 3y & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$\{ \dots \}$
 $\{x / \dots\}$
 $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$

$\notin$
 $\supset$
 $\vee$
 $\setminus$
 $\parallel$
 $2,3\overline{4}$

π
 $\pm$
 x^y
 $\sim$
 ‰
 ‰

$\cap$

$\overline{M}$
 $\times$
 $2\frac{1}{3}$
(Hinweis: Zur Vermeidung des Ausdrucks $21/3$.)

$\log_a x$
(Hinweis: Besteht die Basis aus mehr als einem Zeichen, muss sie in geschweifte Klammern gesetzt werden.)

$\ln x$
 $\lg x$

$\left(\begin{array} {c} x+1 & 2 & 0 \\ 0 & y & -1 \\ -1 & 0 & 2z \\ 3y & 2 & 1 \end{array} \right)$

$\end{array} \right)$
 $\{ \dots \}$
 $\{x / \dots\}$
 $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$

$\notin$
 $\supset$
 $\vee$
 $\setminus$
 $\parallel$

$2,3\overline{4}$
(Hinweis: Besteht die Periode aus mehr als einem Zeichen, muss sie in geschweifte Klammern gesetzt werden.)

π
 $\pm$
 x^y
 $\sim$
 ‰
 ‰

$\cap$

$\def\lvi{\overline{}}$

Hinweis zu "Leerraum", wenn auf Level 2 gearbeitet wird:
Um einen Leerraum innerhalb einer Mathematikumgebung (\$-Zeichen) zu erzeugen, muss der Befehl $\lvi$ verwendet werden.

Hinweis zu "Matrix", wenn auf Level 2 gearbeitet wird:
Bei einer Matrix muss nach der Ausführung des Kapitel 1.2.2.2 der doppelte Backslash $\backslash$ am Ende der ersten Zeile gelöscht werden:
 $\left(\begin{array} {c} x+1 & 2 & 0 \\ 0 & y & -1 \\ -1 & 0 & 2z \\ 3y & 2 & 1 \end{array} \right)$
bzw. bei Verwendung der Abkürzung $\lma$:
 $\lma \text{ hier den } \backslash \text{ löschen } !!!!!!!$

$\def\lma{\left(\begin{array} {c} x+1 & 2 & 0 \\ 0 & y & -1 \\ -1 & 0 & 2z \\ 3y & 2 & 1 \end{array} \right)}$

$\def\lme{\end{array} \right)}$

Hinweis zu "Menge (1)" und "Menge (2)", wenn auf Level 2 gearbeitet wird:
Menge (1) und Menge (2) müssen stets in einer Mathematikumgebung (\$-Zeichen) stehen.

$\def\lvi{\overline{}}$

Hinweis zu "Prozent", wenn auf Level 2 gearbeitet wird:
Das Prozent-Symbol $\%$ ohne vorangestellten Backslash hat bei LaTeX die Funktion, dass die folgende Zeile nicht übersetzt (kompiliert) wird, beispielsweise bei einem Kommentar, der sich nur auf die Quelldatei bezieht. Deshalb unbedingt den Backslash vor das Prozent-Symbol setzen!

senkrecht auf
Silbentrennung (siehe "Umlaut")
Skalarprodukt
 β (siehe auch "Umlaut")
Strecke AB
Summe von $i=1$ bis n

Teilmenge
Überstrich

Umkehrfunktion von f

Umlaut u. a. auch Silbentrennung, ß, ...

- und ("logisches und")
- unendlich
- ungefähr
- ungleich
- Vektor (1)

Vektor (2) Darstellung zwischen Punkten
Vektor (3) Darstellung in Spaltenschreibweise

- Vektorprodukt
- Vereinigungsmenge
- Verknüpfung, allgemein
- vermindert um
- Winkel (1) (siehe auch "griechische Buchstaben")
- Winkel (2) zwischen, Schnittwinkel ...
- Wurzel (1) Quadratwurzel aus a
- Wurzel (2) n-te Wurzel aus a
- Zahlbereiche (siehe "Mengen")
- Zuordnungen (1) "Eindeutige Zuordnung"
- Zuordnungen (2) "Eindeutige Zuordnung"

$$\begin{array}{c} \perp \\ \bullet \\ \beta \\ \overline{AB} \\ \Sigma_{i=1}^n \\ \subset \\ \overline{a} \\ \overline{\mathfrak{f}} \\ \text{\text{ä, ö, ü, ß, Ä, Ö, Ü}} \end{array}$$
$$\begin{array}{c} \wedge \\ \infty \\ \approx \\ \neq \\ \vec{a} \\ \overrightarrow{P_1C} \\ \left[\begin{array}{c} 1 \\ 4 \\ -2 \end{array} \right] \end{array}$$
$$\begin{array}{l} \times \\ \cup \\ \circ \\ \backslash \\ \alpha, \beta, \gamma, \dots \\ \nless \\ \sqrt{a} \\ \sqrt[n]{a} \\ \\ \mathbf{x} \rightarrow \mathbf{y} \\ \mathbf{x} \leftrightarrow \mathbf{y} \end{array}$$

$\perp$
 $\bullet$
 β
 $\overline{AB}$
 $\sum_{i=1}^n$
 $\sum_{i=1}^n$ *oder* $\lim_{i=1}^n$
 $\subset$
 $\overline{a}$ (*Alternative:* $\bar{a}$)
 (Hinweis: $\bar{a}$ funktioniert nur bei einem Element!)
 $\overline{f}$ (*Alternative:* $\bar{f}$)
 (Hinweis: $\bar{f}$ funktioniert nur bei einem Element!)
 $\text{\AA}, \text{\o}, \text{\u}, \text{\B}, \text{\A}, \text{\O}, \text{\U}$
 $\wedge$
 ∞
 $\approx$
 $\neq$ *oder* $\not=$
 $\vec{a}$
 $\vec{P_1 C}$
 $\left(\begin{array}{c} 1 \\ 4 \end{array} \right)$
 $\end{array} \right)$
 (Hinweis: Sobald mit Matrizen gearbeitet wird, kann auf $\vec{a}$ und $\vec{v}$ zugunsten von $\mathbf{a}$ und $\mathbf{v}$ verzichtet werden, da der n-dimensionale Vektor ein Spezialfall einer Matrix ist (siehe "Matrix").)
 $\times$
 $\cup$
 $\circ$
 $\setminus$
 $\alpha, \beta, \gamma, \dots$
 $\varangle$
 $\sqrt{a}$
 $\sqrt[n]{a}$ *oder* $\sqrt[n]{a}$
 $x \rightarrow y$
 $\xrightarrow{\quad}$

$$\text{\def\ovl{\overline}}$$

```
\def\ovl { \overline }
```

```
\def\ovl { \overline{ } }
```

Hinweis zu "Umlaut", wenn auf [Level 2](#) gearbeitet wird:
Umlaute müssen stets außerhalb einer Mathematikumgebung
(S-Zeichen) stehen, ggf. "ausdollarn" (einen Text/eine Syntax in
S-Zeichen einkleiden, wenn er/sie in einem Dokument verwendet wird,
das komplett als Mathematikumgebung gekennzeichnet ist).

Hinweis zu "Vektor (3)", wenn auf **Level 2** gearbeitet wird:
Bei Vektor (3) muss nach der Ausführung von Kapitel 1.2.2.2
der doppelte Backslash \\\ am Ende der ersten Zeile gelöscht werden:
\\ftf(begin {array} {c} *hier den \\\ löschen !!!!!!!*
bzw. bei Verwendung der Abkürzung \\va:
\\va *hier den \\\ löschen !!!!!!!*

```
\def\va { \left( \begin {array} {c} }
1 \ \ 4 \ \ -2
\def\ve { \end {array} \right) }
```

$$\def\x{\times}$$

Hinweis zu "Winkel", wenn auf **Level 2** gearbeitet wird:
Winkel müssen stets in einer Mathematikumgebung (S-Zeichen) stehen.

```
\def\lra{\leftarrow}
```

4) Mathematische Umgebung - Zeilenumbrüche - Formatierungen

4.1) Formel im fortlaufenden Text

Mathematisches Konstrukt muss in Dollarzeichen gesetzt werden.

Beispiel: $\sqrt{16} = 2x - 18$

4.2) Absatzformel

Mathematisches Konstrukt muss in doppelte Dollarzeichen gesetzt werden, wenn es in einer eigenen Zeile stehen soll.

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

4.3) Zeilenumbruch

Zeilenumbruch wird am Ende einer Zeile mit doppeltem Backslash durch

AltGr+Return erreicht: $\backslash\backslash$

Hinweis: In **MS Word** kann dies auch bequem erreicht werden über

Strg + h	(Suchen und Ersetzen)
^p eintragen	(Suchen nach)
Tab	
^p eintragen	(Ersetzen durch)
3x Tab Enter	(Alle ersetzen)
Enter anschließend ESC	

Erstreckt sich ein Term über mehr als eine Zeile (beispielsweise bei einem langen Bruch), darf an diesen Stellen kein $\backslash\backslash$ gesetzt werden, weil der Bruch beim flächigen Ausdruck durch den gesetzten Zeilenumbruch unterbrochen würde.

4.4) Tabellarische Darstellungen

eqnarray-Umgebung (Abgesetzte Formeln mit fortlaufender Nummerierung)

vergleichbar mit dem Schreiben in drei Spalten; Gleichheitszeichen stehen beim Ausdruck untereinander; die einzelnen Felder werden durch $\&$ getrennt, die Zeilen durch $\backslash\backslash$

$$\begin{eqnarray} \dots & \& = & \& \dots & \backslash\backslash & \dots & \& = & \& \dots & \backslash\backslash & \dots \end{eqnarray}$$

eqnarray*-Umgebung ($\triangleq$ der eqnarray-Umgebung, jedoch ohne fortlaufende Nummerierung)

$$\begin{eqnarray*} \dots & \& = & \& \dots & \backslash\backslash & \dots & \& = & \& \dots & \backslash\backslash & \dots \end{eqnarray*}$$

Achtung! Die eqnarray-Umgebung ist bereits eine mathematische Umgebung im Sinne von Kapitel 4.1. Daher dürfen die in dieser Umgebung verwendeten mathematischen Konstrukte nicht zusätzlich in $\$$ -Zeichen gesetzt werden.

5) Basisdatei

Datei befindet sich im Ordner `LaTeX to go / Dokumente`.

Sollte die Basisdatei.tex einmal „abhandenkommen“, so finden Sie sie auf unserer Downloadseite:

https://www.lbzb.niedersachsen.de/startseite/schule_und_beruf/latex_to_go_als_mathematiksschrift/latex-to-go-als-mathematiksschrift-186172.html
https://www.lbzb.niedersachsen.de/startseite/schule_und_beruf/

Basisdatei Diese Datei ist bereits im `TeXShell-Editor` vorinstalliert und lässt sich über `File` `Open` bzw. `Ctrl` + `O` und `Basisdatei.tex` öffnen.

```

\documentclass[a4paper, 12pt]{article}

\usepackage{ngerman}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{dsfont}
\usepackage{wasysym}
\usepackage{eurosym}
\DeclareUnicodeCharacter{20AC}{\euro{}}

\pagestyle{plain}
\oddsidemargin0cm
\evensidemargin0cm
\textwidth16cm
\topmargin0cm
\headheight0cm
\headsep0cm
\textheight24cm
\parskip4pt
\parindent0pt
\baselineskip18pt

\def\lida{\left\lvert\begin{array}{c}cccc\end{array}\right\lvert}
\def\lde{\end{array}\right\lvert}
\def\Lra{\Leftrightarrow}
\def\lra{\leqtrightharpoon}
\def\lma{\left\lvert\begin{array}{c}cccc\end{array}\right\lvert}
\def\lme{\end{array}\right\lvert}
\def\lovl{\overline}
\def\lra{\Rrightarrow}
\def\lrh{\rightleftharpoons}
\def\lva{\left\lvert\begin{array}{c}c\end{array}\right\lvert}
\def\lve{\end{array}\right\lvert}
\def\lx{\times}

\renewcommand{\baselinestretch}{1,5}

\begin{document}
\lnoindent
\end{document}

```

Hier mit dem "eigentlichen" Text beginnen!

Grundstruktur eines LaTeX-Files

Dokumentenklasse
(Festlegung des grundsätzlichen Layouts)
12pt Vergr. der Grundschrift um 20%
article für mittelgroße u. kl. Dokumente

Präambel
mit globaler Wirkung

Textteil
mit lokaler Wirkung

Erläuterungen zu den **packages**:

<code>ngerman</code>	Anpassung an den deutschen Sprachraum:
<code>utf8</code>	Umlaute, Silbentrennungen, ß, ... (neue Rechtschreibung)
<code>inputenc</code>	deutsche Tastatur
<code>dsfont</code>	diverse Tastaturen
<code>wasysym</code>	Mengenbezeichnungen
<code>eurosym</code>	für spez. Symbole, u. a. für Promille, Winkel, ...
<code>\DeclareUnico ...</code>	für das Euro-Symbol
	für das Euro-Symbol auf der Tastatur

weitere Erläuterungen zu:

<code>\pagestyle{plain}</code>	(linker Rand)
<code>\oddsidemargin0cm</code>	(Textbreite)
<code>\evensidemargin0cm</code>	(Abstand zw. oberem Rand, d. Seite u. o. Rand d. Kopfzeile)
<code>\textwidth16cm</code>	Formatierungen zum Seitenstil
<code>\topmargin0cm</code>	(Höhe des Textblockes)
<code>\headheight0cm</code>	
<code>\headsep0cm</code>	
<code>\textheight24cm</code>	
<code>\parskip4pt</code>	
<code>\parindent0pt</code>	
<code>\baselineskip18pt</code>	

`\renewcommand{\baselinestretch}{1,5}`

erzeugt im Schwarzschriftausdruck einen bestimmten Zeilenabstand

`\lnoindent`

ein Einrücken der ersten Zeile wird verhindert

6) Literatur

Griesbaum, Rainer / Rogina, Ivica

LaTeX Für Dummies

Wiley-VCH-Verlag, Weinheim 2016

ISBN 978-3-527-71308-0

Herrmann, Reiner / Oehlmann, Malte / Storck, Volker

LaTeX als Mathematikschrift für Blinde am PC – ein Angebot für Interessierte

in: blind-sehbehindert **3/2003**

Zeitschrift für das Sehgeschädigten-Bildungswesen, S. 202-210

VzFB, Bleekstraße 26, 30559 Hannover; ISSN 0176-7836

Lamport, Leslie

Das LaTeX-Handbuch

Addison-Wesley Verlag, Bonn 1995

ISBN 3-89319-826-1

Mittelbach, Frank / Goossens, Michel

Der LaTeX-Begleiter

Pearson Studium Verlag, korrigierter Nachdruck, München 2007

ISBN 978-3-8689-4088-6

Willms, Roland

LaTeX FÜR SCHNELLEINSTEIGER

Franzis' Verlag, Poing 2006

ISBN 3-7723-64756