

Mathematische Formeln in Word

Der Formel-Editor in Word 2010

25.03.2014

Dr. Volker Thomählen

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
Listings	5
Literaturverzeichnis	6
1. Mathematische Formeln in Word	7
2. Microsoft Formel-Editor 3.0	7
3. Mathematische Formeln mit Feldanweisungen erstellen	12
3.1 Matrix \A:	14
3.2 Angepasste Klammer \B	14
3.3 Bruch \F	14
3.4 Liste \L	15
3.5 Integral \I	15
3.6 Zeichen übereinander drucken \O	15
3.7 Wurzel \R	15
3.8 Einzelne Wörter einrahmen \X	15
3.9 Schachtelung	15
4. Integrierter Formel-Editor in Word 2010	16
4.1 Aufruf	16
4.2 Eingabeaufforderung	16
4.3 Entwurf	16
4.3.1 Tools	16
4.3.2 Symbole	18
4.3.3 Strukturen	18
4.4 Alternative Darstellungsweisen	19
4.5 Lineare Eingabe	19
4.5.1 Einzelne Symbole eingeben	19
4.5.2 Einfache Ausdrücke	22
4.6. Formeln als Schnellbausteine speichern	26
5. Microsoft Math Add-In	27
6. Anhang	28
6.1 Formeln mit Feldanweisungen erstellen	28
6.2 Formeln durch lineare Eingaben erstellen	32

Verzeichnisse

6.3	Formeln mit Makros erstellen	33
6.3.1	Erweiterte Matrix einfügen	33
6.3.2	Einfachen Bruch einfügen	35
6.3.3	Kubikwurzel einfügen	36
6.4	Formeln nummerieren	37
6.5	Formeln als Schnellbausteine speichern	39

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Formel-Editor als Objekt einfügen	8
Abbildung 2: Symbol für den Aufruf des Microsoft Formel-Editor 3.0	8
Abbildung 3: Microsoft Formel-Editor 3.0 mit eingeblendeter Symbolleiste <i>FORMEL</i>	9
Abbildung 4: Dialogfeld FELD	12
Abbildung 5: Schalter und Feldfunktionen.....	14
Abbildung 6: Schaltfläche Formel in der Gruppe Symbole	16
Abbildung 7: Dialogfeld Autokorrektur, Register Autokorrektur von Mathematik	17
Abbildung 8: Symbole in der Schriftart "normaler Text"	21
Abbildung 9: Neuen (Formel-) Baustein erstellen.....	26
Abbildung 10: Formel im Bausteinkatalog finden und einfügen.....	27
Abbildung 11: Formeln nummerieren.....	38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Alle Dropdown-Listenfelder in der Symbolleiste FORMEL	9
Tabelle 2: Abstände (Leerzeichen) in eine Formel einfügen	10
Tabelle 3: Ausgewählte VORLAGEN mit der Tastatur einfügen	10
Tabelle 4: Ausgewählte SYMBOLE mit der Tastatur einfügen	11
Tabelle 5: Ausgewählte ORNAMENTE mit der Tastatur einfügen	11
Tabelle 6: Zeichensatz mit der Tastatur ändern.....	11
Tabelle 7: Bewegung der Schreibmarke mit der Tastatur.....	11
Tabelle 8: Feldanweisungen für Feldtyp Eq (ab Word 2003)	13
Tabelle 9: Eigene Kürzel zur Eingabe von mathematischen Formeln	17
Tabelle 10: Unterteilung der Symbole im aktuellen Formel-Editor	18
Tabelle 11: Unterteilung der Strukturen im aktuellen Formel-Editor	19
Tabelle 12: Alternative Darstellungen einer Formel	19
Tabelle 13: Gängige Kürzel für den Formel-Editor	19
Tabelle 14: Einzelne Symbole in eine Formel eingeben	20
Tabelle 15: Abstände (Leerzeichen) in eine Formel einfügen	20
Tabelle 16: Einige häufig benutzte Symbole in eine Formel einsetzen	21
Tabelle 17: Gruppierung und Klammern	23
Tabelle 18: Hoch- und Tiefstellungen.....	23
Tabelle 19: Dividieren und Stapeln	23
Tabelle 20: Die Größe von Klammern mit \phantom und \smash bestimmen.....	24
Tabelle 21: Wurzelziehen (Radizieren).....	24
Tabelle 22: Summen, Produkte und Integrale.....	24
Tabelle 23: Grenzwerte	25
Tabelle 24: Funktionen	25
Tabelle 25: Akzente und mehr	25
Tabelle 26: Besondere Schriftarten	25
Tabelle 27: Formeln mit Feldanweisungen erstellen	32
Tabelle 28: Formeln im linearen Format eingeben	33
Tabelle 29: Aufzählung der Funktionstypen für den aktuellen Formel-Editor.....	36

Listings

Listung 1: Teiler für die erweiterte Matrix	34
Listung 2: Erweitere Matrix an der Cursorposition einfügen	34
Listung 3: Mathematische AutoKorrektur-Einträge anwenden auf Formeln im linearen Format.....	35
Listung 4: Einfachen Bruch einfügen unter Nutzung der Funktion wdOMathFunctionFrac	36
Listung 5: Kubikwurzel an der aktuellen Cursorposition einfügen.....	37
Listung 6: Treiber für Unterprogramm "NumberEquations"	38
Listung 7: Formel und zugehörige Verbundnummer mit Hilfe von 2 Tabstopps einfügen	39
Listung 8: Einen zentrierten und einen rechtsbündigen Tabstopp setzen.....	39
Listung 9: Schleife über alle Formelobjekte des aktiven Dokuments	40
Listung 10: Formel als benutzerdefinierten Schnellbaustein in einer Vorlage speichern.....	40
Listung 11: In einer Vorlage gespeicherten Schnellbaustein (Formel) an der Position der Schreibmarke einfügen.....	41
Listung 12: Einen benutzerdefinierten Schnellbaustein (Formel) aus einer Vorlage entfernen.....	41
Listung 13: Eine Vorlage mit benutzerdefinierten Schnellbausteinen ermitteln.....	41

Literaturverzeichnis

- doku3. (31. 08 2005). *Felder in Word*. Abgerufen am 12. 3 2014 von ftp://ftp.uni-dortmund.de/pub/local/ITMC/OnlineSkripte/Word/word2000_felder.pdf
- Gast, H.-C. (10. 7 2012). *Word-Makro zur Umcodierung von Symbol- und Wingdingszeichen in Unicode-Zeichen*. Abgerufen am 7. 3 2014 von <http://www.siebener-kurier.de/chris-aufsaeetze/Symbol+Wingdings-in-Unicode.pdf>
- Jones, S. A. (23. 06 2013). *The Word 2007/2010 Equation Editor*. Abgerufen am 7. 3 2014 von <http://www.iun.edu/~mathiho/useful/Equation%20Editor%20Shortcut%20Commands.pdf>
- Khitron, I., & et al. (14. 1 2014). *Microsoft Word Equation Editor Tutorial*. Abgerufen am 24. 3 2014 von <http://www.cs.bgu.ac.il/~khitron/Equation%20Editor.pdf>
- MS. (kein Datum). *WdOMathFunctionType Enumeration*. Abgerufen am 18. 3 2014 von <http://office.microsoft.com/en-us/word-help/HV080607209.aspx>
- N.N. (kein Datum). *Field codes: Eq (Equation) field*. Abgerufen am 26. 02 2014 von <http://office.microsoft.com/en-au/word-help/field-codes-eq-equation-field-HP005186148.aspx>
- NN2. (kein Datum). *Gleichungen im linearen Format und mathematische AutoKorrektur in Wor.* Abgerufen am 16. 03 2014 von <http://office.microsoft.com/de-de/word-help/gleichungen-im-linearen-format-und-mathematische-autokorrektur-in-word-HA101861025.aspx>
- NN3. (8. 3 2010). *Word 2007: Using SEQ fields for numbering*. Abgerufen am 2014. 3 18 von <http://cybertext.wordpress.com/2010/03/08/word-2007-setting-up-seq-fields-for-numbering-pt-1/>
- o.V. (kein Datum). *Creating, numbering and cross referencing equations with Microsoft Word / Information Systems & Technology*. Abgerufen am 7. 3 2014 von <https://uwaterloo.ca/information-systems-technology/services/scientific-computing-software-support/supported-software-scientific-computing/creating-numbering-and-cross-referencing-equations-microsoft>
- oV. (kein Datum). *Gleichungen im linearen Format und mathematische AutoKorrektur in Word*. Abgerufen am 24. 03 2013 von <http://office.microsoft.com/de-de/word-help/gleichungen-im-linearen-format-und-mathematische-autokorrektur-in-word-HA101861025.aspx>
- Sargent III, M. (28. 8 2006). *Unicode Nearly Plain-Text Encoding of Mathematics*. Abgerufen am 7. 3 2014 von <http://unicode.org/notes/tn28/UTN28-PlainTextMath-v2.pdf>
- Sens, G.-M. (13. 12 2012). *Mathematische Formeln in Word 2010*. Abgerufen am 8. 3 2014 von http://www.staff.uni-giessen.de/~g021/PDF/wd2010_mathematische_formeln.pdf
- Witkam, M. M. (7. 6 2008). *Formules in Word*. Abgerufen am 26. 02 2014 von <http://mwitkam.home.xs4all.nl/publicaties/FormWord.pdf>

1. Mathematische Formeln in Word

Die Erstellung mathematischer Formeln in Word war bereits vor der Version 2010 möglich. Bis zur Version 2003 wurden mathematische Formen mit dem sog. MICROSOFT FORMEL-EDITOR 3.0 in einem eigenen Windows-Fenster erstellt. Ab Version 2007 ist der neue Formel-Editor integraler Bestandteil des Textverarbeitungsprogramms und eine Formel kann direkt im Dokument bearbeitet werden. Die neue Art der Formelerstellung besitzt Vor- und Nachteile. Zu den Vorteilen gehören u. a.:

- Die Möglichkeit zur Eingabe einer Formel nur mit der Tastatur
- Die Änderung der Schriftgröße zusammen mit dem übrigen Text
- Die verbesserte Qualität des Ausdrucks

Zu den Nachteilen zählen zum Beispiel:

- Dokumente mit mathematischen Formeln können nicht als Objekte älterer Word-Versionen gespeichert werden
- Ein hohes Maß an Übung zur Erfassung komplexer Formeln ist erforderlich
- Ein Formel-Editor in Excel 2010 oder PowerPoint 2010 ist nicht verfügbar

Falls notwendig kann aber der herkömmliche MICROSOFT FORMEL-EDITOR 3.0 weiterhin eingesetzt werden. Möglicherweise ist er aber bei der Einrichtung von *Microsoft Office Word* nicht installiert worden. Das kann aber nachgeholt werden: Mit dem Navigationspfad SYSTEMSTEUERUNG | PROGRAMME | PROGRAMME UND FUNKTIONEN kann die Anwendung OFFICE 2010 ausgewählt und geändert werden. Die Option ÄNDERN führt zur Funktion FEATURES HINZUFÜGEN ODER ENTFERNEN. Der FORMEL-EDITOR befindet sich in den OFFICE-TOOLS. Hier sollte die Option VON 'ARBEITSPLATZ AUSFÜHREN' gewählt werden.

Bei Bedarf kann zur Erstellung von Formeln in Word 2010 auch die Feldanweisung Eq (Kürzel für engl. equation) eingesetzt werden. Somit gibt es drei Möglichkeiten, mathematische Formeln in Word 2010 zu erstellen:

1. Microsoft Formel-Editor 3.0
2. Die Feldanweisung Eq
3. Der integrierte Formel-Editor in Word 2010

Die Darstellung dieser Alternativen erfolgt in der angegebenen Reihenfolge. Im Anhang wird die Darstellung weiter vertieft. Dort wird auch gezeigt, wie bestimmte Vorgänge bei der Formelerstellung mit entsprechenden VBA-Programmen automatisiert werden können.

Als Extra wird gezeigt, wie fix und fertig erstellte Formeln als sog. SCHNELLBAUSTEINE in Word 2010 gespeichert werden können. Dadurch ist es möglich,

- erstellte Formeln immer wieder zu verwenden (also ohne erneute manuelle Eingabe)
- eine Formelsammlung für ein bestimmtes Fachgebiet aufzubauen und zu pflegen.

2 Microsoft Formel-Editor 3.0

Wenn der Microsoft Formel-Editor 3.0 nur gelegentlich benötigt wird, kann dessen Aufruf über das Menüband mit EINFÜGEN | Gruppe TEXT | OBJEKT | MICROSOFT FORMEL-EDITOR 3.0 bewirkt werden.

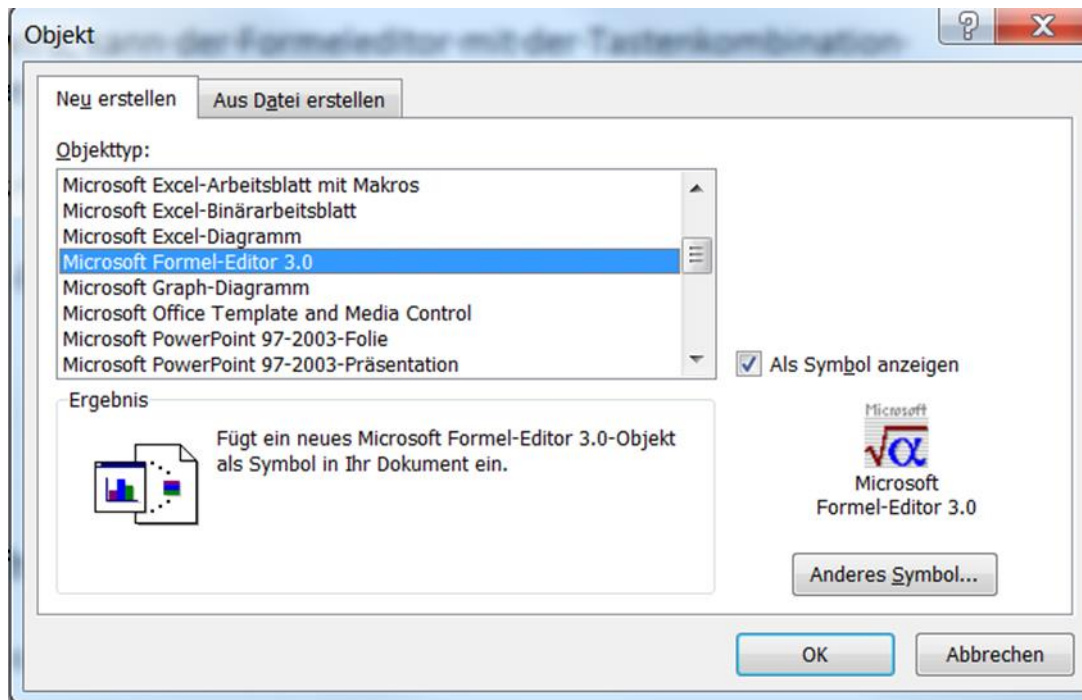


Abbildung 1: Formel-Editor als Objekt einfügen

Nach der Auswahl des Formel-Editors sollte rechts daneben die Option „ALS SYMBOL ANZEIGEN“ angekreuzt werden (s. Abbildung 1). Wird dies versäumt, muss der Editor bei Bedarf stets neu als Objekt in das jeweilige Dokument eingefügt werden. Das kann zu einer Überlastung Arbeitsspeichers führen und letztlich bewirken, dass Befehle nicht mehr fehlerfrei ausgeführt werden.



Abbildung 2: Symbol für den Aufruf des Microsoft Formel-Editor 3.0

Beim Doppelklick auf diese Schaltfläche wird der alte Formel-Editor in einem eigenen Windows-Fenster aufgerufen. Anschließend kann die Symbolleiste FORMEL kann im Register ANSICHT ein- oder ausgeblendet werden (s. Abbildung 2)

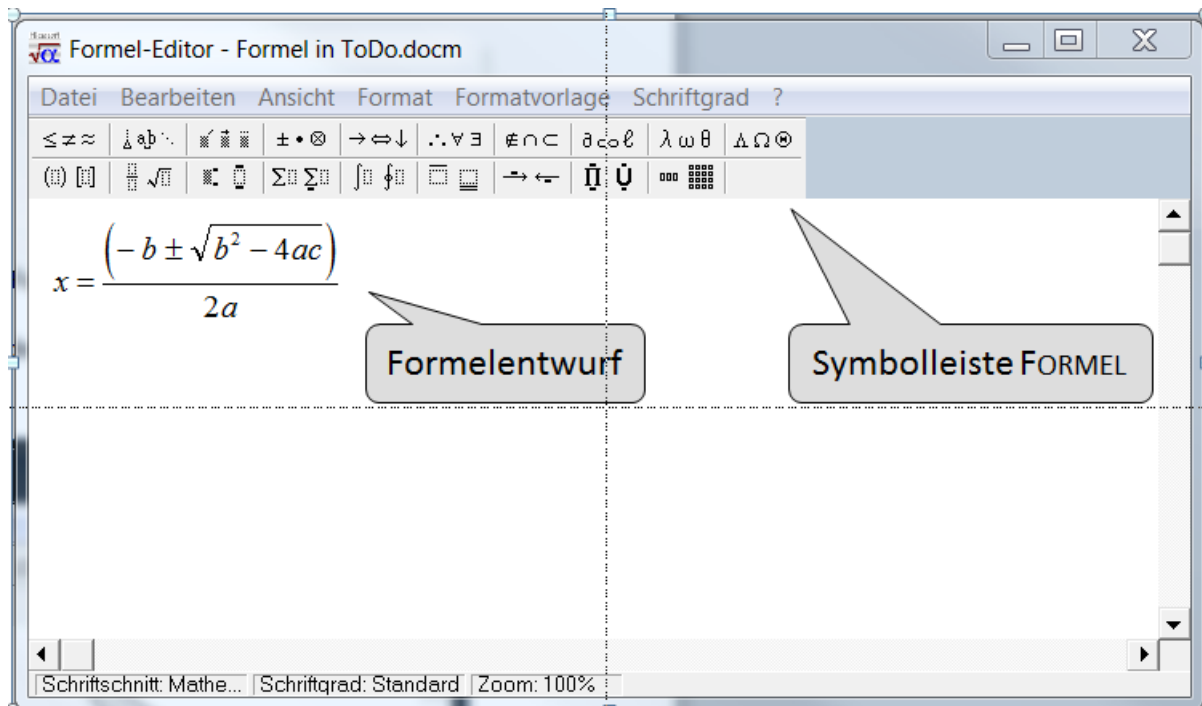


Abbildung 3: Microsoft Formel-Editor 3.0 mit eingblendeter Symbolleiste FORMEL

Die Symbolleiste FORMEL besteht aus zwei Reihen mit Dropdown-Listefeldern. Ihre insgesamt 19 Bezeichnungen sind in Tabelle 1 enthalten.

Oberer Reihe: SYMBOLZEILE	Untere Reihe: VORLAGENZEILE (VORLAGE FÜR ...)
Relationssymbole	Klammern
Leer- und Auslassungszeichen	Brüche und Wurzeln
Ornamente	Hoch- und Tiefstellungen
Operatoren	Summenbildungen
Pfeile	Integrale
Logische Symbole	Unter- und Überstreichungen
Mengenlehresymbole	Bezeichnete Pfeile
Verschiedene Symbole	Produkt und die Mengenlehre
Griechische Kleinbuchstaben	Matrizen
Griechische Großbuchstaben	

Tabelle 1: Alle Dropdown-Listefeldern in der Symbolleiste FORMEL

- Um Operatoren oder Symbole in einen Formelentwurf einzugeben, für die es auf der Tastatur keine Taste gibt, kann das benötigte Zeichen in den Dropdown-Listefeldern in der oberen Reihe der Symbolleiste FORMEL gesucht und dann mit einem einfachen Klick übernommen werden.
- Um einen Ausdruck, wie einen Bruch, eine Quadratwurzel, einen Exponenten, eine Summe, ein Produkt oder ein Integral hinzuzufügen, kann die benötigte Vorlage in den Dropdown-Listefeldern der unteren Reihe der Symbolleiste FORMEL gesucht und durch einen einfachen Klick übernommen werden.

Vorlagen können in andere Vorlagen eingebettet werden, um geschachtelte Ausdrücke zu erstellen, z. B. ein Bruch in einer Quadratwurzel.

Leerzeichen können *nicht* manuell eingegeben werden. Es besteht jedoch die Möglichkeit, die Ausrichtung oder die Abstände von Symbolen anzupassen, indem Symbole aus dem Dropdown-

Listenfeld LEER- UND AUSLASSUNGSZEICHEN ausgewählt oder mit einer Tastenkombination erfasst werden (s. Tabelle 2).

Tastenkombination	Größe des Abstands
Umschalttaste + Leertaste	Keiner
Strg + Alt + Leertaste	1-Punkt-Leerzeichen
Strg + Leertaste	Schmales Leerzeichen
Strg + Umschalttaste + Leertaste	Breites Leerzeichen

Tabelle 2: Abstände (Leerzeichen) in eine Formel einfügen

Tabelle 3 enthält Tastenkombinationen, die oft benötigt werden, wenn der Formel-Editor vorzugsweise mit der Tastatur bedient werden soll:

Tastenkombination	Wirkung
Strg + 2	Auf 200% vergrößern
Strg + G, gefolgt von einer Buchstabentaste	Griechische Buchstaben einfügen
Strg + F	Bruch
Strg + /	Bruchstrich
Strg + R	Quadratwurzel
Strg + I	Integral
Strg + H	Hochstellung
Strg + L	Tiefstellung
Strg + J	Hoch- und Tiefstellung
Strg + T, N	N-te Wurzel
Strg + T, S	Summe
Strg + T, P	Produkt
Strg + T, M	3x3 Matrix
Strg + T, U	Unterstreichung

Tabelle 3: Ausgewählte VORLAGEN mit der Tastatur einfügen

Symbol	Bedeutung	Strg + K, ...
∞	unendlich	I
$\rightarrow$	Pfeil	A
∂	partiell	D
$\leq$	kleiner oder gleich	<
$\geq$	größer oder gleich	>
X	mal bzw. Mengenprodukt	T
$\in$	ist Element von	E
$\notin$	ist kein Element von	Umschalttaste + E
$\subset$	ist Teilmenge von	C
$\not\subset$	ist keine Teilmenge von	Umschalttaste + C

Tabelle 4: Ausgewählte SYMBOLE mit der Tastatur einfügen

Ornament	Bedeutung	Tastenkombination
$\bar{u}$ (overbar)	Überstrich	Strg + Umschalttaste + –
$\vec{u}$ (vector)	Vektor	Strg + Alt + –
u' (prime)	Hochkomma	Strg + Alt + '
$\dot{u}$ (dot)	Einzelner Punkt	Strg + Alt + .

Tabelle 5: Ausgewählte ORNAMENTE mit der Tastatur einfügen

Stil	Tastenkombination
<i>math style</i>	Strg + Umschalttaste +=
<i>text style</i>	Strg + Umschalttaste + E
<i>functions style</i>	Strg + Umschalttaste + F
<i>variable style</i>	Strg + Umschalttaste + I
<i>γρæκ στυλ</i>	Strg + Umschalttaste + G (griechisch)
matrix – vector style	Strg + Umschalttaste + B

Tabelle 6: Zeichensatz mit der Tastatur ändern

Die Hilfe zum alten Formel-Editor enthält noch viele weitere Tastenkombinationen. Leider kann die Hilfe ab Word 2007 nicht mehr online aufgerufen werden.

Durch einfaches Klicken vor oder nach einer sog. VORLAGE wird die Schreibmarke an die entsprechende Stelle bewegt. Soll die Eingabe in einen der Platzhalter (großes bzw. kleines Rechteck) erfolgen, reicht ein einfacher Klick innerhalb der Umrandung. Wenn die Eingabe einer Formel mit der Tastatur bevorzugt wird, stehen dafür folgende Tasten zur Verfügung:

Taste	Bewegt die Schreibmarke (Cursor)...
Tab	zum Ende des Platzhalters. Falls sich die Einfügemarke bereits am Ende des Platzhalters befindet, wird zum nächsten Platzhalter gesprungen.
Umschalttaste + Tab	zum Ende des vorherigen Platzhalters.
Pfeil nach rechts	eine Einheit nach rechts innerhalb des aktuellen Platzhalters oder der aktuellen Vorlage.
Pfeil nach links	eine Einheit nach links innerhalb des aktuellen Platzhalters oder der aktuellen Vorlage.
Pfeil nach oben	eine Zeile nach oben.
Pfeil nach unten	eine Zeile nach unten.
Pos 1	zum Anfang des aktuellen Platzhalters.
Ende	zum Ende des aktuellen Platzhalters.

Tabelle 7: Bewegung der Schreibmarke mit der Tastatur

Zu Beginn der Eingabe einer Formel befindet sich am linken oberen Rand des Eingabe-Fensters ein leerer Platzhalter, in dem sich die Schreibmarke befindet. Das Betätigen der Eingabetaste (RETURN) bewegt die Schreibmarke in die nächste Zeile. Für jede neue Zeile wird automatisch einer leerer Platzhalter erzeugt. Auch jeder Platzhalter einer VORLAGE kann mehrere Zeilen umfassen. Die Größe des Platzhalters wird automatisch an seinen aktuellen Inhalt angepasst.

Zur Vertiefung wird auf einen Kurs der *University of Waterloo* verwiesen, der mehrere hilfreiche Video-Clips über den Umgang mit dem alten Formel-Editor von Microsoft enthält, siehe (o.V.).

3. Mathematische Formeln mit Feldanweisungen erstellen

Aus Gründen der Vollständigkeit und zur Vermeidung von Missverständnissen wird darauf hingewiesen, dass in Word 2010 die Feldart **Eq** für die Erstellung von mathematischen Ausdrücken zur Verfügung steht, genau wie in früheren Word-Versionen. Sie ist aber vermutlich nur noch aus Kompatibilitätsgründen vorhanden.

Es gibt zwei Möglichkeiten, die genannte Feldfunktion in ein Dokument zuzufügen:

1. Möglichkeit:

- Die Schreibmarke (Cursor) an die Textstelle bewegen, wo der mathematische Ausdruck eingefügt werden soll.
- Im Menüband navigieren: EINFÜGEN | GRUPPE TEXT | SCHNELLBAUSTEINE | FELD ...
- Im Dialogfeld Feld (s. Abbildung 4) aus der Liste der Feldnamen die gesuchte Feldanweisung **Eq** auswählen (**Eq** ist das Kürzel für engl. EQUATION).

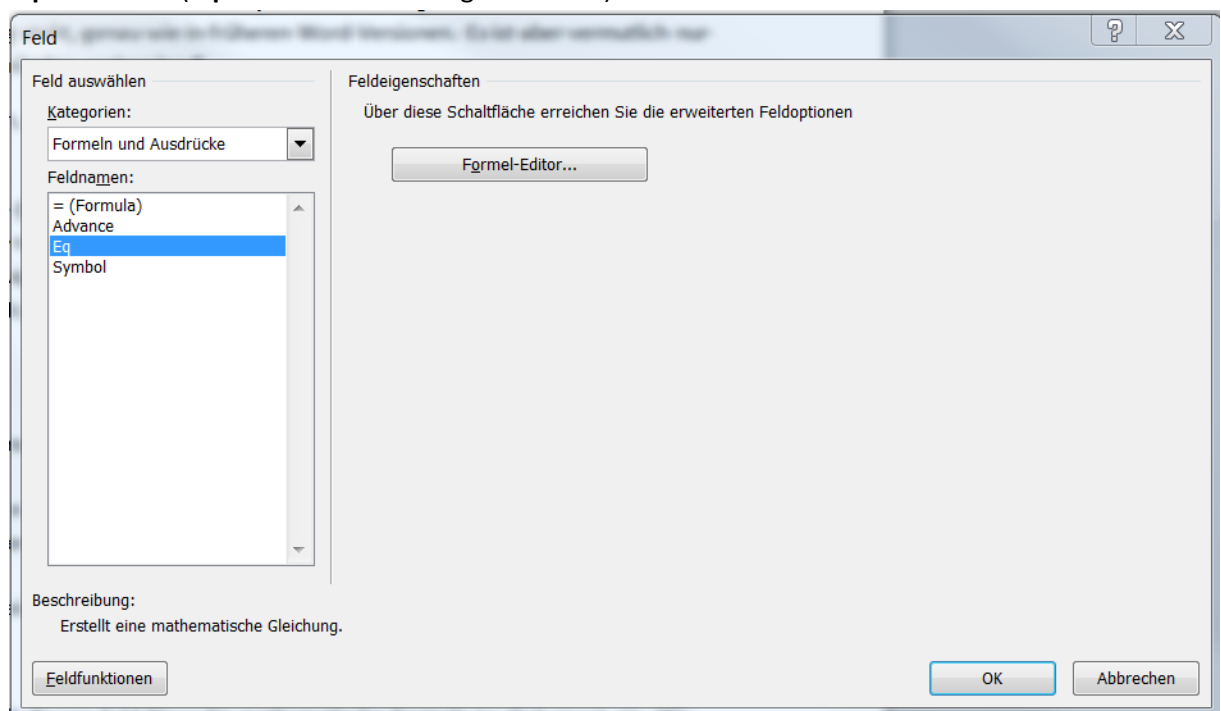


Abbildung 4: Dialogfeld FELD

2. Möglichkeit:

- Die Schreibmarke (Cursor) an die Textstelle bewegen, wo der mathematische Ausdruck eingefügt werden soll.
- Die Tastenkombination Strg+F9 drücken. Es erscheint ein Paar geschweiften Klammern mit zwei Leerzeichen dazwischen. Die Schreibmarke befindet sich in der Mitte zwischen den beiden Leerzeichen.
- Name der Feldanweisung (hier **Eq**) mit evtl. Feldschaltern eingeben. Beispiel: { Eq \R(3;x-2) }, wobei R den Schalter für Quadratwurzel (engl. Root) darstellt.
- Die vollständige Feldanweisung mit der Taste F9 aktualisieren, um das entsprechende

Ergebnis der Formel sofort anzuzeigen: $\sqrt[3]{x-2}$

3. Mathematische Formeln mit Feldanweisungen erstellen

Was kann das Feld **Eq**? Über spezielle Schalter wird Word mitgeteilt, welche Formeldarstellung gewünscht wird. Syntax: { EQ \[Schalter] }. Die Schalter werden einfach hinter einem Rückstrich (\) eingefügt. Mehrere Schalter werden durch Semikolons getrennt.

deutsche Bezeichnung	engl. Bezeichnung	Symbol	Optionen
Matrix	Array switch	\A()	\al \ac \ar \con \vs \hsn Aligns left within columns. Aligns center within columns. Aligns right within columns. Arrays elements in n columns (the default is 1). Adds n points of vertical spacing between lines. Adds n points of horizontal spacing between columns.
Klammer { geschweift [eckig (rund < spitz	Bracket	\B()	\l \r \b \l \r \b Draws the left bracket using the character c. Draws the right bracket using the character c. Draws both brackets characters using the character specified for c. If the character you specify is {, [, (, or <, Word uses the corresponding closing character as the right bracket. If you specify any other character, Word uses that character for both brackets.
Versatz	Displace	\D()	\fon \ban \li Draws to the right n points. Draws to the left n points. Underlines the space up to the next character.
Bruch	Fraction	\F(,)	Creates a fraction with the numerator and denominator centered above and below the division line, respectively. If your system uses a comma as the decimal symbol, separate the two elements with a semicolon (;)
Integral	Integral	\I(,)	\su \pr \in \fc \vc Changes the symbol to a capital sigma and creates a summation. Changes the symbol to a capital pi and creates a product. Creates the inline format with the limits displayed to the right of the symbol instead of above and below it. Substitutes a fixed-height character specified by c for the symbol. Substitutes a variable-height character specified by c for the symbol. The symbol matches the height of the third element.
Liste	List	\L()	Uses any number of elements to create a list of values separated by commas or semicolons, so that you can specify multiple elements as a single element.
Überschreiben	Overstrike	\O()	\al \ac \ar At the left edge. In the center (the default). At the right edge.
Wurzel	Radical	\R(,)	Draws a radical using one or two elements.
Hoch-/Tiefstellung	Super-/Subscript	\S()	\ain \upn \din \don Adds space above a line in a paragraph by the number of points specified by n. Moves a single element above the adjacent text by the number of points specified by n. The default is 2 points. Adds space below a line in a paragraph by the number of points specified by n. Moves a single element below the adjacent text by the number of points specified by n. The default is 2 points.
Rahmen	Box	\X()	\to \bo \le \ri Draws a border above the element. Draws a border below the element. Draws a border to the left of the element. Draws a border to the right of the element. When used without options, this code draws a box around the element.

Quelle: (N.N.)

Tabelle 8: Feldanweisungen für Feldtyp **Eq** (ab Word 2003)

Zwar gibt es in Word den Formeleditor, der eigentlich für das Erstellen von Formeln gedacht ist, aber dieser bläht das betreffende Dokument ziemlich auf, weil er die Formeln als Objekte einfügt. Wenn nur ein einfacher mathematischer Ausdruck darzustellen ist, sind Feldanweisungen vorzuziehen. Das wird im Folgenden gezeigt:

3.1 Matrix \A:

Soll eine 3x3-Matrix erstellt werden, muss der Schalter \A einfach dreimal hintereinander benutzt werden. In linearer Schreibweise sieht das z. B. so aus:

$$\{ \text{EQ } \backslash A(1; 2; 3) \backslash A(6; 7; 8) \backslash A(9; 10; 11) \} : \begin{array}{ccc} 1 & 6 & 9 \\ 2 & 7 & 10 \\ 3 & 8 & 11 \end{array}$$

Wird das Feld mit der rechten Maustaste angeklickt, dann kann über „Feld bearbeiten ...“ | Feldfunktionen | Optionen die lineare Darstellungsweise der aktuellen Formel geändert werden (s. Abbildung 5).

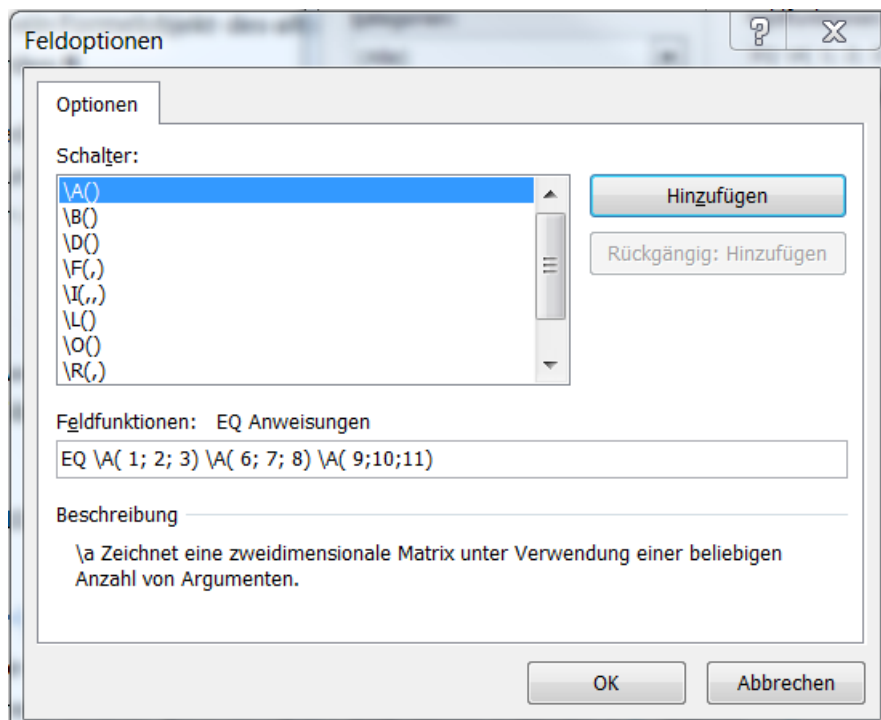


Abbildung 5: Schalter und Feldfunktionen

3.2 Angepasste Klammer \B

Bei der obigen 3x3 Matrix fehlt die Klammer. Dafür gibt es einen eigenen Schalter, nämlich \B(). In einer Feldanweisung können mehrere Schalter gleichzeitig gesetzt werden, so dass die Optionen auch geschachtelt werden können. Um die obige Matrix korrekt einzuklammern, sieht das Feld wie folgt aus:

$$\{ \text{EQ } \backslash B(\backslash A(1; 2; 3) \backslash A(6; 7; 8) \backslash A(9; 10; 11)) \} : \begin{pmatrix} 1 & 6 & 9 \\ 2 & 7 & 10 \\ 3 & 8 & 11 \end{pmatrix}$$

Ist die Matrix kleiner, wird auch die runde Klammer kleiner.

$$\{ \text{EQ } \backslash B(\backslash A(a; b) \backslash A(c; d)) \} : \begin{pmatrix} a & c \\ b & d \end{pmatrix}$$

3.3 Bruch \F

$$\{ \text{EQ } \backslash F(y;x) \} \text{ erstellt einen Bruch: } \frac{y}{x}$$

3. Mathematische Formeln mit Feldanweisungen erstellen

Die erste Variable (y) in der Klammer wird über dem Bruchstrich zentriert, dann folgen ein Semikolon und die zweite Variable (x), die unter dem Bruchstrich positioniert wird.

3.4 Liste \L

{ EQ \L(a, b, c, d) } erstellt eine Liste mit Werten a, b, c, d

3.5 Integral \I

{ EQ \I(1;100;ab) } ergibt ein Integral:

$$\int\limits_1^{100} ab$$

Die Grenzwerte wurden kleiner formatiert als der Integrand, der kursiv gesetzt wurde.

3.6 Zeichen übereinander drucken \O

Es kommt vor, dass ein Sonderzeichen fehlt, weil der aktuelle Zeichensatz es nicht enthält. Handelt es sich bei dem Sonderzeichen um ein zusammengesetztes Symbol, kann man sich mit dem Formelschalter \O helfen, der die entsprechenden Zeichen übereinander druckt.

{ EQ \O (o;/) } Das Formelergebnis sieht so aus: ϕ

3.7 Wurzel \R

{ EQ \R(3;xyz) } ergibt eine Kubikwurzel:

$$\sqrt[3]{xyz}$$

Das Formelergebnis sieht nicht besonders elegant aus, weil die 3 zu groß ist. Abhilfe: Die 3 in der Formel kleiner als xyz formatieren. Dann wird die Kubikwurzel wesentlich ansehnlicher.

Um ein leeres Wurzelzeichen zu erhalten, muss man hinter das Semikolon eine Leertaste setzen. Ganz ohne Zeichen erkennt Word sonst nicht, was gewünscht wird:

{ EQ \R(;) } ergibt: $\sqrt{\quad}$

Als einzige bequeme Art, eine Wurzel im Text darzustellen, bleibt der Formel-Editor: $\sqrt{\quad}$

3.8 Einzelne Wörter einrahmen \X

Eigentlich ist in Word nur das Einrahmen von Tabellenzellen oder ganzen Absätzen vorgesehen. Mit dem Schalter \X kann eine Formel bzw. ein Text ganz umrandet werden.

{ EQ \X (Das ist ein Beispiel!) }:

Das ist ein Beispiel!

Danach und davor kann normaler Fließtext stehen.

3.9 Schachtelung

Es wurde gezeigt, dass Einiges mit Feldanweisungen machbar ist. Da die Formeln auch noch geschachtelt werden können, ist es durchaus möglich, auch wahre Formel-Monster zu erstellen. Auf eine weitere Beschreibung des Feldtyps **Eq** wird verzichtet, weil hierfür inzwischen der komfortablere Formel-Editor zur Verfügung steht.

Nur noch ein abschließender Hinweis: Ein Doppelklick auf das Ergebnisfeld des Feldtyps **Eq** sollte unbedingt unterbleiben. Word wandelt dann nämlich das Feld in ein Formelobjekt des alten Formel-Editors um. Folglich kann dieser auch gleich direkt aufgerufen werden.

4 Integrierter Formel-Editor in Word 2010

4.1 Aufruf

Für den Aufruf des aktuellen Formel-Editors gibt es drei Möglichkeiten

- 1 Falls nicht mit der Maus gearbeitet wird, kann der Formeleditor mit der Tastenkombination ALT + UMSCHALTASTE + O schnell und einfach an der aktuellen Position der Schreibmarke gestartet werden.
- 2 Wenn der neue Formeleditor häufiger eingesetzt wird, ist es bequem, ihn mit einem Schaltfeld (BUTTON) in der Schnellzugriffsleiste (QUICK ACCESS TOOLBAR) aufzurufen. Diese Schaltfläche kann in die Schnellzugriffsleiste mit dem Menüpfad EINFÜGEN | Bereich SYMBOLE | FORMEL | Anklicken mit rechter Maustaste | Option: „ZU SYMBOLLEISTE FÜR DEN SCHNELLZUGRIFF HINZUFÜGEN“ eingerichtet werden. Ein Mausklick auf das danach verfügbare π -Symbol in der Schnellzugriffsleiste bewirkt den Aufruf des Formel-Editors.
- 3 Mit dem Menüpfad EINFÜGEN | GRUPPE SYMBOLE | DOPPELKLICK AUF FORMEL (siehe Abbildung 6) wird der Formel-Editor an der aktuellen Position der Schreibmarke gestartet.

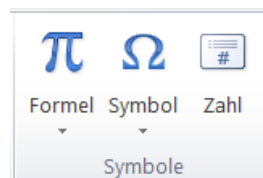


Abbildung 6: Schaltfläche Formel in der Gruppe Symbole

Steht die Schreibmarke in einem leeren Absatz, wird der Platzhalter für die Formel zunächst horizontal zentriert und mit der Eingabeaufforderung „Geben Sie hier eine Formel ein.“ angezeigt. Wird beispielsweise der Lehrsatz des Pythagoras als Bestandteil eines Satzes eingefügt, dann passt sich die entsprechende Formel $a^2 + b^2 = c^2$ an die Formatierung des Satzes an.

4.2 Eingabeaufforderung

Standardmäßig wird der Platzhalter für eine Formel zentriert angezeigt. Wie bereits erwähnt enthält er die Aufforderung: „Geben Sie hier eine Formel ein.“ Dieser Hinweistext verschwindet automatisch, sobald mit der Eingabe begonnen wird. Im Fließtext oder nach einem Leerzeichen dahinter, wird der Formel-Platzhalter linksbündig und etwas kompakter dargestellt.

Für die Eingabe einer Formel selbst kann einerseits die Tastatur und andererseits das Register ENTWURF in der Gruppe FORMELTOOLS verwendet werden.

4.3 Entwurf

Während des Entwurfs einer Formel wird die Registergruppe FORMELTOOLS mit den drei Gruppen

- Tools,
- Symbole
- Strukturen

angezeigt.

4.3.1 Tools

In der Gruppe Tools kann die Darstellungsweise einer Formel bestimmt werden:

- Professionell
- Linear
- Normaler Text

Eine vollständige Übersicht der Kürzel (sog. SHORTKEYS) zur Eingabe von Formeln befindet sich während der Bearbeitung unter FORMELTOOLS | ENTWURF | TOOLS | DROPDOWN (rechts unten) | AUTOKORREKTUR VON MATHEMATIK:

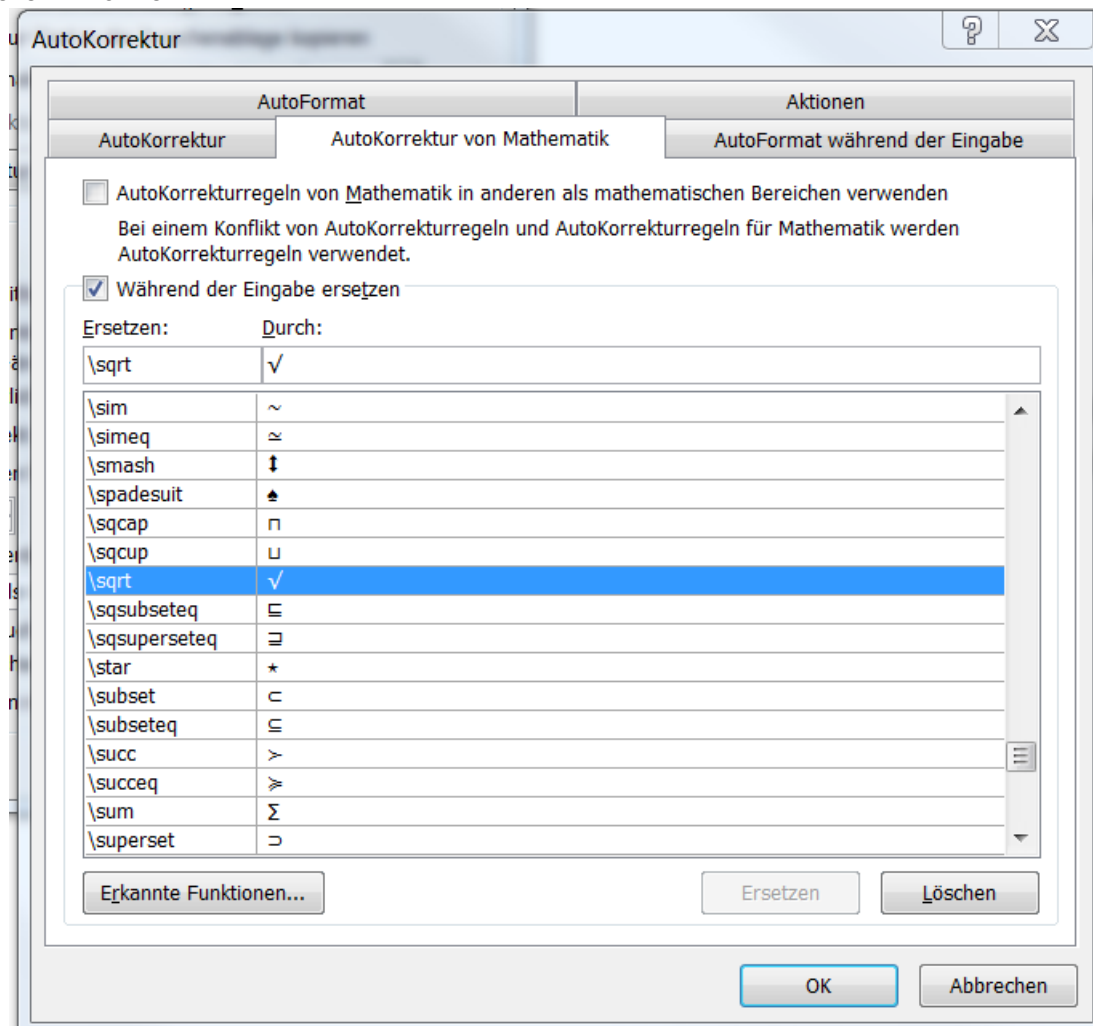


Abbildung 7: Dialogfeld Autokorrektur, Register Autokorrektur von Mathematik

Viele Kürzel beginnen mit einem Rückstrich (engl. BACKSLASH) vor einer bestimmten Zeichenfolge (s. Abbildung 7). Die Kürzel¹ lassen sich vollständig mit der Tastatur eintippen. Die Eingabe des Kürzels \sqrt bewirkt beispielsweise die Darstellung des mathematischen Zeichens $\sqrt{}$ für Quadratwurzel. An der genannten Stelle lassen sich auch eigene Kürzel definieren, zum Beispiel:

Kürzel	Bedeutung	Eigenes Kürzel
\underbar	Vektor-Unterstrich	\-
\cdot	Mal-Zeichen	*

Tabelle 9: Eigene Kürzel zur Eingabe von mathematischen Formeln

Beispiel: Die lineare Eingabe von $\sqrt{4} + \sqrt{9} = 5$ in den Formel-Platzhalter führt zu folgender Darstellung: $\sqrt{4} + \sqrt{9} = 5$. Auf diese Art und Weise lassen sich auch komplizierte mathematische Ausdrücke mit dem Formel-Editor professionell darstellen.

Mit der Esc-Taste kann der Formel-Editor verlassen werden.

¹ Bei den Kürzeln muss die Groß-/Kleinschreibung beachtet werden.

4.3.2 Symbole

Die zweite Gruppe der FORMELTOOLS enthält SYMBOLE für den Entwurf vollständiger Formeln. Sie enthält 8 Untergruppen, s. Tabelle 10. Die Untergruppen werden wie folgt erreicht: FORMELTOOLS | ENTWURF | SYMBOLE | PFEIL NACH UNTEN (WEITERE) | PFEIL NACH UNTEN (AUSWAHL)

Symbole	
Grundlegende Mathematik	
Griechische Buchstaben	Kleinbuchstaben Großbuchstaben
Buchstabenähnliche Symbole	
Operatoren	allgemeine binäre Operatoren allgemeine relationale Operatoren grundlegende N-äre Operatoren erweiterte binäre Operatoren erweiterte relationale Operatoren
Pfeile	
Negierte Beziehungen	
Skripte	Frakturen Doppelbuchstaben
Geometrie	

Tabelle 10: Unterteilung der Symbole im aktuellen Formel-Editor

4.3.3 Strukturen

Die dritte Gruppe der FORMELTOOLS enthält eine Fülle von vorgegebenen mathematischen STRUKTUREN für die Erstellung von Formeln. Sie enthält 11 Untergruppen. Auch diese sind weiter unterteilt, s. Tabelle 11.

Strukturen	
Bruch	Bruch
	Allgemeiner Bruch
Script	Tief- und Hochstellungen
	Allgemeine Tief- und Hochstellungen
Wurzel	Wurzeln
	Allgemeine Wurzeln
Integral	Integrale
	Konturenintegrale
Großer Operator	Summenbildung
	Produkte und Koprodukte
	Vereinigungs- und Schnittmengen
Eckige Klammer	Klammern
	Eckige Klammern mit Trennlinien
	Einzelne eckige Klammern
Funktion	Trigonometrische Funktionen
	Umgekehrte Funktionen
	Hyperbolische Funktionen
Akzent	Akzente
	Geschachtelte Formeln
Grenzwert und Protokoll	Funktionen
	Allgemeine Funktionen
Operator	Grundlegende Operatoren
	Operatorstrukturen
	Allgemeine Operatorstrukturen
Matrix	Leere Matrizen
	Punkte

	Identitätsmatrizen
	Matrizen mit Klammern

Tabelle 11: Unterteilung der Strukturen im aktuellen Formel-Editor

4.4 Alternative Darstellungsweisen

Nach Rechtsklick auf den Entwurf einer Formel kann zwischen folgenden Darstellungsweisen gewählt werden:

- professionell
- linear

Beispiel:

Professionelle Darstellung	Lineare Darstellung	Lineare Eingabe
$f_x = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 dx$	$f_x = \int_{-(-\infty)^{(+\infty)}} x^2 dx$	<code>f_x=\int_-</code> <code>\infty^+\infty<sp><sp>x^2\thinsp<sp>dx</code>
<sp> bei der linearen Eingabe bedeutet Leerstelle		

Tabelle 12: Alternative Darstellungen einer Formel

4.5 Lineare Eingabe

4.5.1 Einzelne Symbole eingeben

Tabelle 13 enthält gängige Kürzel für den Formel-Editor, die aber oft nicht sofort gefunden werden, wenn sie benötigt werden (vgl. dazu auch Abbildung 7):

Symbol	Beschreibung	Lineare Eingabe mit Tastatur
$\alpha \beta \gamma \delta$	griechische Buchstaben	<code>\alpha \beta \gamma \delta</code>
$\approx$	ungefähr	<code>\approx</code>
$\perp$	rechtwinklig	<code>\bot</code>
$\div$	Divisor	<code>\div</code>
$\mathbb{R}, \mathbb{N}$	reelle Zahlen, natürliche Zahlen	<code>\doubleR \doubleN</code>
$\equiv$	kongruent	<code>\equiv</code>
$\forall$	für alle ...	<code>\forall</code>
$\in$	Element von	<code>\in</code>
∞	unendlich	<code>\infty</code>
$\int$	Integral	<code>\int</code>
$\leq$	kleiner oder gleich	<code>\le</code> oder <code><=</code>
$\leftarrow$	Pfeil nach links	<code>\leftarrow</code>
$\neq$	nicht gleich	<code>\neq</code>
$\pm$	plus / minus	<code>\pm</code>
$\prod$	Produkt	<code>\prod</code>
$\rightarrow$	Pfeil nach rechts (z. B. daraus folgt)	<code>\rightarrow</code>
$\sqrt{x} \sqrt[n]{x}$	Quadratwurzel, n-te Wurzel	<code>\sqrt{x} \sqrt[n]{x}</code>
Σ	Summe	<code>\sum</code>
$\times$	Multiplikation	<code>\times</code>

Tabelle 13: Gängige Kürzel für den Formel-Editor

Tabelle 14 enthält, welche Symbole mit welcher linearen Eingabe erstellt werden können.

Symbol	Lineare Eingabe	Symbol	Lineare Eingabe
∞	<code>\infty</code>	$\hbar$	<code>\hbar</code>
$\rightarrow$	<code>\rightarrow</code>	$\leftarrow$	<code>\leftarrow</code>
$\uparrow$	<code>\uparrow</code>	$\downarrow$	<code>\downarrow</code>
$\nearrow$	<code>\nearrow</code>	$\nwarrow$	<code>\nwarrow</code>
$\searrow$	<code>\searrow</code>	$\swarrow$	<code>\swarrow</code>
$\leftrightarrow$	<code>\leftrightarrow</code>	$\updownarrow$	<code>\updownarrow</code>
$\Rightarrow$	<code>\Rightarrow</code>	$\Leftarrow$	<code>\Leftarrow</code>
$\Uparrow$	<code>\Uparrow</code>	$\Downarrow$	<code>\Downarrow</code>
∂	<code>\partial</code>	∇	<code>\nabla</code>
$\leq$	<code>\leq</code>	$\geq$	<code>\geq</code>
$\ll$	<code>\ll</code>	$\gg$	<code>\gg</code>
$a \times b$	<code>a\times b</code>	$f(t) \otimes g(t)$	<code>f(t)\otimes g(t)</code>
$a \cdot b$	<code>a\cdot b</code>	$a \odot b$	<code>a\odot b</code>
$x \oplus y$	<code>x\oplus y</code>	$a \ominus y$	<code>a\ominus y</code>
$a \mapsto b$	<code>a\mapsto b</code>	$\hookrightarrow$	<code>\hookrightarrow</code>
$a \dots b$	<code>a\dots b</code>	$a \cdots b$	<code>a\cdots b</code>
$a \bot b$	<code>a\bot b</code>	$a \top b$	<code>a\top b</code>
$A \cap B$	<code>A\bigcap B</code>	$A \cup B$	<code>A\bigcup B</code>
$A \sqcup B$	<code>A\bigsqcup B</code>	$A \uplus B$	<code>A\biguplus B</code>
$a \star b$	<code>a\star b</code>	$\forall$	<code>\forall</code>
$\in$	<code>\in</code>	$\exists$	<code>\exists</code>
$\bigwedge$	<code>\bigwedge</code>	$\bigvee$	<code>\bigvee</code>
$\neq$	<code>\neq</code>	$\approx$	<code>\approx</code>
$\equiv$	<code>\equiv</code>	$\cong$	<code>\cong</code>

Quelle: (Jones, 2013)

Tabelle 14: Einzelne Symbole in eine Formel eingeben

Beim Formel-Editor gilt abweichend: Drücken der Leertaste hat keine Wirkung.

Strg + Umschalttaste² ergibt "Kleiner Abstand" statt "Zeichenformatierung entfernen"

Strg + Umschalttaste + Leerzeichen³ ergibt "Großer Abstand" statt "Geschütztes Leerzeichen".

Professionelle Darstellung	Lineare Eingabe	Bedeutung
xx	<code>x\medsp x</code>	Kein Abstand
xx	<code>x\hairsp x</code>	Kleiner Abstand
xx	<code>x\thinsp x</code>	Größerer Abstand

Tabelle 15: Abstände (Leerzeichen) in eine Formel einfügen

Symbol	Bedeutung	Zeichencode + Tastenkürzel	Alt + Unicode (dezimal) ^{*)}	Eingabe mit Tastatur
$\equiv$	identisch gleich	2261, Alt + C		<code>\equiv</code>
$\oint$	Rand-/Hüllenintegral	222E, Alt + C		<code>\oint</code>
$\times$	Multiplikation (mal)	0215, Alt + C	Alt 0215	

² Strg + Umschalttaste entfernt alle manuellen Zeichenformate aus den markierten Absätzen.

³ Alternativ wird die **Alt**-Taste gedrückt und „0160“ auf dem Ziffernblock eingegeben. Das geschützte Leerzeichen wird mit einem kleinen Kreis ° dargestellt.

Symbol	Bedeutung	Zeichencode + Tastenkürzel	Alt + Unicode (dezimal) ^{*)}	Eingabe mit Tastatur
→	Pfeil nach rechts	2192, Alt + C	Alt 8594	→
∂	Ableitung(partielle)	2202, Alt + C	Alt 8706	\partial
∈	Element von	2208, Alt + C	Alt 8712	
∉	kein Element von	2209, Alt + C	Alt 8713	
∏	Produkt	220F, Alt + C	Alt 8719	\prod
∑	Summe	2211, Alt + C	Alt 8721	\sum
∞	unendlich	221E, Alt + C	Alt 8734	\infty
∪	vereinigt mit	22C3, Alt + C	Alt 8746	\cup bzw. \bigcup
∫	Integral	222B, Alt C	Alt 8747	\int
≈	angenähert	2248, Alt + C	Alt 8776	\approx
≠	ungleich	2260, Alt + C	Alt 8800	\neq
≤	kleiner oder gleich	2264, Alt + C	Alt 8804	\leq
≥	größer oder gleich	2265, Alt + C	Alt 8805	\geq
⊂	enthalten in	2282, Alt + C	Alt 8834	\subset
⊄	nicht enthalten in	2284, Alt + C	Alt 8836	

^{*)} Eine komplette Tabelle mit Symbolen und Unicode-Entsprechungen ist enthalten in: (Gast, 2012)

Tabelle 16: Einige häufig benutzte Symbole in eine Formel einsetzen

Beispiel: Um ∞ (unendlich) an der aktuellen Schreibposition einzufügen, gibt es drei Möglichkeiten:

- 1. Möglichkeit: Menüleiste | Einfügen | Symbole | weitere Symbole | Schriftart: (Normaler Text), Subset: Mathematische Operatoren | Doppelklick auf ∞ oder ∞ markieren und Schaltfläche *Einfügen* anklicken (s. Abbildung 8).

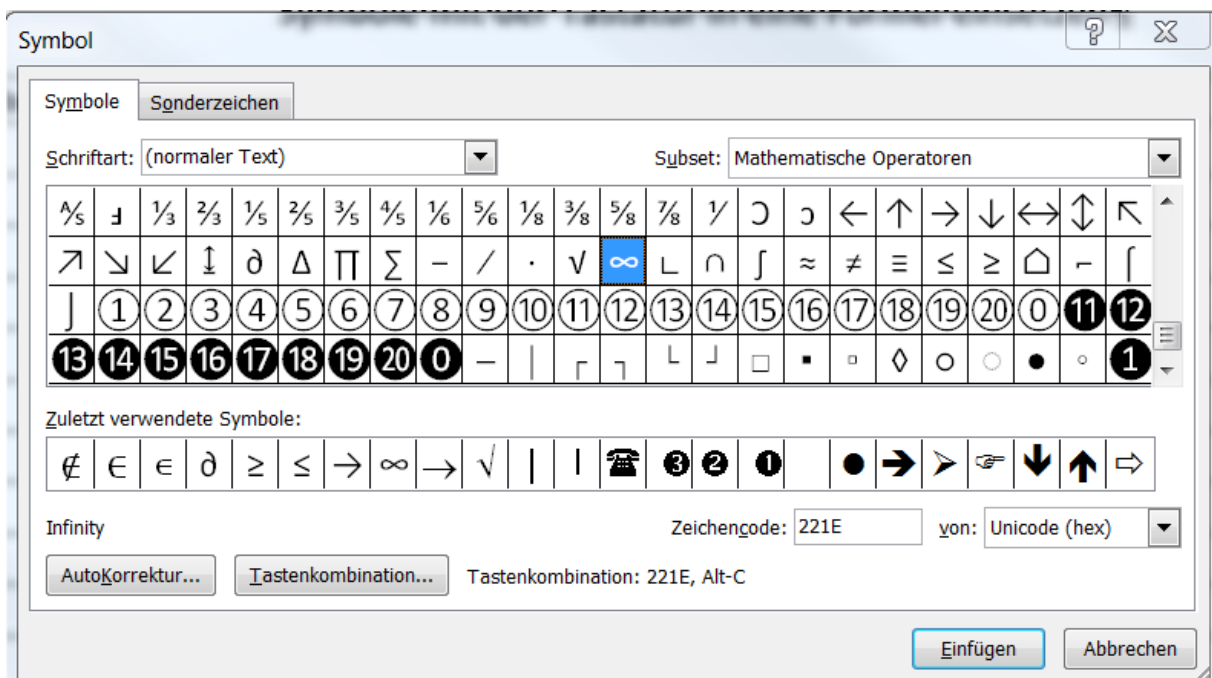


Abbildung 8: Symbole in der Schriftart "normaler Text"

- 2. Möglichkeit: Zuerst die Schreibmarke an die Textstelle im Dokument setzen, wo das Zeichen eingefügt werden soll. Dort die Zeichenkette 221E mit der Tastatur erfassen, dann die Tastenkombination Alt + C eingeben.

- 3. Möglichkeit: Schreibmarke an die gewünschte Position setzen. Alt-Taste gedrückt halten und den entsprechenden Unicode (siehe Tabelle 16) mit dem Ziffernblock eingeben. Zuvor den Ziffernblock ggf. mit der Num-Taste umschalten.

4.5.2 Einfache Ausdrücke

Um Eingaben in den aktuellen Formel-Editor zu tätigen, können (statt der Menübefehle) zahlreiche Symbole und Schlüsselwörter benutzt werden:

- Einzelne Zeichen mit besonderer Bedeutung wie `_`, `^` und `/`
- Schlüsselwörter wie `\alpha`, die in Symbole umgewandelt werden (hier: α)
- Schlüsselwörter wie `\sqrt` und `\overbrace`, die korrekt gruppierte Ausdrücke umwandeln.

Die Eingabe von Leerstellen in den Formel-Editor besitzt besondere Bedeutung. Sie signalisieren jeweils, wann die Umwandlung von Teilen einer Eingabe vorgenommen werden soll. Die zwingend notwendigen Leerstellen bei linearer Eingabe werden im Folgenden mit `<sp>` dargestellt, aber nur dort, wo es die Eindeutigkeit erfordert.

Die folgenden 10 Tabellen enthalten viele lineare Eingaben für einfache mathematische Ausdrücke, mit der jeweils dazugehörigen professionellen Darstellung. Der Inhalt dieser Tabellen wurde erstellt in Anlehnung an (Jones, 2013):

Tabelle 17: Gruppierung und Klammern

Tabelle 18: Hoch- und Tiefstellungen

Tabelle 19: Dividieren und Stapeln

Tabelle 20: Die Größe von Klammern mit `\phantom` und `\smash` bestimmen

Tabelle 21: Wurzelziehen (Radizieren)

Tabelle 22: Summen, Produkte und Integrale

Tabelle 23: Grenzwerte

Tabelle 24: Funktionen

Tabelle 25: Akzente und mehr

Tabelle 26: Besondere Schriftarten

Professionelle Darstellung	Lineare Eingabe	Bemerkung
$\left[\frac{a}{b}\right]$	<code>[a/b]</code>	Die eckigen Klammern werden angezeigt.
$\left(\frac{a}{b}\right)$	<code>(a/b)</code>	Die runden Klammern werden angezeigt.
$\left\{\frac{a}{b}\right\}$	<code>{a/b}</code>	Die geschweiften Klammern werden angezeigt.
$\frac{a}{b+1}$	<code>a/(b+1)</code>	Die runden Klammern dienen zur Gruppierung, sie werden nicht angezeigt.
$\frac{a}{(b+1)}$	<code>a/((b+1))</code>	Verdoppelte Klammern werden angezeigt.
$\left\{^a_b y\right.$	<code>{a\atop b \close y</code>	Das Kürzel <code>\close</code> beendet die geöffnete geschweifte Klammer.
$\left \frac{a b f}{c+d}\right $	<code> (a b f)/(c+d) </code>	Die runden Klammern dienen zur Gruppierung, sie werden nicht angezeigt.
$ a b\left \frac{f}{c+d}\right $	<code> a b f/(c+d) </code>	Die runden Klammern dienen zur Gruppierung, sie werden nicht angezeigt.
$y = \left[\frac{a}{b}\right]$	<code>y=[<sp>a/b<sp>\]</code>	Je 1 Leerzeichen <code><sp></code> vor a und hinter b ist erforderlich. Der Rückstrich (<code>\</code>) verhindert jeweils

		die eine Vergrößerung der eckigen Klammer.
$\left\{\frac{a}{b} \mid x + y \mid \right\}$	<code>{a/b\vbarr<sp>x+y\vbarr<sp><sp>}</code>	Geschweifte Klammern mit Trennzeichen

Tabelle 17: Gruppierung und Klammern

Professionelle Darstellung	Lineare Eingabe	Bemerkung
$x_i \times y^n$	<code>x_i\<times>y^n</code>	Ein Leerzeichen <code><sp></code> vor <code>y</code> ist erforderlich.
x^{i+1}	<code>x^(i+1)</code>	Die runden Klammern werden nicht angezeigt.
x_i^n	<code>x_i^n</code>	
F_n^{k+1}	<code>F_n^(k+1)</code>	
$F_{n^{k+1}}$	<code>F_(n^(k+1))</code>	Die runden Kammern sind notwendig.
9_0H	<code>(_0^9)H</code>	Die runden Kammern sind notwendig.

Tabelle 18: Hoch- und Tiefstellungen

Professionelle Darstellung	Lineare Eingabe	Bemerkung
$\frac{a}{b}$	<code>a/b</code>	Einfacher Bruch
$\boxed{\frac{a}{b}}$	<code>\rect(a/b)<sp></code>	Einfacher Bruch mit Rahmen
$\frac{a+b}{c+d}$	<code>(a+b)/(c+d)</code>	Die runden Klammern werden nicht dargestellt.
$\frac{(a+b)}{c+d}$	<code>((a+b))/(c+d)</code>	Die doppelten runden Klammern im Zähler werden nicht dargestellt.
$\frac{a+b}{c+d} + n$ $f(x) + e^{1/2}$	<code>((a+b)/(c+d) + n)/(f(x)+e^(1\sqrt{2}))<sp></code>	Der Rückstrich (<code>\</code>) vor dem Schrägstrich (<code>/</code>) im Exponent von <code>e</code> bewirkt einen schrägen Bruchstich, also $\frac{1}{2}$.
$\frac{a}{b}$	<code>a\atop b</code>	a über b
$\frac{a+b}{c+d}$	<code>(a+b)\atop(c+d)</code>	Die runden Klammern werden nicht angezeigt.
$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$	<code>(\matrix(a&b@&c&d))<sp></code>	2x3 Matrix
$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 \\ 7 & 5 & 6 \end{bmatrix}$	<code>[\matrix(2&3&4@2&3&4@7&5&6)]</code>	3x3 Matrix
$A = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} \end{bmatrix}$	<code>A=[\matrix(x_11&x_12&x_13@x_21&x_22&x_23@x_31&x_32&x_33)]</code>	Die Matricelemente müssen in runde Klammern eingeschlossen sein. Das Zeichen <code>&</code> trennt Spalten. Das Zeichen <code>@</code> trennt Zeilen.

Tabelle 19: Dividieren und Stapeln

Professionelle Darstellung	Lineare Eingabe	Bemerkung
$\left[\left(\frac{a}{b}\right)\right]$	<code>\phantom(a\atop b)<sp></code>	Die Größe der eckigen Klammern hängt vom Ausdruck in den runden Klammern ab. Erstere werden nicht gedruckt.
$\left[\frac{a}{b}\right]$	<code>\smash(a\atop b)\close<sp><sp></code>	Die Größe der eckigen Klammer wird nicht geändert.
$[a + b + c + d]$	<code>\hphantom(a+b + c + d)]</code>	Die Größe hängt von der Breite des Ausdrucks in Klammern ab.
$\left[\frac{a + b}{c}\right]$	<code>\vphantom((a+b)/c)]</code>	Die Größe hängt von Höhe des Ausdrucks in runden Klammern ab.

Tabelle 20: Die Größe von Klammern mit \phantom und \smash bestimmen

Professionelle Darstellung	Lineare Eingabe	Bemerkung
$\sqrt{x}$	<code>\sqrt<sp>x</code>	Quadratwurzel
$\sqrt{x + 1}$	<code>\sqrt(x + 1)</code>	Quadratwurzel
$\sqrt[3]{x + 1}$	<code>\cbrt(x + 1)</code>	Kubikwurzel
$\sqrt[4]{x + 1}$	<code>\qdr(x + 1)</code>	Vierte Wurzel
$\sqrt[5]{a^2}$	<code>\sqrt(5&a^2)<sp></code>	Fünfte Wurzel
$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	<code>(-b\pm\sqrt(b^2-4ac))/2a<sp></code>	
$\sqrt[n]{x}$	<code>\sqrt(n&x)<sp></code>	Bei der linearen Eingabe trennt das Et-Zeichen (&) den Wurzelexponent (n) vom Radikand (x).

Tabelle 21: Wurzelziehen (Radizieren)

Professionelle Darstellung	Lineare Eingabe	Bemerkung
$\sum_{n=1}^N x^n$	<code>\sum_(n=0)^N x^n<sp></code>	Summe
$\prod_{n=1}^N x^n$	<code>\prod_(n=0)^N x^n<sp></code>	Produkt
$\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) e^{-i\omega t} dt$	<code>\int_-\infty^{\infty}<sp><sp>f(t)e^{-i\omega t}<sp>dt</code>	Integral
$\int_0^1 x dx$	<code>\int_0^1 x dx</code>	Integral
$\int_{-\infty}^{+\infty} x^2 dx$	<code>f_x=\int_-\infty^{\infty}<sp><sp>x^2\thinsp<sp>dx</code>	Integral
$\iint f(x) dx$	<code>\iint f(x) dx</code>	Doppelintegral
$\iint_{a=0}^{\infty} a$	<code>\iint_(a=0)^{\infty}<sp><sp>a</code>	Doppelintegral
$\oint f(x, y) dl$	<code>\oint f(x,y) dl</code>	Rand-/Hüllenintegral

Tabelle 22: Summen, Produkte und Integrale

Professionelle Darstellung	Lineare Eingabe	Bemerkung
$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$	<code>lim_(x->0) f(x)</code>	Grenzwert (unten)
$\lim_{n \rightarrow \infty} n$	<code>lim_(n->\infty)<sp>n</code>	Grenzwert (unten)
$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$	<code>lim \below(x\rightarrow 0) f(x)</code>	Grenzwert (unten)
$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$	<code>lim \above(x\rightarrow 0) f(x)</code>	Grenzwert (oben)

Tabelle 23: Grenzwerte

$\frac{\sin \alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}$	<code>sin \alpha/2 =\sqrt{((1 - cos \alpha)/2)}</code>	trigonometrische Funktionen
$y = \sin(x)$	<code>y = sin (x)</code>	trigonometrische Funktion

Tabelle 24: Funktionen

Professionelle Darstellung	Lineare Eingabe	Bemerkung
$\dot{x}$	<code>x\dot<sp><sp></code>	
$\ddot{x}$	<code>x\ddot<sp><sp></code>	
$\bar{x}$	<code>x\bar<sp><sp></code>	logische Verneinung (x quer, x nicht)
$\bar{\bar{x}}$	<code>x\Bar<sp><sp></code>	
x'	<code>x\prime<sp><sp></code>	
$\vec{abc}$	<code>(abc)\vec<sp><sp></code>	Vektor
$\hat{abc}$	<code>(abc)\hat<sp><sp></code>	Vektor
$\overline{a+b}$	<code>\overbar(a+b)</code>	Überstreichung
$\overline{abc}$	<code>\overbar(abc)<sp></code>	Überstreichung
$\underline{a+b}$	<code>\underbar(a+b)</code>	Unterstreichung
$\overparen{a+b}$	<code>\overparen(a+b)</code>	runde Klammer, oben
$\overbrace{a+b}$	<code>\overbrace(a+b)<sp></code>	Geschweifte Klammer, oben
$\overbrace{a+b}^{\text{oben}}$	<code>\overbrace(a+b)^\text{"oben"}</code>	geschweifte Klammer, oben, mit Überschrift
$\underbrace{a+b}_{\text{unten}}$	<code>\underbrace(a+b)_\text{"unten"}</code>	geschweifte Klammer, unten, mit Unterschrift

Tabelle 25: Akzente und mehr

Professionelle Darstellung	Lineare Eingabe	Bemerkung
$\mathcal{L}\{f(x)\}$	<code>\scriptL {f(x)}</code>	
$\mathbb{L}\{f(x)\}$	<code>\doubleL {f(x)}</code>	
$\mathfrak{L}\{f(x)\}$	<code>\frakturL {f(x)}</code>	
$x = \Re(x + iy)$	<code>x=\Re(x+iy)</code>	
$y = \Im(x + iy)$	<code>y=\Im(x+iy)</code>	

Tabelle 26: Besondere Schriftarten

Eine Referenz über den aktuellen Formel-Editor, die nur 4 Seiten beansprucht, ist bei (Khitron & et al., 2014) im Internet zu finden. Die Referenz besticht durch ihre Kürze und Vollständigkeit, eignet sich

aber gerade deshalb nicht für Neulinge. Die lineare Eingabe in den aktuellen Formel-Editor erfordert und sehr viel Anleitung und noch mehr Übung!

4.6. Formeln als Schnellbausteine speichern

In Word besteht die Möglichkeit, eine fertige Formel als Schnellbaustein zu speichern. Dazu reicht ein Rechtsklick auf das betreffende Formelobjekt. Im Kontextmenü kann dann die Auswahl „Als neue Formel speichern ...“ angeklickt werden.

Die folgende Wurzeldefinition soll beispielsweise als Baustein abgelegt werden, um die einfache Wiederverwendung zu gewährleisten:

$$\left(\sqrt[n]{a}\right) = a^{\frac{1}{n}} \quad (a \geq 0)$$

Die Auswahl „Als neue Formel speichern ...“ führt zum Dialogfeld „Neuen Baustein erstellen“:

Abbildung 9: Neuen (Formel-) Baustein erstellen

Angenommen, die Formel wird - wie in Abbildung 9 dargestellt – durch das Drücken der Schaltfläche „OK“ gespeichert.

Der Menüpfad zum Abruf der gespeicherten Formel lautet: MENÜBAND | EINFÜGEN | SCHNELLBAUSTEINE | ORGANIZER FÜR BAUSTEINE | KATALOG = Formeln | KATEGORIE = Wurzeln (s. Abbildung 10).

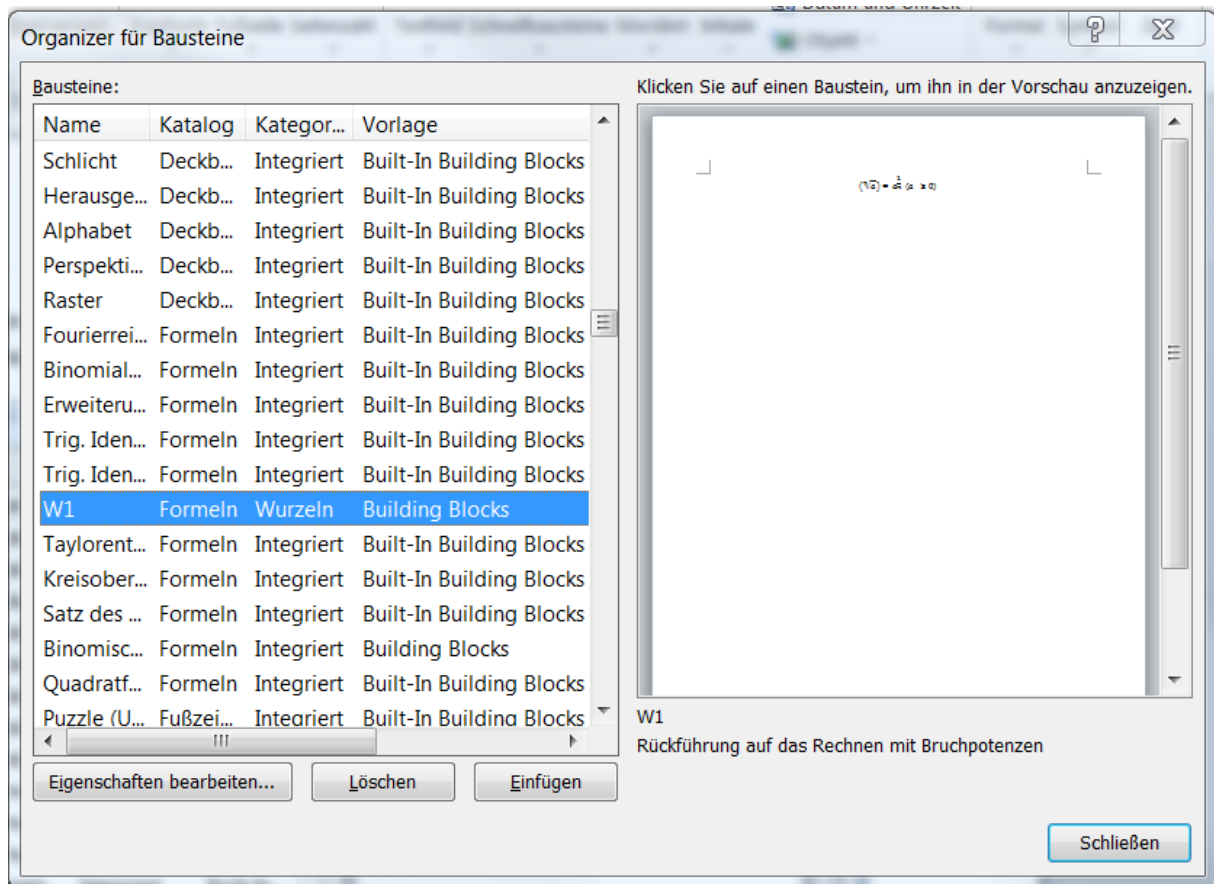


Abbildung 10: Formel im Bausteinkatalog finden und einfügen

In Anhang sind mehrere VBA-Routinen⁴ zu finden, mit denen die soeben beschriebenen Vorgänge automatisiert werden können (siehe Seite 39).

5. Microsoft Math Add-In

Mathematiker, Informatiker sowie Natur- und Technikwissenschaftler arbeiten angeblich nicht gerne mit Word. Warum? Mit dem Menüpfad "EINFÜGEN | FORMEL" lassen sich zwar mathematische Ausdrücke erfassen, aber zu mehr als ziemlich einfachen Brüchen, Wurzeln, Integralen und Matrizen eignet sich der Formel-Editor nicht besonders gut. Mit dem kostenlosen MATH ADD-IN für Word 2007, 2010 und 2013 sieht die Angelegenheit schon anders aus. Damit steht ein leistungsfähigeres Werkzeug für die oben genannten MINT-Berufe zur Verfügung.

Die Mathe-Erweiterung für Word gibt es als kostenloses Download auf den folgenden Internetseiten:

Für Word 2007: <http://www.microsoft.com/de-DE/download/details.aspx?id=17786>

Für Word 2010/2013: <http://www.microsoft.com/de-DE/download/details.aspx?id=36777>

Anweisungen zur Installation sind jeweils auf der angegebenen Internetseite zu finden.

⁴ VBA bedeutet **V**isual **B**asic for **A**pplications

6. Anhang

6.1 Formeln mit Feldanweisungen erstellen

Anhand von 50 Beispielen wird im Folgenden gezeigt, wie mit dem Feldtyp **Eq** durch lineare Eingaben entsprechende professionelle Formeln erzeugt werden können. Außerdem wird demonstriert, wie Formeln zentriert und mit einer Verbundnummer eindeutig bezeichnet werden können.

Gleichung:	<code>Eq U\s\do(x)=\r(;U\s\do(z)\s(2)-U\s\do(r)\s(2))(\%)</code>	
professionell:	$U_x = \sqrt{U_z^2 - U_r^2}(\%)$	(8.1)
Gleichung:	<code>Eq 2x\s\do3(1) - 3x\s\do3(2) = 6</code>	
professionell:	$2x_1 - 3x_2 = 6$	(8.2)
Ausdruck:	<code>Eq x\s\up4(2)+3x - 4</code>	
professionell:	$x^2 + 3x - 4$	(8.3)
Bruch:	<code>Eq \f(1;2)</code>	
professionell:	$\frac{1}{2}$	(8.4)
Bruch:	<code>Eq \f(x - y;z)</code>	
professionell:	$\frac{x - y}{z}$	(8.5)
Bruch:	<code>Eq \f(123,45 + b\s\up3(3);(453 + c))</code>	
professionell:	$\frac{123,45 + b^3}{(453 + c)}$	(8.6)
Bruch:	<code>Eq \o(\s\up3(1));;\s\do3(2))</code>	
professionell:	$\frac{1}{2}$	(8.7)
Bruch:	<code>Eq \f(2;Delta)</code>	
professionell:	$\frac{2}{\Delta}$	(8.8)
Bruch in runden Klammern:	<code>Eq \b(\f(a;b-c))\s\up14(2)</code>	
professionell:	$\left(\frac{a}{b-c}\right)^2$	(8.9)
Bruch in geschweiften Klammern:	<code>Eq \b\bc\{(\f(a;b-c))</code>	
professionell:	$\left\{\frac{a}{b-c}\right\}$	(8.10)
Wurzel:	<code>Eq \r(x) = x\s\up10(\f(1;2))</code>	
professionell:	$\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$	(8.11)
Wurzel:	<code>Eq \r(a\s\up4(2) + b\s\up4(2))</code>	
professionell:	$\sqrt{a^2 + b^2}$	(8.12)

3-te Wurzel:	$\text{Eq } \sqrt[3]{b(a+b)}$	
professionell:	$\sqrt[3]{(a+b)}$	(8.13)
3-te Wurzel:	$\text{Eq } \sqrt[3]{x}$	
professionell:	$\sqrt[3]{x}$	(8.14)
3-te Wurzel:	$\text{Eq } \sqrt[3]{a^2 + b^3 + 3bc + d^4}$	
professionell:	$\sqrt[3]{a^2 + b^3 + 3bc + d^4}$	(8.15)
3-te Wurzel:	$\text{Eq } \sqrt[3]{a \cdot \sqrt{d; b^2} + \sqrt{b+c+d; b-c-x}}$	
professionell:	$\sqrt[3]{a \cdot \frac{d}{b^2} + \frac{b+c+d}{b-c-x}}$	(8.16)
3-te Wurzel:	$\text{Eq } \sqrt[3]{f(a+b; c)}$	
professionell:	$\sqrt[3]{\frac{a+b}{c}}$	(8.17)
Wurzel in geschweiften Klammern	$\text{Eq } \sqrt[3]{bc \{ \sqrt[3]{x} \}}$	
professionell:	$\{\sqrt[3]{3, x}\}$	(8.18)
Matrix:	$\text{Eq } \sqrt[5]{7}$	
professionell:	$\sqrt[5]{7}$	(8.19)
Vektor:	$\text{Eq } \sqrt[3]{a(3; 5; 13)}$	
professionell:	$\begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 13 \end{pmatrix}$	(8.20)
2 x 2 Matrix:	$\text{Eq } \sqrt[3]{\cos \sqrt[3]{Axy; Bxy; A; B}}$	
professionell:	$\begin{matrix} Axy & Bxy \\ A & B \end{matrix}$	(8.21)
3 x 3 Matrix:	$\text{Eq } \sqrt[3]{a \cos \sqrt[3]{8(1; 3; 5; 4; 2; 7)}}$	
professionell:	$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 4 & 2 & 7 \end{pmatrix}$	(8.22)
Determinante:	$\text{Eq } \sqrt[3]{bc \sqrt[3]{(1; 3; 4; 2)}}$	
professionell:	$\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{vmatrix}$	(8.23)
Bruch, von-bis:	$\text{Eq } \sqrt[3]{(1; 3)x \sqrt[4]{3}} \sqrt[5]{a(5; ; 3)}$	
professionell:	$\frac{\sqrt[5]{\frac{1}{3}x^3}}{3}$	(8.24)

Z mit Strich überschreiben: professionell:	$\overline{Z}$	(8.25)
Grenzwert: professionell:	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$	(8.26)
Integral: professionell:	$\int_a^b x$	(8.27)
Integral: professionell:	$\int_3^5 x^2 dx$	(8.28)
Integral, Höhe automatisch: professionell:	$\int_1^4 \frac{1}{x} dx$	(8.29)
Integrationsgrenzen: professionell:	$\int_3^5 x^2 dx$	(8.30)
Summationsgrenzen: professionell:	$\sum_{k=1}^n a_k$	(8.31)
Produktgrenzen: professionell:	$\prod_{k=1}^n a_k$	(8.32)
Doppelintegral: professionell:	$\int_0^2 \int_1^3 (x+y) dy dx$	(8.33)
Doppelintegral:	$\int_a^b \int_c^d f(x+y) dx dy$	

professionell:	$\int_1^3 \int_2^5 \frac{1}{x+y} dx dy$	(8.34)
Summe:	$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^3$	
professionell:	$\sum_{j=1}^5 \sum_{k=1}^3$	(8.35)
Doppelsumme:	$\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^n a_{jk}$	
professionell:	$\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^n a_{jk}$	(8.36)
Liste:	A, B, C, X, Y, Z	
professionell:	A, B, C, X, Y, Z	(8.37)
Hochstellung:	$a^3 + b^3$	
professionell:	$a^3 + b^3$	(8.38)
Hoch- und Tiefstellung:	S_b^a	
professionell:	S_b^a	(8.39)
Hoch- und Tiefstellung:	x_1^2	
professionell:	x_1^2	(8.40)
Hoch- und Tiefstellung:	x_1^2	
professionell:	x_1^2	(8.41)
Hoch- und Tiefstellung:	hoch	
professionell:	hoch	(8.42)
Fallunterscheidung:	$(-1)^n = \begin{cases} 1, & \text{falls } n \text{ gerade ist} \\ -1, & \text{sonst} \end{cases}$	
professionell:	$(-1)^n = \begin{cases} 1, & \text{falls } n \text{ gerade ist} \\ -1, & \text{sonst} \end{cases}$	(8.43)
Überstrich:	$\bar{z}$	
professionell:	$\bar{z}$	(8.44)
Überstrich:	$\overline{Z}$	
professionell:	$\overline{Z}$	(8.45)
halber Rahmen:	$\overline{5}$	
professionell:	$\overline{5}$	(8.46)

halber Rahmen:	$\text{Eq } x \to b(x = -\frac{b}{2a})$	
professionell:	$x = -\frac{b}{2a}$	(8.47)
voller Rahmen:	$\text{Eq } x(x = -\frac{b}{2a})$	
professionell:	$x = -\frac{b}{2a}$	(8.48)
voller Rahmen:	$\text{Eq } x(\frac{b}{a})$	
professionell:	$\left(\frac{b}{a}\right)$	(8.49)
Unendlich:	$\text{Eq } -\infty < x < +\infty$	
professionell:	$-\infty < x < +\infty$	(8.50)

Tabelle 27: Formeln mit dem Feldtyp Eq erstellen

6.2 Formeln durch lineare Eingaben erstellen

In Abbildung 7 wurden einige mathematischen AutoKorrektur-Codes des aktuellen Formel-Editors vorgestellt, mit denen die meisten Formeln durch lineare Eingabe schnell erfasst werden können. Hier werden weitere repräsentative Beispiele aufgeführt.

Formel-Beispiel	Lineare Eingabe	Professionelles Format
Vektor	$(abc)\backslash\text{vec}<\text{sp}><\text{sp}>$	$\overrightarrow{abc}$
Vektor	$(abc)\backslash\text{hat}<\text{sp}><\text{sp}>$	$\widehat{abc}$
Umrandung	$\backslash\text{rect}(a/b)<\text{sp}>$	$\boxed{a\backslash b}$
Runde Klammern	$(a+b/c)<\text{sp}>$	$\left(a + \frac{b}{c}\right)$
Geschweifte Klammern	$\{a+b/c\}<\text{sp}>$	$\left\{a + \frac{b}{c}\right\}$
Geschweifte Klammern mit Trennzeichen	$\{a/b\backslash\text{vbar}<\text{sp}>x+y\backslash\text{vbar}<\text{sp}>\}<\text{sp}>$	$\left\{\frac{a}{b}\left x + y\right \right\}$
Bruch	$a/(b+c)<\text{sp}>$	$\frac{a}{b + c}$
LeftSubSup	$_a^b<\text{sp}>x<\text{sp}>$	$\frac{b}{a}x$
Grenzwert (Limes)	$\lim_ (n->\infty)<\text{sp}>n$	$\lim_{n \rightarrow \infty} n$
2 x 3 Matrix	$(\backslash\text{matrix}(a\&b\&c\&d))<\text{sp}>$	$\begin{pmatrix} a & b & c \\ & & d \end{pmatrix}$

Doppelintegral	<code>\iint_{a=0}^{\infty}<sp><sp>a</code>	$\iint_{a=0}^{\infty} a$
Überstreichung	<code>\overbar{abc}<sp></code>	$\overline{abc}$
Horizontal geschweifte Klammer	<code>\overbrace{a+b}<sp></code>	$\overbrace{a+b}$
5-te Wurzel	<code>\sqrt[5]{5&a^2}<sp></code>	$\sqrt[5]{a^2}$
Am Gleichheitszeichen ausgerichtete Formeln	<code>\eqarray(x+1&=2@1+2+3+y&=z@3/x&=6)<sp></code>	$\begin{array}{rcl} x + 1 & = & 2 \\ 1 + 2 + 3 + y & = & z \\ \frac{3}{x} & = & 6 \end{array}$
Hinweis: <sp> bedeutet die Eingabe eines Leerzeichens Quelle: In Anlehnung an (NN2)		

Tabelle 28: Mathematische Formeln im linearen Format eingeben

6.3 Formeln mit Makros erstellen

Im Folgenden werden 3 repräsentative Beispiele dargestellt, wie Formeln mit Makros erstellt werden können:

- Erweiterte Matrix einfügen
- Einfachen Bruch einfügen
- Kubikwurzel einfügen

6.3.1 Erweiterte Matrix einfügen

Die folgenden 9 Schritte dienen dazu, eine erweiterte Matrix manuell mit dem Formel-Editor zu erfassen:

1. Menüband | Einfügen | Formel | Neue Formel einfügen.



2. Formeltools | Eckige Klammer | Eckige Klammern mit Trennlinien
3. Dort Doppelklick auf die am weitesten links befindliche Option:



4. Das erste der beiden gepunkteten Eingabefelder markieren.
5. Formeltools | Matrix | 3x3 Leere Matrix durch Doppelklick einfügen:



6. Das rechte der beiden ursprünglichen Eingabefelder markieren
7. Formeltools | Matrix | 3x1 Leere Matrix durch Doppelklick einfügen:



8. Die 3x3 Leere Matrix markieren | Rechtsklick | Einfügen | Zeile/Spalte einfügen
9. Die 3x1 Leere Matrix markieren | Rechtsklick | Einfügen | Zeile/Spalte einfügen

Mit den folgenden 3 Makros⁵ können diese 9 manuellen Schritte automatisch ausgeführt werden:

```
Sub DriverInsertAugmentedMatrix()
' How to create an augmented matrix in Word 2007 + Equations Editor?
' Quelle: http://superuser.com/questions/668739/how-to-create-an-augmented-matrix-in-word-2007-equations-editor,
' Gefunden am 18.02.2014
Call InsertAugmentedMatrix(Selection.Range, 3, 3)
End Sub
```

Listung 1: Teiber für die erweiterte Matrix

```
Sub InsertAugmentedMatrix(objRng As Word.Range, intRowCnt As Integer, intColCnt As Integer)
' Aufgabe: Eine erweiterte Matrix an der Cursorposition einfügen
' Argumente: objRng: Bereich, intRowCnt: Zeilenzahl, intColCnt: Spaltenzahl
' Konstanten deklarieren
Const conMathMatrix As String = "\matrix"
Const conMatrixColDelim As String = "&"
Const conMatrixRowDelim As String = "@"
Const conMathVbar As String = "\vbar"
' Variablen definieren
Dim intRow As Integer ' Zeilenzähler für Matrix
Dim strMatrix As String ' Matrix als Text-Formel
strMatrix = ""
For intRow = 1 To intRowCnt
If intRow > 1 Then
strMatrix = strMatrix & conMatrixRowDelim
End If
strMatrix = strMatrix & String(intColCnt - 1, conMatrixColDelim)
Next intRow
objRng.Text = MathSubstitute("(" & conMathMatrix & "(" & strMatrix & ")" & _
" " & conMathVbar & _
" " & conMathMatrix & "(" & String(intRowCnt - 1, conMatrixRowDelim) & ")")
' Matrix im angegebenen Bereich hinzufügen
objRng.OMaths.Add objRng
' Matrix in die professionelle Darstellungsweise umwandeln
objRng.OMaths.BuildUp
End Sub
```

Listung 2: Erweitere Matrix an der Cursorposition einfügen

⁵ Makros automatisieren häufig auszuführende Aufgaben. Sie werden meistens mit der Programmiersprache VBA erstellt.

```

Function MathSubstitute(strInput As String) As String
' strInput: (\matrix(&&@&&@&&) \vbar \matrix(@@))
Const conBackSlash As String = "\" ' Rückstrich
Dim varArr As Variant ' Text-Formel
Dim strReturn As String ' Rückgabewert
Dim i As Integer ' Scheifenzähler
Dim j As Integer ' Scheifenzähler
Dim strCode As String ' Autokorrektur-Code
strReturn = vbNullString
If strInput <> vbNullString Then
    varArr = Split(strInput, conBackSlash)
    strReturn = varArr(LBound(varArr))
    For i = LBound(varArr) + 1 To UBound(varArr)
        For j = 1 To Len(varArr(i))
            On Error Resume Next
            ' Mathematische AutoKorrektur-Einträge anwenden auf Formeln im linearen Format
            strCode = Application.OMathAutoCorrect.Entries(conBackSlash & Left(varArr(i),
j)).Value
            If Err.Number = 0 Then
                strReturn = strReturn & strCode & Mid(varArr(i), j + 1)
                Exit For
            Else
                strCode = ""
                Err.Clear
            End If
        Next j
        If strCode = "" Then strReturn = strReturn & conBackSlash & varArr(i)
    Next i
End If
On Error GoTo 0
' strReturn: (;(&&@&&@&&) ; ;(@@))
MathSubstitute = strReturn
End Function

```

Listung 3: Mathematische AutoKorrektur-Einträge anwenden auf Formeln im linearen Format

6.3.2 Einfachen Bruch einfügen

Das entsprechende Makro (s. Listung 4) nutzt den eingebauten Funktionstyp **wdOMathFunctionFrac** (s. Tabelle 29) für den aktuellen Formel-Editor.

Name des Funktionstyps	Wert.	Beschreibung
wdOMathFunctionAcc	1	Formelakzentzeichen.
wdOMathFunctionBar	2	Formelbruchstrich.
wdOMathFunctionBoundingBox	4	Rahmenfeld.
wdOMathFunctionBox	3	Feld.
wdOMathFunctionDelim	5	Formeltrennzeichen.
wdOMathFunctionEqArray	6	Formelarray.
wdOMathFunctionFrac	7	Formelbruch.
wdOMathFunctionFunc	8	Formelfunktion.
wdOMathFunctionGroupChar	9	Gruppierungszeichen.
wdOMathFunctionLimLow	10	Unterer Formelgrenzwert.
wdOMathFunctionLimUpp	11	Oberer Formelgrenzwert.
wdOMathFunctionMat	12	Formelmatrix.
wdOMathFunctionNary	13	N-ärer Formeloperator.
wdOMathFunctionNormalText	21	Normaler Formeltext.
wdOMathFunctionPhantom	14	Formelphantom.
wdOMathFunctionRad	16	Formelwurzelausdruck.
wdOMathFunctionScrPre	15	Scr pre.
wdOMathFunctionScrSub	17	Scr. sub.
wdOMathFunctionScrSubSup	18	Scr. sub sup.
wdOMathFunctionScrSup	19	Scr sup.
wdOMathFunctionText	20	Formeltext.
Quelle: In Anlehnung an (MS)		

Tabelle 29: Aufzählung der Funktionstypen für den aktuellen Formel-Editor

```

Sub CreateVBAmath()
' Einfachen Bruch als Formel einfügen
Dim objEq As Word.OMath
Dim objFct As Word.OMathFunction
WordBasic.EquationInsert
Set objEq = Selection.OMaths(1)
Set objFct = objEq.Functions.Add(objEq.Range, wdOMathFunctionFrac)
With objFct.Frac
.Type = wdOMathFracSkw      ' schräger Bruchstrich
.Num.Range.Text = 4        ' Zähler
.Den.Range.Text = 7        ' Nenner
End With
Set objEq = Nothing
Set objFct = Nothing
End Sub

```

Listung 4: Einfachen Bruch einfügen unter Nutzung der Funktion **wdOMathFunctionFrac**

Das Formelergebnis in professioneller Darstellung sieht wie folgt aus:

$$\frac{4}{7}$$

6.3.3 Kubikwurzel einfügen

Das Makro für dieses Beispiel verwendet drei Funktionstypen, die in Tabelle 29 enthalten sind:

- wdOMathFunctionRad (Wurzel)
- wdOMathFunctionFrac (Bruch)
- wdOMathFunctionPhantom (Phantom)

Die Besonderheit dieses Beispiels liegt in der Schachtelung der Funktionstypen.

```

Sub InsertMathRadical()
' Kubikwurzel an der aktuellen Cursorposition einfügen
Dim objEq As Word.OMath
Dim objFct1 As Word.OMathFunction
Dim objFct2 As Word.OMathFunction
Dim objFct3 As Word.OMathFunction
Dim objFct4 As Word.OMathFunction
' Neue Formel einfügen
WordBasic.EquationInsert
' Formel-Objekt bestimmen
Set objEq = Selection.OMaths(1)
' Wurzel einfügen
Set objFct1 = objEq.Functions.Add(objEq.Range, wdOMathFunctionRad)
With objFct1
' .Rad.HideDeg = True ' Grad ausblenden -> Quadratwurzel
' Grad der Wurzel bestimmen
.Rad.Deg.Range.Text = "3"
' Bruch in die Wurzel einfügen
Set objFct2 = .Rad.E.Functions.Add(.Rad.E.Range, wdOMathFunctionFrac)
End With
With objFct2.Frac
.Type = wdOMathFracBar ' Standardbruchstrich
.Num.Range.Text = "a" ' Zähler
.Den.Range.Text = "b" ' Nenner
' Phantom für Zähler erstellen
Set objFct3 = .Num.Functions.Add(.Num.Range, wdOMathFunctionPhantom)
objFct3.Phantom.Smash = True
' Phantom für Nenner erstellen
Set objFct4 = .Den.Functions.Add(.Den.Range, wdOMathFunctionPhantom)
objFct4.Phantom.Smash = True
End With
Set objEq = Nothing
Set objFct1 = Nothing
Set objFct2 = Nothing
Set objFct3 = Nothing
Set objFct4 = Nothing
End Sub

```

Listung 5: Kubikwurzel an der aktuellen Cursorposition einfügen

Das Formelergebnis in professioneller Darstellung sieht wie folgt aus:

$$\sqrt[3]{\frac{a}{b}}$$

6.4 Formeln nummerieren

Bei wissenschaftlichen Abschlussarbeiten besteht häufig die Anforderung, Formeln zentriert darzustellen und mit einer rechtsbündigen Verbundnummer zu versehen. Diese besteht gewöhnlich aus einer klassifizierenden Kapitelnummer und einem zählenden Nummernteil, der sog. Formelnummer. Die Verbundnummer eignet sich somit als Identifizierungsnummer für die betreffende Formel (s. Abbildung 11).

6. Anhang

5.→ Überschrift-für-das-fünfte-Kapitel¶		
	$x + y = z$	(5.1)¶
	$a + b = c$	(5.2)¶
6.→ Überschrift-für-das-sechste-Kapitel¶		
→	$x + y = z$	→ (6.1)¶
→	$a + b = c$	→ (6.2)¶

Abbildung 11: Formeln nummerieren

In Abbildung 11 werden zwei alternative Ansätze gezeigt, wie die oben genannten Anforderungen erfüllt werden können:

- Durch das Einfügen einer 1x3-Tabelle, wobei die jeweilige Formel mittig in Spalte 2 eingestellt wird und die Verbundnummer rechtsbündig in Spalte 3.
- Durch das Setzen eines zentralen sowie eines rechtsbündigen Tabstopps, wobei die jeweilige Formel am ersten Tabstopp eingefügt wird und die Verbundnummer am zweiten.

Die Lösung für den zuletzt genannten Ansatz wird in **Listung 6**, **Listung 7** und **Listung 8** im Detail gezeigt.

```
Sub RunNumberEquations()  
    Dim strSwitch As String ' Schalter  
    Select Case MsgBox("Verbundnummer: Zählnummer zurücksetzen?", vbYesNoCancel)  
        Case Is = vbYes  
            strSwitch = "\r 1" ' Zählnummer auf 1 zurücksetzen  
        Case vbNo  
            strSwitch = "\n" ' nächste Zählnummer  
        Case Else  
            MsgBox "Gewollter Abbruch", vbExclamation  
            Exit Sub  
    End Select  
    Call NumberEquations(strSwitch)  
End Sub
```

Listung 6: Treiber für Unterprogramm "NumberEquations"

```

Sub NumberEquations(ByVal strSwitch As String)
' Aufgabe: Formeln mit einer Verbundnummer aus Kapitel- und
' Zählnummer versehen.
' Einen mittigen und einen rechtsbündigen TabStopp setzen
Call AddTwoTabStops
With Selection
' Zum mittigen Tabstopp springen
.TypeText Text:=vbTab
' Formel-Editor 3.0 einfügen
.InlineShapes.AddOLEObject
' ClassType:="Equation.3", _
' FileName:="", _
' LinkToFile:=False, _
' DisplayAsIcon:=False
.MoveRight Unit:=wdCharacter, Count:=1, Extend:=wdMove
' Zum rechtsbündigen Tabstoppp springen
.TypeText Text:=vbTab
.TypeText Text:="("
' Kapitelnummer einfügen
.Fields.Add _
' Range:=Selection.Range, _
' Type:=wdFieldEmpty, _
' Text:="STYLEREF ""Überschrift 1"" \l \n \t ", _
' PreserveFormatting:=True
' Punkt als Trennzeichen zwischen Kapitel- u. Sequenznummer einfügen
.TypeText Text:="."
' Sequenznummer einfügen
.Fields.Add _
' Range:=Selection.Range, _
' Type:=wdFieldEmpty, _
' Text:="SEQ Eq " & strSwitch & " \* Arabic ", _
' PreserveFormatting:=True
.TypeText Text:=")"
.TypeParagraph
End With
End Sub

```

Listung 7: Formel und zugehörige Verbundnummer mit Hilfe von 2 Tabstopps einfügen

```

Sub AddTwoTabStops()
' Dieses Makro erstellt einen zentrierten und einen rechtsbündigen TabStopp.
Dim objRng As Word.Range
Dim lngCentre As Long
Dim lngWidth As Long
' Breite des bedruckbaren Bereichs bestimmen
With ActiveDocument.Sections(1).PageSetup
lngWidth = .PageWidth - .LeftMargin - .RightMargin - .Gutter
End With
' Position des zentralen Tabstopps bestimmen
lngCentre = lngWidth / 2
Set objRng = Selection.Range
With objRng.ParagraphFormat.TabStops
' Vorhandene Tabstopps löschen
.ClearAll
' Tabstopp in der Mitte setzen
.Add Position:=lngCentre, Alignment:=wdAlignTabCenter, Leader:=wdTabLeaderSpaces
' Tabstopp an rechten Rand setzen
.Add Position:=lngWidth, Alignment:=wdAlignTabRight, Leader:=wdTabLeaderSpaces
End With
End Sub

```

Listung 8: Einen zentrierten und einen rechtsbündigen Tabstopp setzen

Im Beitrag *“Word 2007: Using SEQ fields for numbering”* siehe (NN3, 2010) wird ausführlich beschrieben, wie mit dem Feldtyp **SEQ** eine fortlaufende Nummerierung eingerichtet werden kann.

6.5 Formeln als Schnellbausteine speichern

Die folgenden drei Unterprogramme sind gedacht als Starthilfen für die Entwicklung einer eigenen Formelsammlung in Form von Schnellbausteinen, die mathematische Formeln enthalten.

- Formel als benutzerdefinierten Schnellbaustein in einer Vorlage speichern.

- In einer Vorlage gespeicherten Schnellbaustein (d. h. Formel) an der Position der Schreibmarke einfügen.
- Einen benutzerdefinierten Schnellbaustein (d. h. Formel) aus einer Vorlage entfernen.

Um redundanten Code zu vermeiden, rufen die 3 genannten Unterprogramme die Funktion GETTEMPLATE auf. Dort wird bestimmt, welche Vorlage die benutzerdefinierten Schnellbausteine (d. h. Formeln) enthält.

Wenn Unterprogramme so ergänzt werden, dass ein aufrufendes Hauptprogramm die benötigten Parameter übergeben kann, besteht u. a. die Möglichkeit, alle Formeln eines Dokuments in einem einzigen Durchlauf automatisch als Schnellbausteine zu speichern:

```
Sub LoopThruEquations()
' Hauptprogramm
Dim objEq As Word.OMath ' Formelobjekt
Dim lngCnt As Long ' Zähler für Formelobjekte
' Schleife über alle Formelobjekte des aktiven Dokuments
For Each objEq In ActiveDocument.OMaths
    lngCnt = lngCnt + 1 ' Zähler erhöhen
    With objEq
        ' hier die benötigten Unterprogramme aufrufen: Call ...
    End With
Next objEq
MsgBox "Zahl der Formelobjekte: " & CStr(lngCnt), vbInformation
Set objEq = Nothing
End Sub
```

Listung 9: Schleife über alle Formelobjekte des aktiven Dokuments

```
Sub SaveEquationAsBuildingBlock()
' Formel als benutzerdefinierter Schnellbaustein speichern
Dim objTmpl As Word.Template ' Vorlage
Dim objRng As Word.Range ' Bereich
Dim strCategory As String ' Kategorie
On Error GoTo Err_Point
If Selection.Type <> wdSelectionNormal Then
    MsgBox "Falsche Markierung, Abbruch!", vbExclamation, "SaveEquationAsBB"
    Exit Sub
End If
Set objRng = Selection.Range
Set objTmpl = GetTemplate("Building Blocks.dotx")
If TypeName(objTmpl) = "Template" Then
    ' Formel als benutzerdefinierter Schnellbaustein speichern
    objTmpl.BuildingBlockEntries.Add _
        Name:="Eq Name", _
        Type:=wdTypeCustomEquations, _
        Category:="Formeln", _
        Range:=objRng, _
        Description:="Wurzeldefinition", _
        InsertOptions:=wdInsertParagraph
    MsgBox "Benutzerdefinierte Formel gespeichert!", vbExclamation,
"SaveEquationAsBuildingBlock"
Else
    MsgBox "Vorlage nicht gefunden!", vbExclamation, "SaveEquationAsBuildingBlock"
End If
Exit_Point:
Set objRng = Nothing
Set objTmpl = Nothing
Exit Sub
Err_Point:
MsgBox "Fehler: " & Err.Description, vbCritical, "SaveEquationAsBuildingBlock"
Resume Exit_Point
End Sub
```

Listung 10: Formel als benutzerdefinierter Schnellbaustein in einer Vorlage speichern

```

Sub InsertExistingEquation()
    ' Vorhandenen Schnellbaustein an der Position der Schreibmarke einfügen
    Dim objBB As Word.BuildingBlock ' Baustein
    Dim objTmpl As Word.Template ' Vorlage
    On Error GoTo Err_Point
    Set objTmpl = GetTemplate("Building Blocks.dotx")
    If TypeName(objTmpl) = "Template" Then
        ' Zugriff auf best. Schnellbaustein mit Typ und Kategorie
        Set objBB = objTmpl.BuildingBlockTypes(wdTypeCustomEquations). _
            .Categories("Formeln").BuildingBlocks("Eq Name")
        ' Gespeicherten Schnellbaustein in das Dokument einfügen
        objBB.Insert Selection.Range
        MsgBox "Benutzerdefinierte Formel eingefügt!", vbExclamation, "InsertExistingEquation"
    Else
        MsgBox "Vorlage nicht gefunden!", vbExclamation, "InsertExistingEquation"
    End If
Exit_Point:
    Set objTmpl = Nothing
    Set objBB = Nothing
    Exit Sub
Err_Point:
    MsgBox "Fehler: " & Err.Description, vbCritical, "InsertExistingEquation"
    Resume Exit_Point
End Sub

```

Listung 11: In einer Vorlage gespeicherten Schnellbaustein (Formel) an der Position der Schreibmarke einfügen

```

Sub DeleteExistingEquation()
    ' Benutzerdefinierten Schnellbaustein löschen
    Dim objBB As Word.BuildingBlock ' Baustein
    Dim objTmpl As Word.Template ' Vorlage
    On Error GoTo Err_Point
    Set objTmpl = GetTemplate("Building Blocks.dotx")
    If TypeName(objTmpl) = "Template" Then
        Set objBB =
objTmpl.BuildingBlockTypes(wdTypeCustomEquations).Categories("Formeln").BuildingBlocks("Eq
Name")
        objBB.Delete
        MsgBox "Benutzerdefinierte Formel gelöscht!", vbExclamation, "DeleteExistingEquation"
    Else
        MsgBox "Vorlage nicht gefunden!", vbExclamation, "DeleteExistingEquation"
    End If
Exit_Point:
    Set objTmpl = Nothing
    Set objBB = Nothing
    Exit Sub
Err_Point:
    MsgBox "Fehler: " & Err.Description, vbCritical, "DeleteExistingEquation"
    Resume Exit_Point
End Sub

```

Listung 12: Einen benutzerdefinierten Schnellbaustein (Formel) aus einer Vorlage entfernen

```

Function GetTemplate(ByVal strFileNm As String) As Word.Template
    Dim objTmpl As Word.Template ' Vorlage
    Templates.LoadBuildingBlocks ' Alle Bausteine sofort laden
    For Each objTmpl In Word.Templates
        If objTmpl.Name = strFileNm Then
            Set GetTemplate = objTmpl
            Exit Function
        End If
    Next objTmpl
    Set GetTemplate = Nothing
End Function

```

Listung 13: Eine Vorlage mit benutzerdefinierten Schnellbausteinen ermitteln

*** Ende des Dokuments ***