

**LibreOffice**  
The Document Foundation

## Math Handbuch

# *Kapitel 1* *Einführung in Math*

*Verwenden des Formeleditors*

## Copyright

---

Dieses Dokument unterliegt dem Copyright © 2012. Die Beitragenden sind unten aufgeführt. Sie dürfen dieses Dokument unter den Bedingungen der GNU General Public License (<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>), Version 3 oder höher, oder der Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>), Version 3.0 oder höher, verändern und/oder weitergeben.

Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt.

Fast alle Hardware- und Softwarebezeichnungen und weitere Stichworte und sonstige Angaben, die in diesem Buch verwendet werden, sind als eingetragene Marken geschützt.

Da es nicht möglich ist, in allen Fällen zeitnah zu ermitteln, ob ein Markenschutz besteht, wird das Symbol (R) in diesem Buch nicht verwendet.

## Mitwirkende/Autoren

Christian Kühl

Jochen Schiffers

## Rückmeldung (Feedback)

Kommentare oder Vorschläge zu diesem Dokument können Sie in deutscher Sprache an die Adresse [discuss@de.libreoffice.org](mailto:discuss@de.libreoffice.org) senden.

### Vorsicht



Alles, was an eine Mailingliste geschickt wird, inklusive der E-Mail-Adresse und anderer persönlicher Daten, die die E-Mail enthält, wird öffentlich archiviert und kann nicht gelöscht werden. Also, schreiben Sie mit Bedacht!

## Danksagung

An vorherigen Versionen dieses Kapitels haben mitgewirkt:

Gisbert Friege

Christian Kühl

Jochen Schiffers

Regina Henschel

Florian Reisinger

## Datum der Veröffentlichung und Softwareversion

Veröffentlicht am 04.10.2012. Basierend auf der LibreOffice Version 3.5.

## Anmerkung für Macintosh Nutzer

---

Einige Tastenbelegungen (Tastaturkürzel) und Menüeinträge unterscheiden sich zwischen der Macintosh Version und denen für Windows- und Linux-Rechnern. Die unten stehende Tabelle gibt Ihnen einige grundlegende Hinweise dazu. Eine ausführlichere Aufstellung dazu finden Sie in der Hilfedatei der jeweiligen Komponente.

<b>Windows/Linux</b>	<b>entspricht am Mac</b>	<b>Effekt</b>
Menü-Auswahl <b>Extras</b> → <b>Optionen</b>	LibreOffice → Einstellungen	Zugriff auf die Programmoptionen

---

---

Rechts-Klick	Control+Klick	Öffnen eines Kontextmenüs
Ctrl (Control) oder Strg (Steuerung)	⌘ ( <i>Command</i> )	Tastaturkürzel in Verbindung mit anderen Tasten
F5	Shift+⌘+F5	öffnet den Navigator
F11	⌘+T	öffnet das Fenster Formatvorlagen

---

## Inhalt

---

Anmerkung für Macintosh Nutzer .....	2
Was ist Math? .....	5
Formel erstellen .....	5
Als Formeldokument .....	5
Als eingebettete Formel .....	6
Eingabe einer Formel .....	7
Das Fenster Elemente .....	7
Beispiel: .....	8
Übers Kontextmenü .....	9
Als Befehl .....	9
Griechische Buchstaben .....	10
Der Katalog .....	10
Beispiel: .....	11
Verändern einer Formel .....	11
Zu ändernden Bereich auswählen .....	11
Änderungen vornehmen .....	12
Textmodus .....	12
Beispiel .....	12
Layout einer Formel .....	13
Formeln gliedern .....	13
Funktionserkennung bei Math .....	13
Gleichungen über mehrere Zeilen .....	13
Elemente anordnen .....	14
Grenzen bei Summen und Integralen .....	14
Matrizen .....	15
Ableitungen .....	16
Einseitige und unpaarige Klammern .....	16
Markup-Zeichen als reguläre Zeichen .....	17
Text in einer Formel .....	17
Extension Dmaths – Für eine schnelle Formeleingabe und mehr .....	18

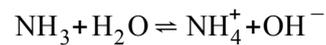
## Was ist Math?

---

Mit der Komponente Math setzen Sie mathematische und (natur-) wissenschaftliche Formeln typographisch ansprechend und korrekt, beispielsweise

$$f(x) = \frac{x^2 - 4}{x + 1}$$

oder



Sie benötigen keine besonderen Kenntnisse über Richtlinien des Formelsatzes<sup>1</sup>, sondern Math berücksichtigt diese beim Formelaufbau automatisch.

Math kann als eigenständiges Modul benutzt werden, um jeweils ein Dokument mit einer Formel herzustellen. In den meisten Fällen sind solche Formeln aber in anderen Dokumenten als OLE-Objekte eingebettet. Dies ist in allen Modulen möglich, wird aber am häufigsten in Writer-Dokumenten benutzt.

### Hinweis

Der Formeleditor ist gedacht, um Formeln in symbolischer Form darzustellen. Zur numerischen Berechnung eines Wertes mithilfe einer Formel lesen Sie das *Calc Handbuch*.

## Formel erstellen

---

Es gibt generell zwei Möglichkeiten, eine Formel zu erstellen:

- Als eigenständiges Formeldokument.
- Als eingebettete Formel in eine andere Komponente von LibreOffice.

### Als Formeldokument

Zum Erstellen einer Formel als separates Dokument starten Sie die Komponente *Math* über eine der folgenden drei Möglichkeiten:

- Übers Menü: **Datei** → **Neu** →  **Formel**.
- Durch Klick auf das Dreieck rechts neben dem Symbol *Neu* in der Symbolleiste *Standard* und Klick auf  **Formel**.
- Aus dem Startcenter mit einem Klick auf  **Formel**.

Sie bekommen in jedem Fall ein leeres Formeldokument (Abbildung 1).

---

<sup>1</sup> Festgelegt beispielsweise in DIN 1302 und in ISO 31-0.

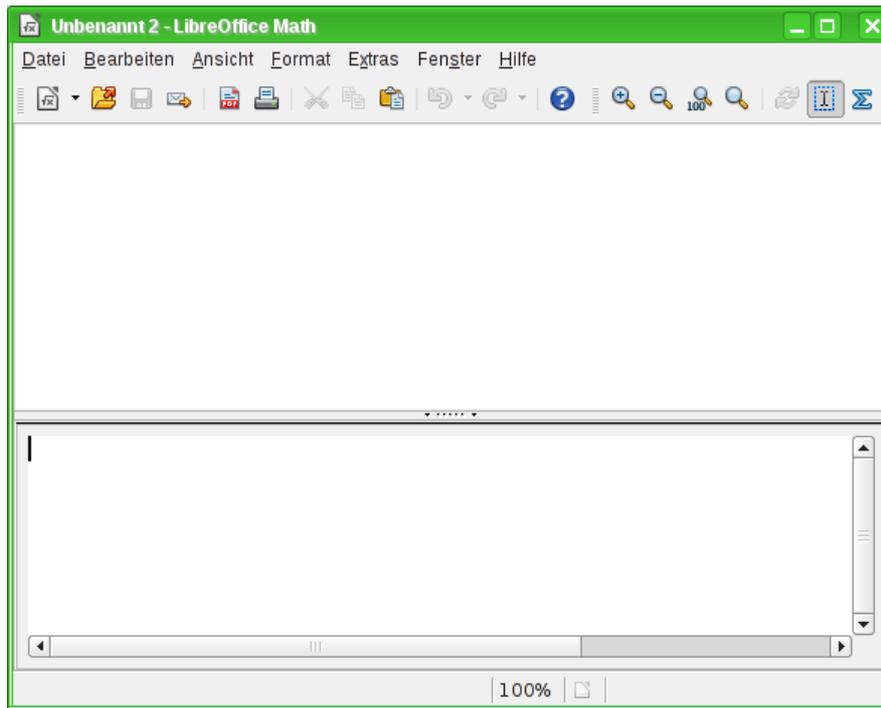


Abbildung 1: Ein leeres Formeldokument

Im oberen Bereich, dem Bereich der *Formelansicht*, wird während und nach der Eingabe die Formel angezeigt. Im unteren Bereich – der *Kommandozeile* – wird der Code der Formel eingegeben. Außerdem sehen Sie noch (je nach Einstellung) das Fenster *Elemente*.

## Als eingebettete Formel

Zum Einfügen einer Formel in ein LibreOffice Dokument wählen Sie in der jeweiligen Komponente aus dem Menü: **Einfügen** → **Objekt** →  **Formel**.

Nun öffnet sich am unteren Bildschirmrand des Writer Dokuments die *Kommandozeile*. In Ihrem Dokument können Sie auch eine kleine Box mit grauer Umrandung sehen, in der die *Formelvorschau* angezeigt wird. Außerdem erscheint (je nach Einstellung) das Fenster *Elemente* (Abbildung 2).

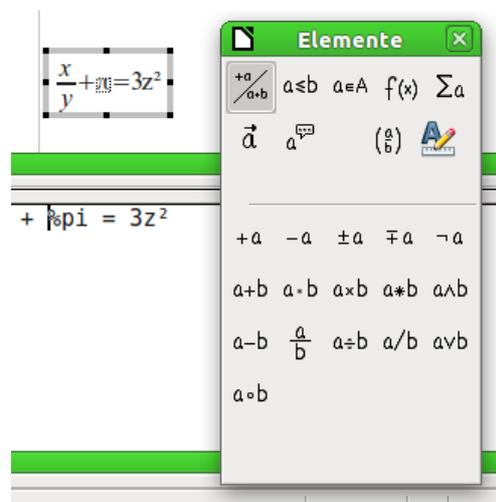


Abbildung 2: Formeleditor, Formel und Fenster Elemente in einem Writer Dokument

Nachdem Sie die Formel fertig eingegeben haben, schließen Sie den *Formeleditor* durch Drücken der *Esc*-Taste oder durch Anklicken eines Bereichs außerhalb der Kommandozeile und der Formel im Hauptdokument. Die Formel wird als OLE-Objekt in das Dokument eingefügt.

Je nach Komponente wird die Formel unterschiedlich in das Dokument eingebettet (für weitergehende Informationen lesen Sie das Kapitel 3 „Math einbetten“ dieses Handbuchs):

- In ein Writer Dokument wird die Formel standardmäßig *Als Zeichen* eingefügt, sodass sie in den fortlaufenden Text eingebettet ist. Sie können aber wie bei jedem anderen OLE-Objekt die Verankerung ändern und die Formel frei platzieren.
- In Impress und Draw Dokumenten wird eine Formel als frei platzierbares OLE-Objekt eingebettet.

Wenn Sie häufiger Formeln benötigen, ist es empfehlenswert, das Symbol **Formel**  der Symbolleiste *Standard* hinzuzufügen oder ein Tastaturkürzel festlegen. Lesen Sie Kapitel 14 „Anpassen von LibreOffice“ im Handbuch *Erste Schritte* für weitere Informationen zum Anpassen der Symbolleisten oder zum Festlegen von Tastaturkürzeln.

## Eingabe einer Formel

---

Der Formeleditor benutzt eine *Markup-Sprache* zum Darstellen der Formeln. So erzeugt z. B. **%beta** den griechischen Buchstaben „β“. Der Ausdruck **a over b** („a über b“) wiederum erzeugt einen Bruch:

$$\frac{a}{b}$$

Formeln können auf drei verschiedene Arten eingegeben werden:

- Durch Klick auf das entsprechende Symbole im Fenster *Elemente*.
- Durch Rechtsklick in das *Kommandofenster* und Wahl eines Ausdrucks aus dem Kontextmenü.
- Durch Eingabe eines Ausdrucks wie z. B. **a over b** direkt in das *Kommandofenster*.

Das Kontextmenü und die Schaltflächen des Fensters *Elemente* fügen den zum gewählten Element gehörigen Ausdruck an der Position des Cursors in den *Formelcode* ein. Dadurch können die in Math genutzten Ausdrücke leicht erlernt werden.

### Tipp

Sie können Formeln auch ohne Start des Formeleditors eingeben. Schreiben Sie dazu den *Markup-Code* in den fortlaufenden Text, markieren den Code und klicken dann auf das Symbol  bzw. wählen Sie im Menü: **Einfügen** → **Objekt** →  **Formel**.

## Das Fenster *Elemente*

Eine Möglichkeit (für Ungeübte zunächst die einfachste Methode) zur Eingabe einer Formel ist die Benutzung des Fensters *Elemente* (Abbildung 3).

Das Fenster *Elemente* ist in zwei Bereiche unterteilt:

- Der **obere Bereich** zeigt die Symbole der Kategorien. Durch Anklicken eines der Symbole ändern sich die angezeigten Symbole im unteren Bereich.
- Der **untere Bereich** zeigt die zur aktuellen Kategorie gehörenden Symbole der Elemente.

**Tipp**

Das Fenster *Elemente* kann über das Menü **Ansicht** → **Elemente** ein- bzw. ausgeblendet werden.

**Beispiel:**

In diesem Beispiel soll eine einfache Formel eingegeben werden:  $5 \cdot 4$ .

Gehen Sie im Fenster *Elemente* wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie im Bereich *Kategorien* die linke obere Schaltfläche *Unäre/Binäre Operatoren*  $\frac{+a}{a \cdot b}$  (Abbildung 3).
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Multiplikation (Punkt)*  $a \cdot b$ .

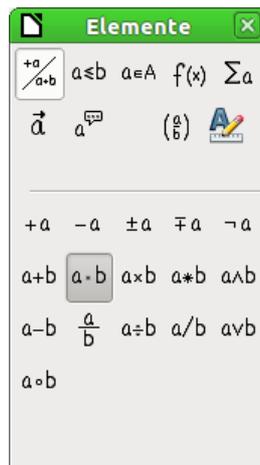


Abbildung 3: Die Schaltfläche Multiplikation (Punkt) auswählen

Wenn Sie die Schaltfläche für die Multiplikation anklicken, geschehen zwei Dinge:

- Das Kommandofenster zeigt den Text:  $\langle ? \rangle \cdot \langle ? \rangle$  (Abbildung 4).
- In Ihrem Dokument erscheint die folgende Box:  $\square \cdot \square$ .

$\langle ? \rangle \cdot \langle ? \rangle$

Abbildung 4: Ergebnis nach dem Klick auf die Schaltfläche Multiplikation (Punkt)

Die beiden Ausdrücke  $\langle ? \rangle$  sind Platzhalter, die Sie durch Zahlen ersetzen können, in diesem Beispiel durch **5** und **4**. Die Formel in Ihrem Dokument wird dann automatisch aktualisiert und das Ergebnis sollte wie in Abbildung 5 aussehen.

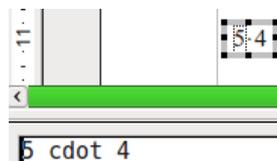


Abbildung 5: Ergebnis der Formel

Mit einem Klick auf den Platzhalter  $\square$  in der Formelvorschau oder einem Doppelklick auf den Platzhalter  $\langle ? \rangle$  in der Kommandozeile wird dieser komplett markiert. Schreiben Sie dann einfach die gewünschten Zahlen um den Platzhalter zu ersetzen.

## Tipp

Wenn Sie nicht möchten, dass die Formel automatisch aktualisiert wird, wählen Sie im Menü **Ansicht** → **Ansicht automatisch aktualisieren** (wenn Sie erneut auf **Ansicht** klicken, ist das Häkchen vor dem Eintrag nicht mehr vorhanden). Um die Formel anschließend manuell zu aktualisieren, drücken Sie die Taste **F9**, wählen Sie im Menü **Ansicht** → **Aktualisieren** oder klicken Sie in der Symbolleiste **Werkzeuge** auf die Schaltfläche **Aktualisieren** .

## Übers Kontextmenü

Eine andere Möglichkeit ist es, mit einem Rechtsklick in das Kommandofenster das Kontextmenü zu öffnen (Abbildung 6). Das Kontextmenü enthält sogar einige Einträge mehr, als das Fenster *Elemente*.



Abbildung 6: Das Kontextmenü im Formeleditor

## Hinweis

Weder das Fenster *Elemente*, noch das Kontextmenü enthalten eine vollständige Liste der Kommandos. Einige selten verwendete Kommandos müssen Sie immer über den *Markup-Code* eingeben.

Eine vollständige Liste der Kommandos finden Sie im Anhang A „Befehlsreferenz“ zu diesem Handbuch.

## Als Befehl

Sie können den *Formelcode* auch direkt in den Formeleditor schreiben. Sie können zum Beispiel „5 times 4“ schreiben, um  $5 \times 4$  zu erhalten. Wenn Sie den *Markup-Code* kennen, ist das der schnellste Weg, um eine Formel einzugeben.

## Tipp

Der *Markup-Code* ist der englischen Sprache angelehnt.

In der folgenden Tabelle sehen Sie eine Liste mit gebräuchlichen Ausdrücken und dem entsprechenden *Markup-Code*. Eine vollständige Liste finden Sie im Anhang A „Befehlsreferenz“ zu diesem Handbuch.

<i>Markup-Code</i>	<i>Ergebnis</i>	<i>Markup-Code</i>	<i>Ergebnis</i>
<b>a = b</b>	$a=b$	<b>a &lt;= b</b>	$a \leq b$
<b>a^2</b>	$a^2$	<b>a_n</b>	$a_n$
<b>int f(x) dx</b>	$\int f(x) dx$	<b>sum a_n</b>	$\sum a_n$
<b>sqrt {a}</b>	$\sqrt{a}$	<b>infinity</b>	$\infty$

<i>Markup-Code</i>	<i>Ergebnis</i>	<i>Markup-Code</i>	<i>Ergebnis</i>
<code>a cdot b</code>	$a \cdot b$	<code>x times y</code>	$x \times y$

## Griechische Buchstaben

Griechische Buchstaben (wie z. B.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\theta$  usw.) kommen häufig in mathematischen Formeln vor. Der einfachste Weg ist, direkt in der Befehlszeile ein %-Zeichen gefolgt vom Namen des Buchstaben einzugeben.

- Um einen kleinen Buchstaben zu bekommen, geben Sie den Namen in Kleinbuchstaben ein.
- Um einen großen Buchstaben zu erhalten, geben Sie den Namen in Großbuchstaben ein (dabei müssen alle Zeichen Großbuchstaben sein, sonst kann LibreOffice das Symbol nicht darstellen).
- Um einen kursiven griechischen Buchstaben zu erhalten geben Sie ein kleines **i** zwischen %-Zeichen und dem Namen des Buchstaben ein.

### Hinweis

Die Namen für griechische Buchstaben müssen in der Oberflächensprache von LibreOffice eingegeben werden, also in der Regel auf Deutsch. Wenn Sie aber z. B. eine englischsprachige Oberfläche verwenden, müssen Sie die Namen der Buchstaben auch auf Englisch eingeben.

In der unten stehenden Tabelle sind die ersten griechischen Buchstaben für alle vier Varianten aufgeführt. Für eine vollständige Liste sehen Sie im Anhang A „Befehlsreferenz“ zu diesem Handbuch nach.

<i>Markup-Code</i>	<i>Ergebnis</i>	<i>Markup-Code</i>	<i>Ergebnis</i>	<i>Markup-Code</i>	<i>Ergebnis</i>	<i>Markup-Code</i>	<i>Ergebnis</i>
<code>%alpha</code>	$\alpha$	<code>%beta</code>	$\beta$	<code>%gamma</code>	$\gamma$	<code>%delta</code>	$\delta$
<code>%ALPHA</code>	A	<code>%BETA</code>	B	<code>%GAMMA</code>	$\Gamma$	<code>%DELTA</code>	$\Delta$
<code>%ialpha</code>	$\alpha$	<code>%ibeta</code>	$\beta$	<code>%igamma</code>	$\gamma$	<code>%idelta</code>	$\delta$
<code>%iALPHA</code>	A	<code>%iBETA</code>	B	<code>%iGAMMA</code>	$\Gamma$	<code>%iDELTA</code>	$\Delta$

## Der Katalog

Eine andere Möglichkeit, griechische Buchstaben einzufügen, ist, den Katalog zu verwenden. Wählen Sie im Menü **Extras** → **Katalog...**, um das Fenster *Katalog* zu öffnen, und im Auswahlmenü *Symbolset* den Eintrag „Griechisch“ oder „iGriechisch“ (für kursive griechische Buchstaben) aus. Der *Markup-Code* des jeweils ausgewählten Zeichens wird unter dem Bereich angezeigt. Um den ausgewählten Buchstaben einzufügen, klicken Sie auf **übernehmen**.

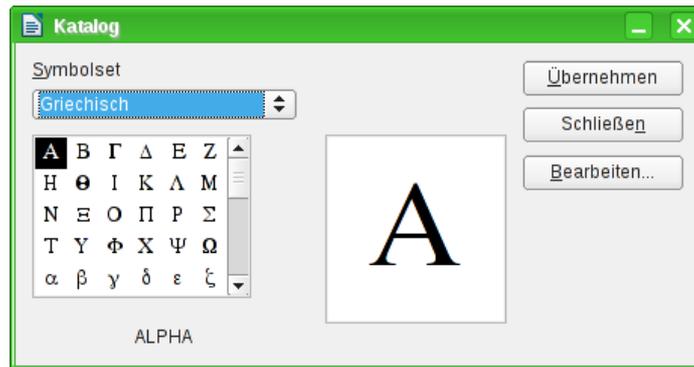


Abbildung 7: Das Fenster Katalog

### Beispiel:

Folgende Formel soll eingegeben werden:  $\pi \approx 3.14159$ .

Für dieses Beispiel sollen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- Sie möchten die oben stehende Formel eingeben (Pi auf fünf Stellen nach dem Komma gerundet).
- Sie kennen den Namen des griechischen Buchstaben (pi).
- Aber Sie kennen den Ausdruck für das Symbol  $\approx$  nicht.

Gehen Sie dann wie folgt vor:

1. Öffnen Sie das Fenster *Elemente* (z. B. über **Ansicht** → **Elemente**).
2. Das Symbol ist eine Relation, also klicken Sie im Bereich *Kategorien* auf die Schaltfläche **Relationen**  $a \leq b$ . Wenn Sie mit der Maus über die Schaltflächen wandern, sehen Sie in Tooltips die Bezeichnungen zu den Symbolen (Abbildung 8).
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **ist ähnlich oder gleich**  $a \approx b$ . Der Ausdruck erscheint nun in der *Kommandozeile*, wo jetzt Folgendes steht: `<?> simeq <?>`.
4. Ersetzen Sie in der Kommandozeile den Text `<?>` am Anfang durch `%pi`.
5. Ersetzen Sie in der Kommandozeile den Text `<?>` am Ende durch `3,14159`. Es steht jetzt der Markup-Code `%pi simeq 3,14159` im Formeleditor. Das Ergebnis im Fenster sehen Sie in Abbildung 9.

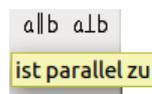


Abbildung 8: Tooltip im Fenster Elemente

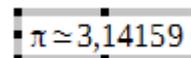


Abbildung 9: Ergebnis der Formel

## Verändern einer Formel

Sie können eine eingebettete Formel jederzeit verändern, indem Sie mit einem Doppelklick auf die Formel wieder in den Bearbeitungsmodus wechseln.

### Zu ändernden Bereich auswählen

Es gibt mehrere Möglichkeiten, an die entsprechende Stelle im Markup-Code zu gelangen:

- Klicken Sie in der Kommandozeile an die entsprechende Stelle im Markup-Code.
- Markieren Sie in der Kommandozeile einen Bereich im Markup-Code, den Sie ersetzen möchten.

- Klicken Sie auf ein Element in der Formelvorschau, der Cursor wird automatisch an der entsprechenden Stelle im Markup-Code platziert.
- Klicken Sie doppelt auf ein Element in der Formelvorschau, der gewählte Ausdruck wird im Markup-Code markiert.

Um mit der Formelvorschau zu arbeiten, muss der Formel Cursor aktiviert sein. Dazu dient die Schaltfläche **Formel Cursor**  in der Symbolleiste *Werkzeuge* (Abbildung 10).

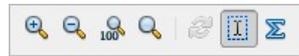


Abbildung 10: Symbolleiste Werkzeug

## Änderungen vornehmen

Überschreiben Sie einfach einen markierten Bereich oder fügen Sie an der Cursorposition neuen *Markup-Code* ein, um die Formel zu verändern.

### Tipp

LibreOffice besitzt auch eine Möglichkeit, Änderungen direkt in der Formelvorschau vorzunehmen. Diese Funktion befindet sich aber noch im Entwicklungsstadium und gilt deshalb als experimentell. Um diese Möglichkeit nutzen zu können, müssen Sie folgende Einstellung ändern: Gehen Sie im Menü auf **Extras** → **Optionen...** → **LibreOffice** → **Allgemein** und setzen Sie ein Häkchen in das Kästchen vor die Option „Aktiviere experimentelle (instabile) Funktionen“.

Die Aktivierung dieser Option setzt die Möglichkeit außer Kraft, durch Klick auf ein Formelelement an die entsprechende Position im Markup-Code zu gelangen.

### Vorsicht



Die Verwendung von experimentellen Funktionen kann zu Programmabstürzen und/oder Datenverlust führen. Verwenden Sie diese Einstellung nur, wenn Sie dieses Risiko in Kauf nehmen wollen und können.

## Textmodus

Größere Formeln sollten immer vom Text abgesetzt in einem eigenen Absatz stehen. Wenn Sie Formelteile im laufenden Text benutzen, passiert es leicht, dass die Formel höher ist als der Zeilenabstand.

Sollten Sie Formeln dennoch im laufenden Text platzieren wollen, wechseln sie in den Formeleditor und wählen Sie im Menü: **Format** → **Textmodus**. Math versucht, die Formel so zu verkleinern, dass die Zeilenhöhe ausreicht. Dazu werden Zähler und Nenner bei Brüchen verkleinert und die Grenzen von Integralen und Summen werden neben dem Integral- bzw. Summenzeichen platziert.

## Beispiel

Die gleiche Formel, einmal in einer eigenen Zeile abgesetzt:

$$\sum_{i=2}^5 i^2$$

Und einmal als eingebettete Formel im *Textmodus*:  $\sum_{i=2}^5 i^2$ .

## Layout einer Formel

Bei der Nutzung von Math treten erfahrungsgemäß größere Schwierigkeiten bei der Erstellung von komplexen Formeln auf. Der folgende Abschnitt enthält einige Tipps bezüglich der Erstellung von komplexen Formeln.

### Formeln gliedern

Math analysiert den Markup-Code und erkennt Operatoren und Relationen. Deshalb müssen Sie ggf. geschweifte Klammern benutzen, um die Reihenfolge der Rechenoperationen anzugeben. Beachten Sie dazu folgende Beispiele:

Markup-Code	Ergebnis	Markup-Code	Ergebnis
<code>2 over x + 1</code>	$\frac{2}{x} + 1$	<code>2 over {x + 1}</code>	$\frac{2}{x + 1}$
<code>- 1 over 2</code>	$-\frac{1}{2}$	<code>- {1 over 2}</code>	$-\frac{1}{2}$

Math hat im ersten Beispiel erkannt, dass die **2** vor und das **x** nach dem **over** zum Bruch dazugehören und diese als Bruch dargestellt. Wenn Sie aber darstellen wollen, dass **x + 1** im Nenner des Bruchs steht, müssen Sie dieses einklammern, damit beides im Nenner erscheint.

Im zweiten Beispiel hat Math das „-“ (Minus) als Vorzeichen der **1** erkannt und entsprechend mit in den Zähler des Bruchs geschrieben. Wenn Sie aber ausdrücken wollen, dass der ganze Bruch negativ ist, das Minus also vor dem Bruch notiert haben möchten, müssen Sie den gesamten Bruch in geschweifte Klammern setzen, um Math dessen Zusammengehörigkeit mitzuteilen.

Die geschweiften Klammern dienen der Gliederung des *Markup-Codes* und werden nicht angezeigt. Wenn Sie geschweifte Klammern in ihrer Formel benötigen, benutzen Sie dafür die Kommandos **lbrace** bzw. **rbrace**. Vergleichen Sie dazu folgende Beispiele miteinander.

Markup-Code	Ergebnis	Markup-Code	Ergebnis
<code>x over {-x + 1}</code>	$\frac{x}{-x + 1}$	<code>x over lbrace -x + 1 rbrace</code>	$\frac{x}{\{-x + 1\}}$

### Funktionserkennung bei Math

Variablen werden bei Math in der Grundeinstellung kursiv ausgegeben. Wenn Sie eine Funktion eingeben, dann erkennt Math das in der Regel und notiert diese nicht kursiv. Sollte Math eine Funktion nicht erkennen (eine Liste aller von Math erkannten Funktionen finden Sie im Anhang A „Befehlsreferenz“ zu diesem Handbuch), so können Sie das Math mitteilen. Geben Sie vor der Funktion den Befehl **func** ein, dann wird der anschließend stehende Text als Funktion erkannt.

Wenn Math eine Funktion als solche erkannt hat, erwartet es im folgenden die Eingabe von Zahlen oder Variablen. Sollten diese ausbleiben, so notiert Math ein umgedrehtes Fragezeichen, das Sie nur durch Eingabe einer Variablen oder einer Zahl wegbekommen oder indem Sie den Platzhalter **{ }** (leere geschwungene Klammern) notieren.

### Gleichungen über mehrere Zeilen

Wenn Sie eine Gleichung erstellen möchten, die über mehrere Zeilen geht, z. B.

$$x=3$$

$$y=1$$

müssen Sie die folgende Besonderheit beachten.

Wenn Sie in der Kommandozeile die Eingabetaste drücken, springt der Cursor zwar in die nächste Zeile, in der Formel wird aber kein Zeilenumbruch dargestellt. Diese Darstellung dient dazu, dass Sie Ihren Markup-Code bei komplizierten Formeln übersichtlich gliedern können.

Sie müssen explizit **newline** als Kommando eingeben, um einen Zeilenumbruch in der Gleichung zu erhalten. Dies ist in folgender Tabelle illustriert:

Markup-Code	Ergebnis	Markup-Code	Ergebnis
<code>x = 3</code> <code>y = 1</code>	$x=3$ $y=1$	<code>x = 3</code> <b>newline</b> <code>y = 1</code>	$x=3$ $y=1$

Wollen Sie die Gleichung in der nächsten Zeile fortsetzen, ohne eine komplett neue Gleichung zu schreiben, ist dies nicht direkt möglich, weil Math auf der linken Seite des Gleichheitszeichens einen Term erwartet. Sie können statt dessen

- eine leere Zeichenkette "" benutzen. Dadurch wird die Zeile automatisch links ausgerichtet.
- eine leere Gruppierung {} benutzen. Die nächste Zeile ist dann zentriert.

Markup-Code	Ergebnis	Markup-Code	Ergebnis
<code>x = 2</code> <code>x + x</code> <b>newline</b> <code>"" = 3</code> <code>x</code>	$x=2$ $x+x$ $=3x$	<code>x = 2</code> <code>x + x</code> <b>newline</b> <code>{}</code> <code>= 3</code> <code>x</code>	$x=2$ $x+x$ $=3x$

Wie Sie die Darstellung der Gleichheitszeichen direkt untereinander erreichen, wird im nächsten Abschnitt beschrieben.

## Elemente anordnen

Um z. B. mehrere Gleichungen so untereinander zu notieren, dass das Gleichheitszeichen jeweils untereinander steht, muss man sich eines Tricks bedienen. Verwenden Sie eine Matrix, um Elemente anzuordnen, wie Sie es in der folgenden Tabelle sehen können:

Markup-Code	Ergebnis
<code>matrix {</code> <code>  alignr x + y # {} = {} # alignl 2 ##</code> <code>  alignr x     # {} = {} # alignl 2 - y}</code>	$x+y = 2$ $x = 2-y$

Die leeren Klammern um das Gleichheitszeichen {} = {} sind nötig, weil „=" eine Eingabe auf jeder der beiden Seiten erwartet. Andernfalls werden Platzhalter angezeigt.

Näheres zu Matrizen erfahren Sie im Abschnitt „Matrizen“ auf Seite 15 dieses Kapitels.

## Grenzen bei Summen und Integralen

Die Ausdrücke **sum** und **int** können (optional) um die Parameter **from** (von) und **to** (bis) ergänzt werden. Diese geben die untere und die obere Grenze der Summe oder des Integrals an. Sie können gemeinsam oder nur einer von beiden bzw. keiner benutzt werden. Grenzen werden gewöhnlich unter bzw. über das Symbol geschrieben.

Markup-Code	Ergebnis
<code>sum from k = 1 to n a_k</code>	$\sum_{k=1}^n a_k$
<code>Int from 0 to x f(t) dt</code> oder <code>int_0^x f(t) dt</code>	$\int_0^x f(t) dt$ oder $\int_0^x f(t) dt$
<code>Int from Re f</code>	$\int_{\mathbb{R}} f$
<code>sum to infinity 2^{-n}</code>	$\sum_{n=0}^{\infty} 2^{-n}$

## Matrizen

In folgender Tabelle finden Sie das Grundgerüst von Matrizen dargestellt:

Markup-Code	Ergebnis
<code>matrix {a # b ## c # d}</code>	$\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}$

Zeilen werden durch zwei Rauten `##` getrennt. Innerhalb jeder Zeile wird jede Zelle durch eine einfache Raute `#` getrennt.

Beachten Sie, dass einfache Klammern nicht auf die Größe der Matrix skaliert werden.

Markup-Code	Ergebnis
<code>(matrix {a # b ## c # d})</code>	$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$

Verwenden Sie dafür skalierende Klammern. Dies sind Klammern, die sich an der Größe des Inhalts orientieren. Setzen Sie dazu den Ausdruck `left` vor die öffnende bzw. `right` vor die schließende Klammer.

Markup-Code	Ergebnis
<code>left (matrix {a # b ## c # d} right )</code>	$\left( \begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix} \right)$

Für eckige Klammern können Sie ebenso die Ausdrücke `left [` und `right ]` verwenden.

### Tipp

Möchten Sie, dass alle Klammern grundsätzlich als skalierende Klammern gesetzt werden, wählen Sie im Menü **Format** → **Abstände**, im Dialog *Abstände* die Kategorie *Klammern* und markieren Sie die Option „Alle Klammern skalieren“.

Näheres zu Abständen finden Sie auch im Abschnitt „Abstände in Formeln anpassen“ in Kapitel 2 „Math Einstellungen“ dieses Handbuchs.

## Ableitungen

Um Ableitungen aufzuschreiben, bedient man sich des Tricks, einen Bruch zu verwenden. Hierzu verwenden Sie den Ausdruck **over**.

Schreiben Sie für eine absolute Ableitung den Buchstaben **d** bzw. für eine partielle Ableitung den Ausdruck **partial**, um die Ableitung zu notieren:

Markup-Code	Ergebnis
<code>df over dx</code>	$\frac{df}{dx}$
<code>{partial f} over {partial y}</code>	$\frac{\partial f}{\partial y}$
<code>{partial^2 f} over {partial t^2}</code>	$\frac{\partial^2 f}{\partial t^2}$

Für die in der Schule übliche Schreibweise mit Strichen am Funktionsnamen müssen Sie diese Zeichen zunächst dem Katalog hinzufügen. Anführungszeichen und Apostroph als Ersatz sind typographisch nicht schön. Lesen Sie deshalb den Abschnitt „Den Katalog anpassen“ in Kapitel 2 „Math Einstellungen“ dieses Handbuchs, um eine elegantere Lösung einzurichten.

## Einseitige und unpaarige Klammern

Math erwartet zu jeder öffnenden Klammer immer eine passende schließende Klammer. Wenn Sie eine Klammer vergessen haben, notiert Math ein umgedrehtes Fragezeichen. Dieses verschwindet erst, wenn alle öffnenden Klammern auch wieder geschlossen sind, sowie, wenn alle schließenden Klammern eine öffnende Klammer besitzen. Manchmal gerät bei einer vergessenen Klammer sogar die ganze Struktur der Formel durcheinander.

In manchen Fällen sind solche nicht passenden oder einseitigen Klammern aber inhaltlich erforderlich. Dazu gibt es die folgenden beiden Möglichkeiten.

- Bei nicht skalierenden Klammern kennzeichnen Sie mit dem Zeichen `\` (Backslash), dass eine Klammer nicht als Klammer sondern als normales Zeichen aufgefasst werden soll. Das halboffene Intervall  $[a; b[$  wird durch `\[a;b\[` erzeugt. (Vergleichen Sie dies mit `[a;b[!`)
- Bei skalierenden Klammern sind auch unpaarige Klammern möglich. Das halboffene Intervall  $[a; b[$  lässt sich mit skalierenden Klammern als `left [ a; b right [` schreiben.

Bei einseitigen skalierenden Klammern benutzen Sie für eine nicht vorhandene Klammer das Kommando **none**:

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

wird erzeugt durch

```
abs x = left lbrace stack {x "für" x >= 0 # -x "für" x < 0}
right none
```

## Markup-Zeichen als reguläre Zeichen

Zeichen, die als Steuerungen im Markup-Code benutzt werden, können nicht direkt als normale Zeichen geschrieben werden. Dies betrifft die Zeichen „%“ (Prozent), „{“ und „}“ (geschweifte Klammern), „&“ (Und-Zeichen), „|“ (senkrechter Strich), „\_“ (Unterstrich), „^“ (Potenzzeichen) sowie „““ (Anführungszeichen). Sie können z. B. nicht direkt  $2\% = 0,02$  oder  $1'' = 2,54\text{cm}$  schreiben. Zwei Methoden stehen Ihnen zur Verfügung:

- Kennzeichnen Sie das Zeichen durch Anführungszeichen als Text, beispielsweise `2"%" = 0,02`. Dieser Weg ist für das Anführungszeichen selbst allerdings nicht möglich.
- Fügen Sie das Zeichen dem Katalog hinzu. Lesen Sie dafür den Abschnitt „Den Katalog anpassen“ in Kapitel 2 „Math Einstellungen“ dieses Handbuchs.

In einigen Situationen können Sie auch Kommandos benutzen

- **lbrace rbrace** erzeugt die geschweiften Klammern:  $\{ \}$ .
- **mline** stellt zwischen Klammern den Mittelstrich dar, z. B. **(2 mline 3)** für  $(2|3)$

Das Umschreiben als Entität wie in HTML oder das Benutzen einer Escape-Sequenz gibt es in Math nicht.

## Text in einer Formel

Um Text innerhalb einer Formel zu schreiben, umschließen Sie ihn mit geraden Anführungszeichen.

```
abs x = left lbrace matrix {x # "für " x >= 0 ## -x # "für " x < 0}
right none
```

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

Außer den Anführungszeichen können Sie alle Zeichen innerhalb eines Textes benutzen. Der Dialog Sonderzeichen steht leider nicht zur Verfügung. Schreiben Sie falls nötig den Text in einem Textdokument und kopieren Sie ihn über die Zwischenablage in das Kommandofenster. Hier wurden so typographische Anführungszeichen eingefügt.

**Das Beispiel zeigt eine sogenannte „Kurvendiskussion“.**

Das Beispiel zeigt eine sogenannte „Kurvendiskussion“.

Text wird in der Schriftart angezeigt, die im Dialog *Schriftarten* in der Zeile „Text“ ausgewählt ist (vergleichen Sie den Abschnitt „Die Schriftart einer Formel ändern“ in Kapitel 2 „Math Einstellungen“ dieses Handbuchs). Um eine der im unteren Dialogteil ausgewählten Schriftarten zu benutzen, setzen Sie das Attribut **font serif**, **font sans** bzw. **font fixed** vor den Text.

Text ist in der Voreinstellung immer links ausgerichtet. Die Ausrichtung können Sie mit dem Attribut **alignc** oder **alignr** ändern.

Innerhalb eines Textes werden Kommandos nicht interpretiert. Teilen Sie den Text auf, wenn Sie Kommandos benötigen, um einzelne Teile speziell zu formatieren.

```
"Im" color blue bold "gleichschenkligen" "Dreieck sind die Basiswinkel
gleich groß."
```

Im **gleichschenkligen** Dreieck sind die Basiswinkel gleich groß.

## Extension Dmaths – Für eine schnelle Formeleingabe und mehr

Es gibt ein Mathematik-Makropaket für LibreOffice Writer, das als Extension installiert werden kann. Diese Extension heißt „Dmaths“ und kann von der Webseite <http://dmaths.projects.oodev.org> heruntergeladen werden. Hier finden Sie auch weitere Informationen zur Installation und Verwendung von Dmaths und zu den mitgelieferten Autotexten und Galerie-Themen.

Nach der Installation erhält LibreOffice Writer ein neues Menü (Abbildung 11),



Abbildung 11: Neues Menü Dmaths

eine neue (anpassbare) Symbolleiste mit 36 Schaltflächen (Abbildung 12),

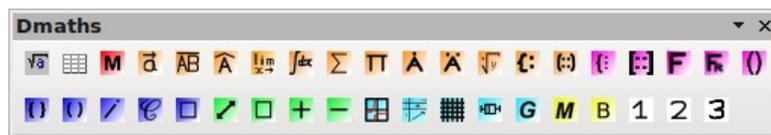


Abbildung 12: Symbolleiste Dmaths

eine neue Symbolleiste mit 26 Schaltflächen für die Bedienung von Gdmath (Abbildung 13),



Abbildung 13: Symbolleiste Gdmath

eine neue Symbolleiste mit 10 Schaltflächen für die Bedienung von AHmath3D (Abbildung 14)



Abbildung 14: Symbolleiste AHmath3D

und zwei kurze Symbolleisten zum schnellen Ein- und Ausblenden der langen Symbolleisten sowie zum Zugriff auf einige weitere Funktionen (Abbildung 15).



Abbildung 15: Symbolleisten zum Ein- und Ausblenden sowie für weitere Funktionen

Dmaths stellt damit eine Vielzahl von Werkzeugen für die Erstellung mathemathikhaltiger Dokumente zur Verfügung:

- Erstellung von Math-Formeln mit einem Klick aus eingegebenem Text (Symbolfarbe: orange).
- Erstellung von Math-Formeln mit Hilfe von Eingabedialogen (Symbolfarbe: violett).
- Auszeichnung von Text (Symbolfarbe: blau).
- Veränderung von Eigenschaften vorhandener Formeln (Symbolfarbe: grün).
- Zeichnen von Graphen, Gittern, statistischen Diagrammen und geometrischen Figuren (Symbolfarbe: türkis).
- Zeichnen und Verändern von geometrischen Objekten (Gdmath-Symboleiste in grau – ebenso in LibreOffice-Draw verfügbar).
- Zeichnen von 3D-Objekten (AHmath3D-Symboleiste mit Kantenmodellen).

Über das Menü erhalten Sie Zugriff auf weitere mathematische Addons, die Einstellungen und das ausführliche Handbuch „Dmaths Hilfe“.

Dmaths, initiiert von dem französischen Mathematiklehrer Didier Dorange, gibt es inzwischen nicht nur auf französisch, sondern auch auf englisch, deutsch und spanisch. Die originale Adresse im Internet ist <http://www.dmaths.org>.

Hier zur Veranschaulichung ein Beispiel für die Erstellung von Formeln mit Dmaths (Abbildung 16):

- Tippen Sie `-3;4;x^3` ein (die Schreibmarkierung kann hinter dem eingegebenen Text bleiben).
- Klicken Sie auf das orangene Integralsymbol oder verwenden Sie das Tastaturkürzel `Strg+Umsch+I`.
- Die fertige Math-Formel erscheint nun an der Stelle des eingegebenen Textes.

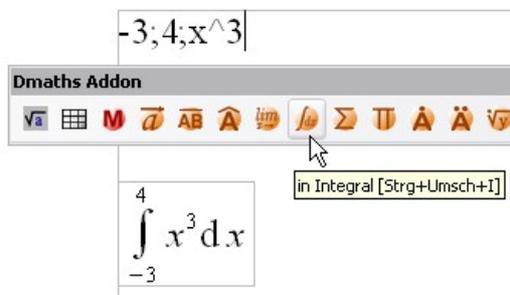


Abbildung 16: Beispiel mit Dmaths

Besonders interessant ist die Möglichkeit, mit Hilfe des Dialogs *Dmaths: zusammengesetzte Formel* komplizierte Formeln zusammensetzen. Dazu stehen Unterdialoge zur Verfügung, die intuitiv ausfüllbar sind und deren Ergebnisse direkt in der Eingabezeile des Dialogs und an der Position der Schreibmarkierung eingetragen und dort auch beliebig per Hand verändert werden können (Abbildung 17). Hier finden Sie auch zwei spezielle Dialoge für die Formel einer Binomialverteilung (Abbildung 18 und 19) und für den Bau von Reaktionsgleichungen („Isotope“).

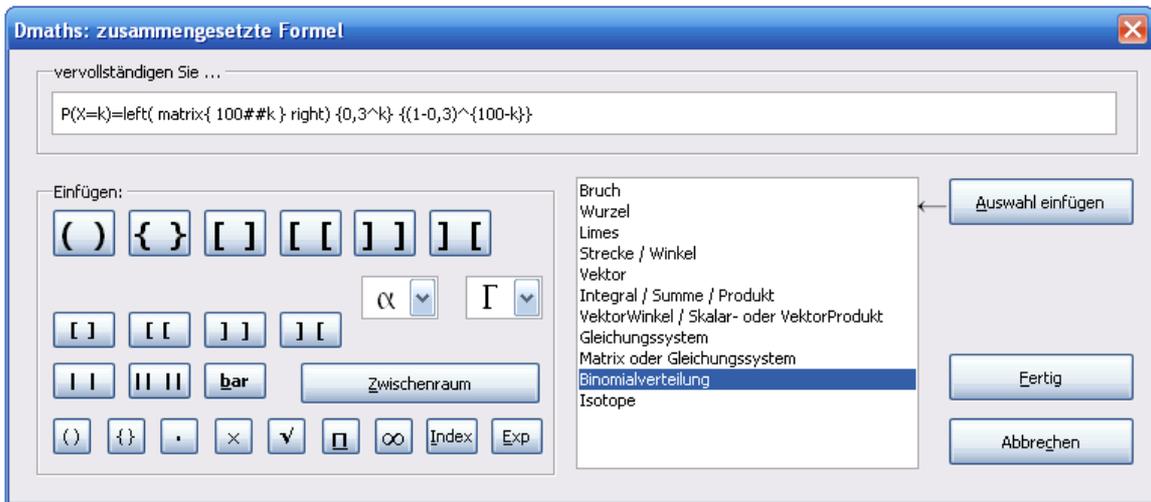


Abbildung 17: Dialog zur intuitiven Formeleingabe

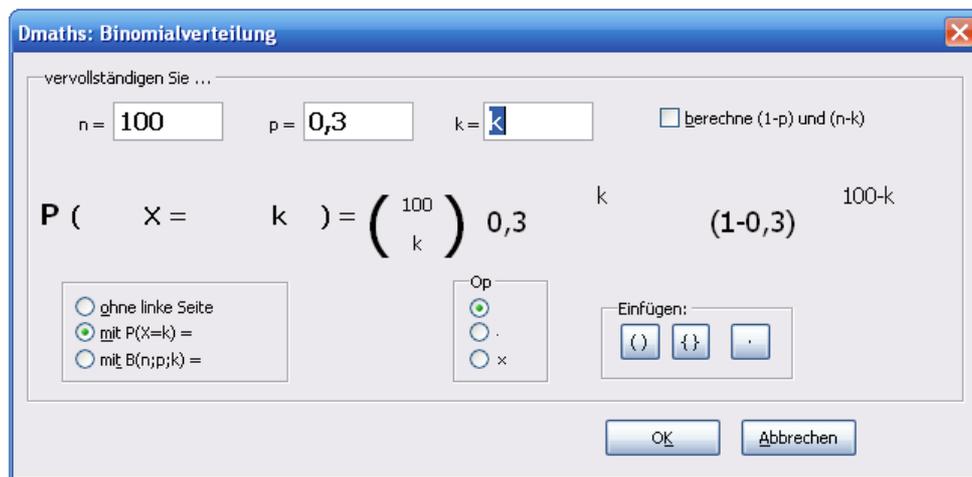


Abbildung 18: Dialog Binomialverteilung

$$P(X = k) = \binom{100}{k} 0,3^k (1 - 0,3)^{100 - k}$$

Abbildung 19: Beispiel einer Binomialverteilung