

# **Einführung zum Einsatz von OpenOffice.org-Math**

*Unter besonderer Berücksichtigung  
von Erfordernissen in der Schulmathematik*

*OpenOffice.org Version 3.0*

Martin Heizenreder

Datum: 04.03.2009

## Vorbemerkung

Wenn man mit OpenOffice.org mathematisch-naturwissenschaftliche Texte schreiben möchte, braucht man natürlich auch eine Möglichkeit um Formeln zu schreiben. In OpenOffice.org benutzt man hierzu das „eigenständige“ Programm *Openoffice.org Math* (Math) – vergleichbar zum Formeleditor von MS-Word.

Allerdings ist der Umstieg vom Word-Formeleditor nicht so ganz einfach, denn man kann *Math* auf zwei „verschiedene“ Arten bedienen:

1. Mit der Maus Formeln bzw. Formelteile zusammenklicken „Formeleditor ähnlich“
2. Mit der Tastatur, Formeln werden durch bestimmte Textkommandos zusammengesetzt.

Beispiel: a over b ergibt den Bruch  $\frac{a}{b}$ . (LaTeX-ähnlich)<sup>1</sup>

Dabei ist es so, dass das „Zusammenklicken“ von Formeln nur eine „Gedächtnishilfe“ für die zweite Variante darstellt. Das heißt: Das Klicken auf das Symbol „Bruch“ erzeugt den Formeltext „over“. Die eigentliche „Formel“ (der Formelquelltext, der durch das Klicken auf die Symbole erzeugt wird) wird stets in einem Fenster unterhalb der Textseite angezeigt.

Geht man intuitiv an die Sache heran: Man möchte etwa die Formel  $\left(\frac{a}{b}\right)$  schreiben, wobei man zunächst den Bruch „zusammenklickt“ und dann die Klammer hinzufügen möchte, erleidet man schnell *Schiffbruch* (man verliert den Bruch und hat nur noch die Klammer). Man müsste in diesem Beispiel *zuerst die Klammer* setzen und erst dann den Bruch.

Bei etwas komplexeren Formeln ist das anstrengend und damit stellt sich schnell eine gewisse Frustration ein. Diesen Problemen kann Abhilfe geschaffen werden, wenn man von *vornherein die Textkommandos* benutzt – eine effiziente Angelegenheit und gar nicht so schwierig wie es anfangs den Anschein hat.

Dieses kleine Anleitung soll dabei helfen, den grundlegenden Einstieg (und etwas mehr) so einfach wie möglich zu machen. Die Beispiele sind deshalb einfach gehalten und wurden allesamt getestet.

*Math* besitzt eine *eigene Hilfe* in der sich z.B. eine Komplettübersicht aller „Textkommandos“ (Schlüsselwörter) findet. Man erreicht sie über „**OpenOffice.Org Hilfe** ⇒ **Inhalte** ⇒ **Formeln**“.

Die *Referenzliste* mit allen Textkommandos ist etwas versteckt. Sie findet sich unter „**Formeln** ⇒ **Allgemeines und Hinweise zur Arbeit mit der Benutzeroberfläche** ⇒ **Funktionsumfang von OpenOffice.org Math**“ und dort über den Hyperlink „Referenzliste“ im Dokument.

Weiteres Material zu Math findet sich unter:

- <http://www.ooowiki.de/FormelEditor>
- <http://wiki.services.openoffice.org/wiki/Documentation/FAQ/Formula>
- [http://wiki.services.openoffice.org/wiki/Documentation/OOoAuthors\\_User\\_Manual/Writer\\_Guide/Math\\_commands\\_-\\_Reference](http://wiki.services.openoffice.org/wiki/Documentation/OOoAuthors_User_Manual/Writer_Guide/Math_commands_-_Reference)

---

<sup>1</sup> LaTeX bzw. TeX ist ein Satzprogramm das speziell für den Textsatz naturwissenschaftlicher Texte konzipiert wurde. Es ist keine Textverarbeitung und von der Bedienung her komplett anders aufgebaut.

# Erster Kontakt

OpenOffice.org Writer starten, bzw. an gewünschte Stelle im Dokument gehen, dann: „**Einfügen** ⇒ **Objekt** ⇒ **Formel**“. Es zeigt sich:

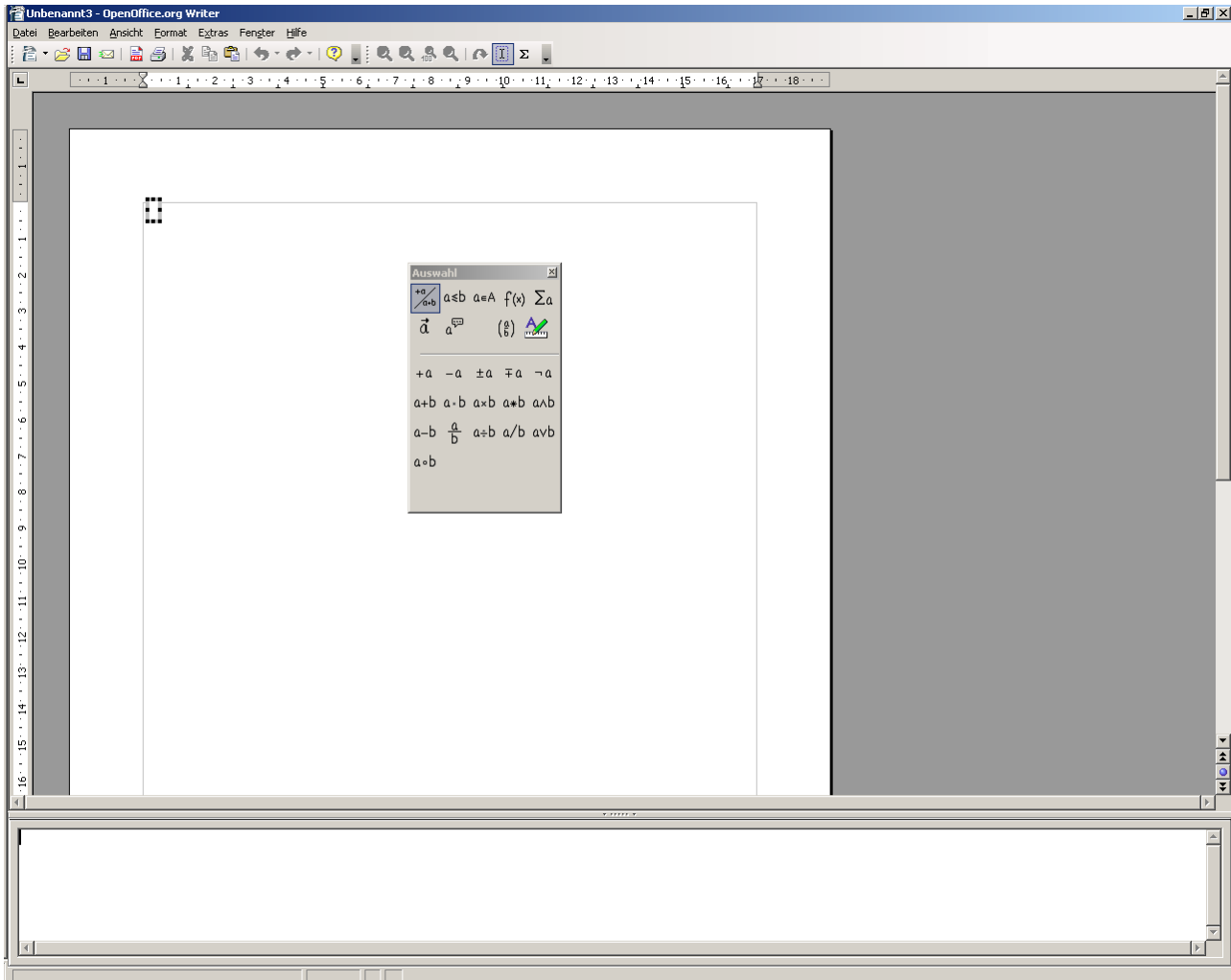


Abbildung 1: Nach dem Start von Math

Man beachte:

- Die Menüleisten haben sich geändert, denn man befindet sich jetzt in OpenOffice.org-Math (*nicht mehr im Writer*). Nach dem Bearbeiten der Formel kehrt man wieder in den Writer zurück.
- Es sind verschiedene *neue Dinge* auf dem Bildschirm entstanden:
  - Ein Rahmen (schwarze Pünktchen link oben) in dem die Formel grafisch angezeigt werden wird
  - Die grafische Palette „Auswahl“ mit Formelsymbolen
  - Ein breites Feld am unteren Bildschirmrand – dort wird der „Formelquelltext“ angezeigt und kann dort bearbeitet werden.

Wir schließen zunächst die grafische Palette<sup>2</sup> und klicken dann in das breite untere Fenster hinein. Dort machen wir die Eingabe:  $5+3 = 8$

Es *dauert einen kleinen Moment* bis die Anzeige im Rahmen „aktualisiert“ wird und die Formel erscheint (Enter drücken ist nicht notwendig). Man kann die Aktualisierung auch jederzeit selbst durch Drücken von F9 initiieren.

Um stets den *Überblick* zwischen der Position im Quellcode und derjenigen in der grafischen Formel zu behalten dient das Werkzeug „**Formel-Cursor**“ (standarmäßig aktiviert)

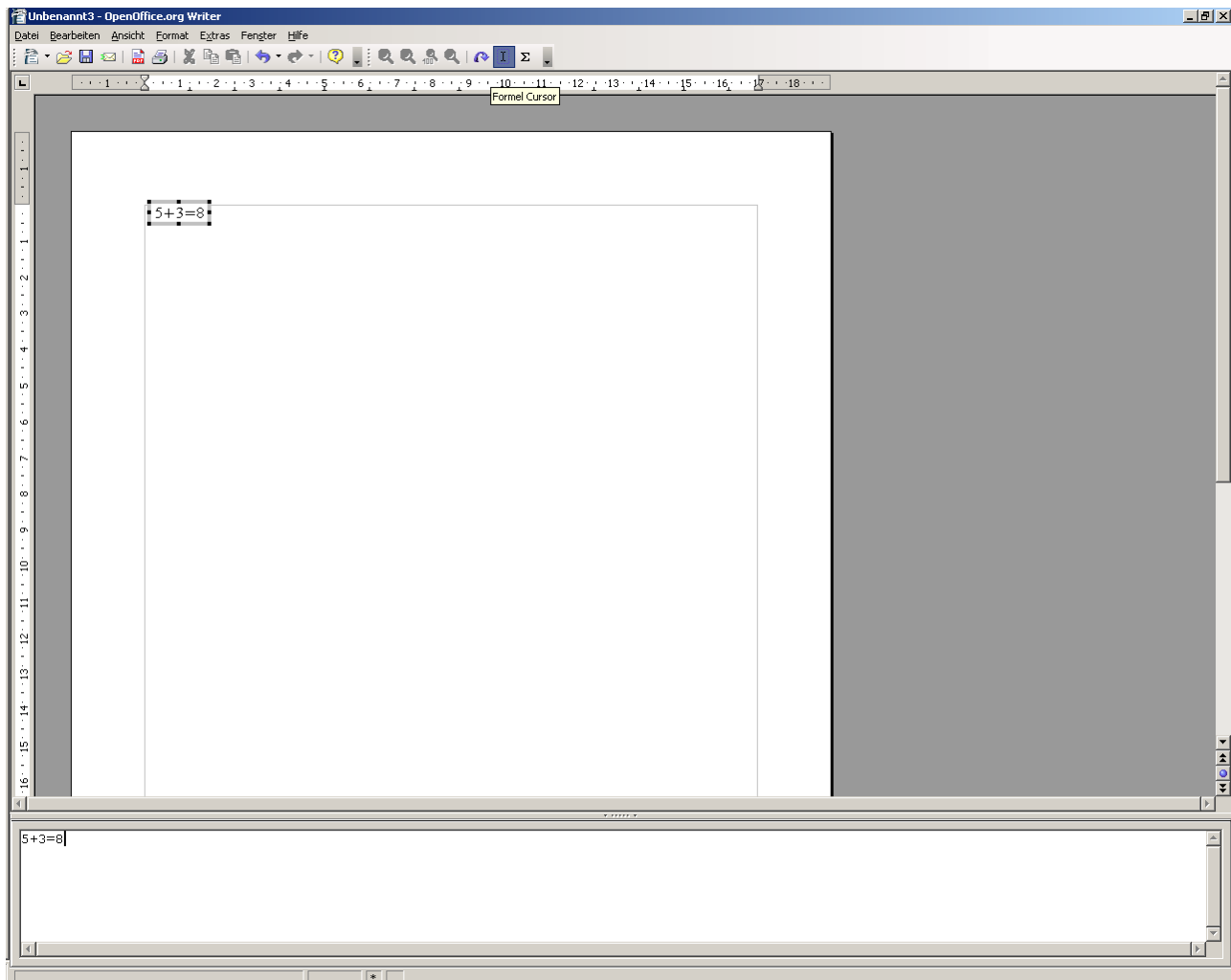


Abbildung 2: Der Formelcursor zeigt die Position Grafik – Quellcode und umgekehrt an.

Klickt man etwa in der Formelgrafik auf das „+“-Zeichen, springt im Quellcode-Fenster der Cursor auch an die Stelle des +-Zeichens. Klickt man vor das Gleichheitszeichen im Quellcode, so wird in der Grafik das Gleichheitszeichen markiert.

Als nächstes verändern wir unsere Formel ein wenig, nämlich zu:  $\frac{5+3}{4}=2$

Dazu klicken wir in das Quellcode-Fenster und schreiben:<sup>3</sup> `{5+3} over 4=2`

<sup>2</sup> Man kann sie sich erneut verschaffen über das Menü **Ansicht** ⇒ **Auswahl**.

<sup>3</sup> Keine Angst, falls einmal in der grafischen Vorschau ein Zeichen nicht ganz so aussieht wie man denkt. Bei meinem Versuch sah das + Zeichen zuerst wie ein Minus aus. Nach „Einzoomen“ auf das Objekt zeigte sich aber, dass das nur eine optische Täuschung war.

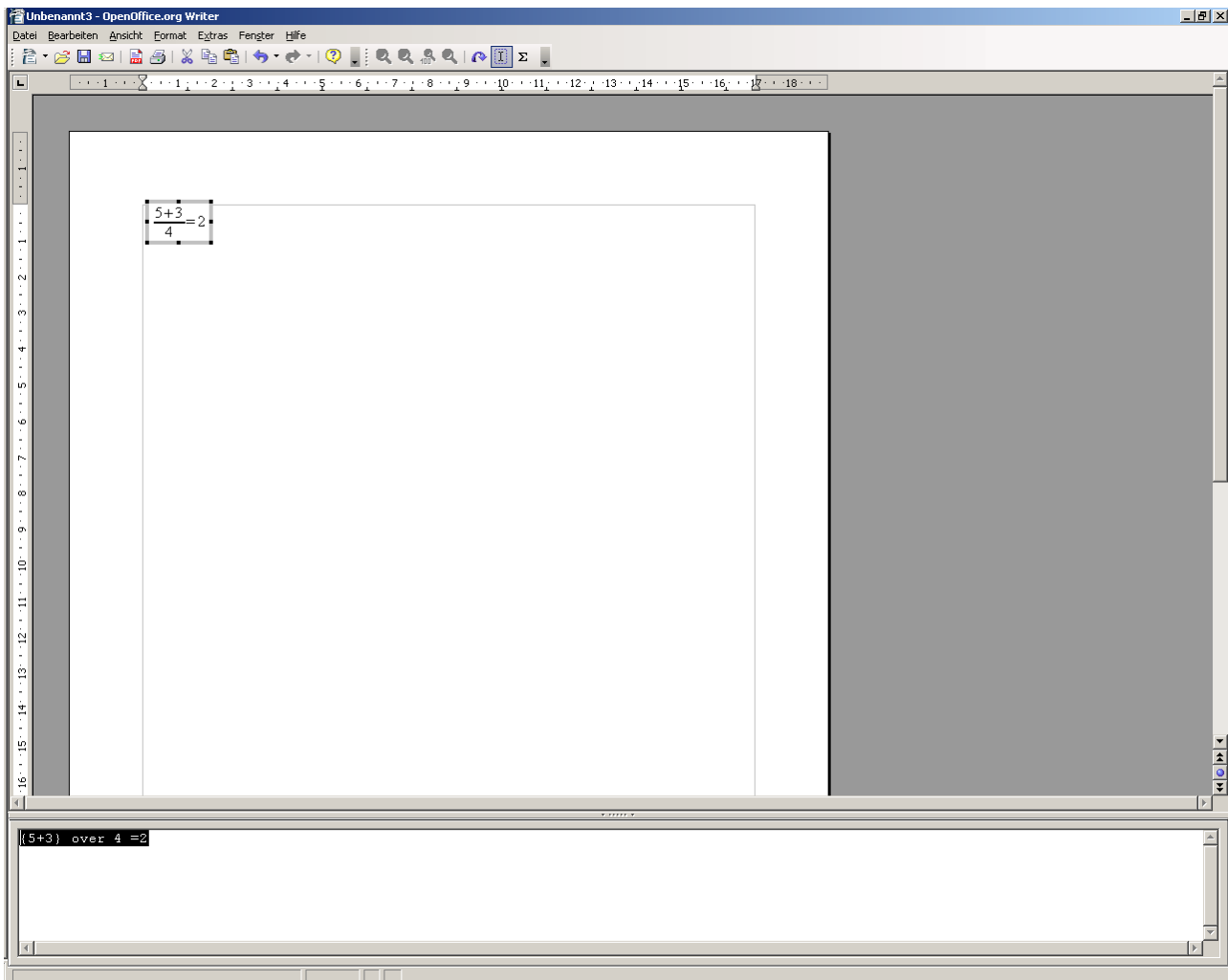


Abbildung 3: Ein Bruch

Zwei Dinge sind hier wichtig:

1. Der Bruch wird durch das „Schlüsselwort“ **over** repräsentiert
2. Man muss *geschweifte* Klammern um einen *logisch zusammengehörigen Teil*, hier: die Summe 5+3 setzen. *Diese Klammern* erscheinen *nicht* in der grafischen Ansicht!

Setzt man die geschweiften Klammern *nicht*, so erhält man als Ergebnis:  $5 + \frac{3}{4} = 2$

Schreibt man das Schlüsselwort *over falsch*, z.B. `oveer` dann erhält man insgesamt:  
`5+3 oveer 4=2`

was sicherlich auch nicht wünschenswert ist. Wenn also Math das Schlüsselwort nicht kennt, druckt es einfach den entsprechenden Text aus. Diese Art von Fehlern kann man deshalb sehr schnell erkennen.

Es ergibt sich in natürlicher Art und Weise die Frage, wie man Klammern schreibt, die auch in der grafischen Darstellung ausgegeben werden.

Zunächst: Nur die geschweiften Klammern werden *nicht* umgehend als Grafik ausgegeben. Man könnte also etwa eingeben `( {5+3 over 4} ) =2`

Das hätte allerdings folgendes Bild zur Folge:

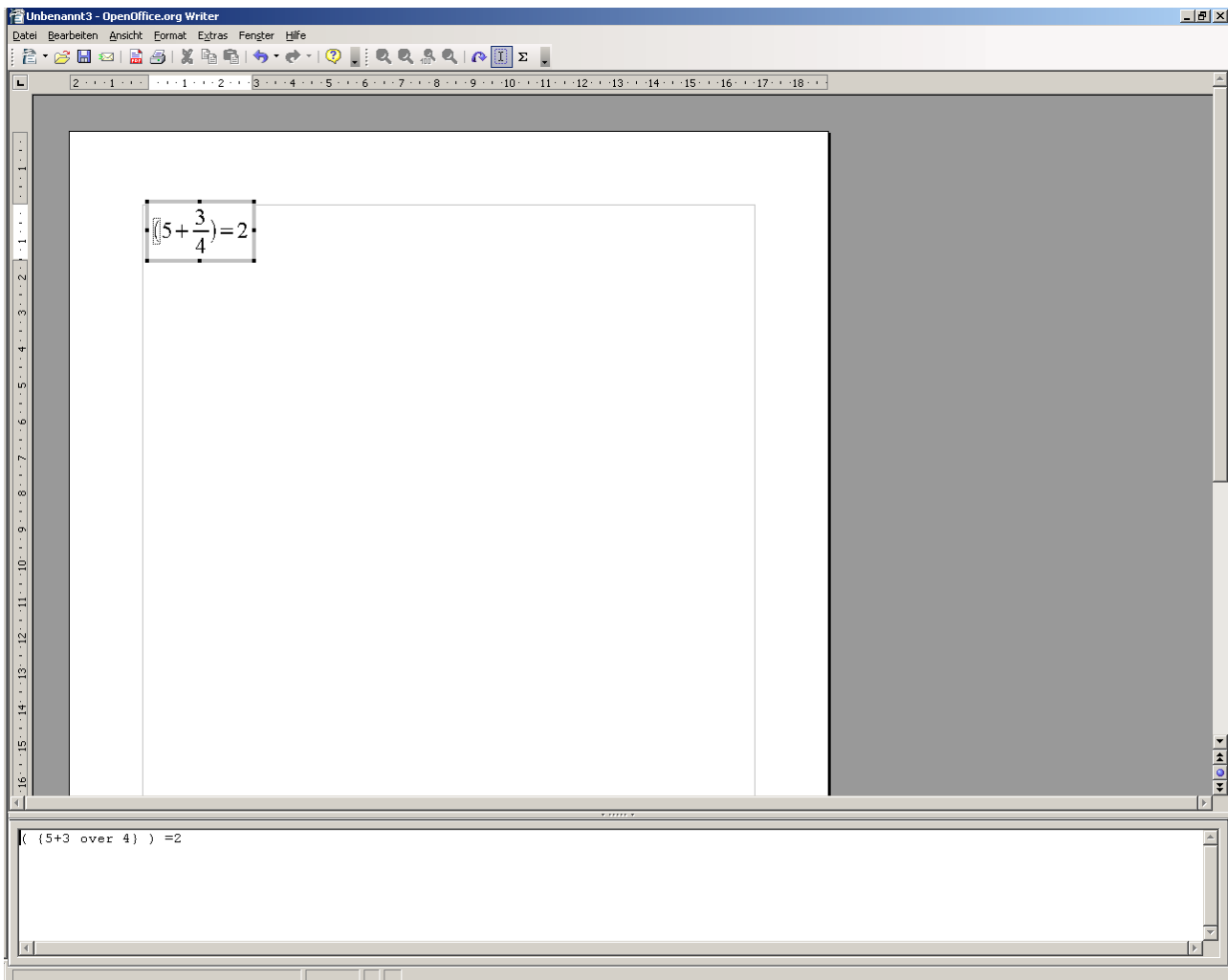


Abbildung 4: fehlendes Klammerwachstum bei falscher Anwendung von Klammern

Das Problem ist, dass die Klammern nicht „mitwachsen“ - eigentlich sollten sie den Bruchterm in *ganzer Höhe* umschließen. Dieses Verhalten erreicht man, indem man der linken Klammer das Schlüsselwort **left** und der rechten Klammer das Schlüsselwort **right** voranstellt. Das Beispiel würde dann vollständig so lauten: `left ( {5+3 over 4} right ) =2`

Das Ergebnis ist wie gewünscht nun:  $\left(5 + \frac{3}{4}\right) = 2$

*Geschweifte Klammern in der Grafik* erhält man übrigens durch das Schlüsselwort **lbrace** (linke Klammer), **rbrace** (rechte Klammer)

Quelltext: `left lbrace {5+3 over 4} right rbrace =2`

Anzeige:  $\left\{5 + \frac{3}{4}\right\} = 2$

An dieser Stelle sollte klar geworden sein, wie (man mit) Math grundsätzlich arbeitet.

## Ändern der Schriftgröße

Die Schriftgröße einer Formel lässt sich über das Menü „**Format** ⇒ **Schriftgrößen**“ einstellen.

Dabei hat man die Möglichkeit die Basisgröße festzulegen und davon abhängig die Größe bestimmter Formelteile. Standardmäßig sind etwa Indizes auf 60% der Basisgröße reduziert.

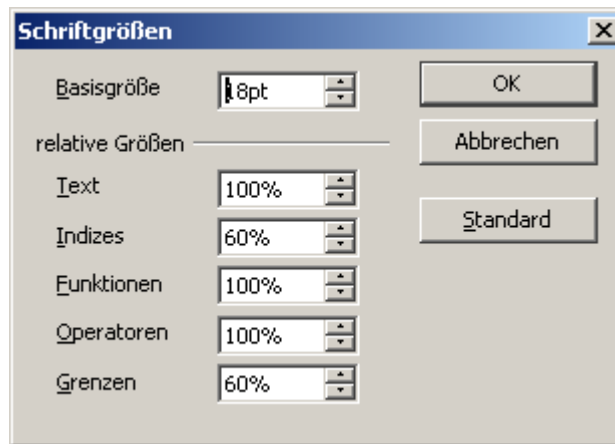


Abbildung 5: Auswahl der Schriftgrößen

## Indizes, Exponenten und Wurzeln

Auch hier greift wieder das gleiche Prinzip: *Man muss nur die Schlüsselwörter kennen und diese korrekt verwenden.* Beispiel:

$$x_1^2 + x_2^2 = x_3^2$$

wurde erzeugt durch: `x rsub 1 rsup 2 + x rsub 2 rsup 2 = x rsub 3 rsup 2`  
`rsub` steht für „rightsubscript“, `rsup` für „rightsuperscript“. Es gibt auch die jeweiligen Varianten für „Mitte“ (`csup`) und Links (`lsup`).

Auf einfache Art schreibt man das Beispiel oben *abkürzend* mittels:

$$x\_1^2 + x\_2^2 = x\_3^2$$

wobei die Leerzeichen auch weggelassen werden können:

$$x\_1^2+x\_2^2=x\_3^2$$

Bei dieser kompakten Schreibweise ist allerdings darauf zu achten, dass – sofern man Schlüsselwörter verwendet – diese noch richtig erkannt werden (also mit Leerzeichen abtrennen), sonst passiert so etwas:

$$x\ rsub\ 1$$

Das obige Beispiel mit Quadratwurzel:

$$\sqrt{x_1^2 + x_2^2} = x_3$$

Quellcode: `sqrt {x rsub 1 rsup 2 + x rsub 2 rsup 2} = x rsub 3`

Auf die richtige Klammerung aufpassen. Schließlich erzeugt man n-te Wurzeln durch:

$$\text{nroot}\{3\}\{125\}=5$$

$$\sqrt[3]{125}=5$$

## Funktionen

Mit dem Beispiel oben haben wir bereits eine Funktion kennengelernt. Es sind grundsätzlich auch „Schlüsselwörter“ - also *nicht einfach herkömmlicher Text*. Der Unterschied mag auf den ersten Blick nicht ersichtlich erscheinen, denn der eingegebene Quellcode stimmt mit der tatsächlichen Funktionsbezeichnung häufig überein, Beispiel:

```
a over b = {sin(%alpha)} over {sin(%beta)}4
```

$$\frac{a}{b} = \frac{\sin(\alpha)}{\sin(\beta)}$$

Funktionen sind aber *dennoch eigenständige Konstrukte*, für die man z.B. bestimmte Schriftarten festlegen kann. Wo immer eine benötigte Funktion bereits von Math bereitgestellt wird, sollte man diese also auch verwenden.<sup>5</sup>

Findet man keine vordefinierte Funktion vor, kann man das mit folgender Konstruktion „sauber“ machen: `func max (a,b)`

erzeugt:

$$\max(a,b)$$

wobei diese Formel nun auch der Formatvorlage für Funktionen entsprechend gesetzt wird.

## Vektoren und Matrizen

Ein einzelner Vektor in Pfeilnotation schreibt sich mittels: `vec a`

Möchte man Verbindungsvektoren schreiben, macht man dies mittels `widevec` damit der *Pfeil expandiert*. Etwa: `widevec {AB} + widevec {BC} = widevec {AC}`

$$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$$

In Spaltenform kann man Vektoren so schreiben: `left ( stack{a#b#c} right )`

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix}$$

Sehr ähnlich ist die Schreibweise für eine Matrix, nur dass dort die Zeilen durch `##` getrennt werden. Also:

```
left ( matrix{1#2##3#4} right )
```

erzeugt:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

gar nicht so schwierig, oder?

---

<sup>4</sup> Für eine genauere Besprechung darüber, wie man griechische Buchstaben eingibt, siehe weiter unten.

<sup>5</sup> Ich hatte beim Schreiben der Anleitung das Problem, dass `arccos`, `arctan` usw. nicht korrekt erkannt wurden.

## Ableitungen und Integrale

Bei herkömmlichen Ableitungen kann man sich mit dem ' behelfen. Für *zeitliche Ableitungen* gibt es bereits Schlüsselwörter: dot, ddot, dddot

Beispiel:  $a = \text{ddot } s$

$$a = \ddot{s}$$

Integrale werden über die Schlüsselwörter: int, iint, iiint zur Verfügung gestellt, wobei es für die Grenzen keine eigenen Befehle gibt. Man erzeugt also:  $\int_{x=0}^{\infty} f(x) dx$  wie folgt:

`int csub {x=0} csup %unendlich f(x) dx`

## Griechische Buchstaben

„Sonderzeichen“ kamen bereits in zwei der obigen Beispiel vor. Sonderzeichen schreibt man stets durch Voranstellen eines %-Zeichens, Bsp.:

`%rho` : spezifische Dichte

ergibt

$\rho$  : spezifische Dichte

Großbuchstaben erhält man, indem man den Namen des Buchstabens groß schreibt, also:

`%RHO` : spezifische Dichte

$P$  : spezifische Dichte

Auch hier versteckt wieder ein nicht ganz offensichtliches Prinzip: Unter „**Extras**  $\Rightarrow$  **Katalog**“ findet man sogenannte *Symbolsets*. Um zu verstehen, wie man sich weiterhelfen kann, falls es einmal ein Symbol nicht „geben“ sollte, stellen wir folgende Aufgabe:

Gibt man `%grad` ein, soll das Symbol für „Grad“:  $^{\circ}$  erscheinen.

Dazu öffnen wir den Katalog, wählen unter Symbolset „Spezial“ aus und klicken auf Bearbeiten. Es zeigt sich das Fenster „**Symbole bearbeiten**“. Unter Symbolname tragen wir ein: grad, Schriftart: Times New-Roman, Bereich: Latein-1

Dann wählen wir im oberen Teil (man muss etwas suchen, das Symbol befindet sich letzte Spalte, 7. Zeile) das Grad-Symbol aus und klicken auf „Hinzufügen“.

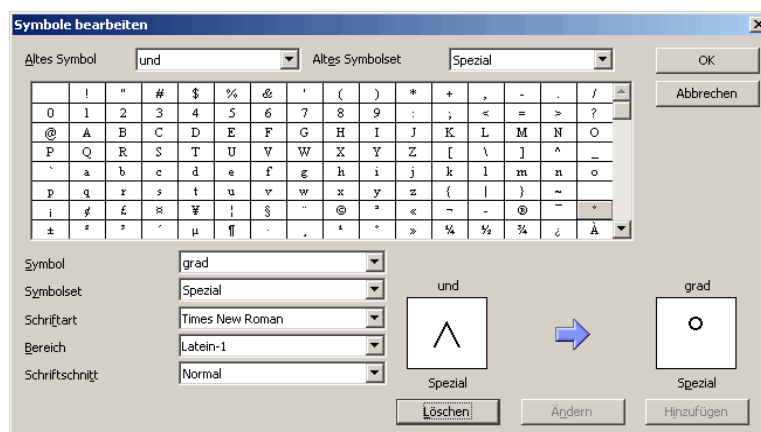


Abbildung 6: Symbole bearbeiten

Das Gradsymbol erscheint nun im Symbolset „Spezial“ und wenn man anschließend eintippt:

37 %grad C

erhält man wie gewünscht als Grafik:

37°C

Auf diese Art und Weise kann man sich natürlich auch *Frakturbuchstaben* o.ä. beschaffen (sofern der Zeichensatz vorhanden ist), bestehende Schlüsselwörter für griechische Buchstaben ändern (etwa eps anstatt epsilon) usw.

## Schriftänderungen in der Formel selbst

Grundsätzlich benutzt *Math* verschiedene voreingestellte Schriftarten / Schriftschnitte um Teile von Formeln darzustellen. Diese Voreinstellungen treffen nicht unbedingt jeden Geschmack. Als Beispiel wollen wir die einfache Umrechnung:  $7000\text{ m} = x\text{ km}$  aufschreiben und zwar mit  $x$  in Fettdruck und den Einheiten in Kursivdruck.

Zunächst setzen wir die Voreinstellungen komplett zurück: „**Format ⇒ Schriftarten: Ändern Variablen (kursiv weg)**“, so dass sich folgendes Bild ergibt:

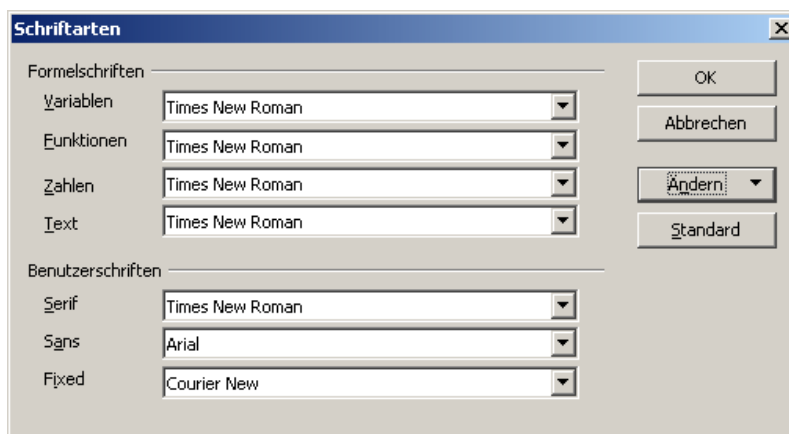


Abbildung 7: Schriftarteneinstellungen für Formeln

Die Schriftattribute ändern wir wiederum im Quellcode durch die Verwendung von Schlüsselwörtern. Eine Übersicht:

- `italic`
- `bold`
- `font serif`
- `font sans`
- `font fixed`

unser Beispiel im Quellcode: `7000 italic m = bold x italic km`

ergibt:

$7000\text{ m} = x\text{ km}$

**Tipp:** Gruppiert man Elemente mit `{}` wird die Änderung von Textattributen auf alle Elemente innerhalb von `{}` angewendet. Außerdem können mehrere Schriftattribute hintereinander angewendet werden z.B. erzeugt `font sans bold {7000 m = x km}`

**7000 m=x km**

Ganz ähnlich funktioniert die Verwendung von Farben:

**7000 m=x km**

Zur Verfügung stehen: `white, black, cyan, magenta, red, blue, green, yellow`

## **Mehrere Formeln untereinander schreiben**

Es ist grundsätzlich so, dass *Math* nicht unbedingt für komplizierten Formelsatz (etwa ausgedehnte und technische mathematische Beweise) konzipiert wurde. Dennoch treten in der Praxis oft simple Probleme auf, die es nötig machen, Formeln direkt untereinander zu schreiben. Als Beispiel soll hier ein Gleichungs„system“ dienen:

$$\begin{aligned}4y + 3 &= x \\ y &= 7\end{aligned}$$

Es funktioniert nicht, den Quellcode für die zweite Gleichung einfach in die nächste Zeile zu schreiben; Man muss den *Zeilenumbruch* durch das Schlüsselwort `newline` explizit mitteilen:

```
4y + 3 = x newline
y = 7
```

*Merke:* Die Zeilen sind zur besseren *Strukturierung des Quelltextes* gedacht und haben auf die grafische Darstellung keine Auswirkung.

Am liebsten hätte man im obigen Beispiel die Gleichungen rechtsbündig ausgerichtet. Das geht in *Math* über „**Format** ⇒ **Ausrichtung** ⇒ **rechtsbündig**“.

$$\begin{aligned}4y + 3 &= x \\ y &= 7\end{aligned}$$

möchte man Formeln komplizierter ausrichten, kann man auf eine Matrix ausweichen:

$$\begin{aligned}x + y &= 2 \\ x &= 2 - y\end{aligned}$$

wurde erzeugt durch:

```
matrix{
  alignr x+y # {}={} # alignl 2 ##
  alignr x   # {}={} # alignl 2-y
}
```

## Textblock und Formeln

Wenn man Formeln im Fließtext schreiben möchte, sind Brüche und auch Integrale oft zu groß, wie etwa  $\frac{A}{B}$  und *passen nicht mehr in eine Textzeile*. Abhilfe schafft: „**Format** ⇒ **Textmodus**“, was dann zur Darstellung  $\frac{A}{B}$  führt.<sup>6</sup>

## Tipps und Tricks

1. Verwende die rechte Maustaste im Quelltext-Fenster um schnell auf die voreingestellten Schlüsselwörter zuzugreifen. Achtung: Manchmal hatte ich Probleme damit, dass die so eingefügte Funktion von der Syntax her nicht korrekt war. Benutze ggf. auch die Auswahl-Palette um dir eine Übersicht zu verschaffen.
2. Benutze „Copy & Paste“ um sich wiederholende Formelteile zu kopieren, ggf. auch aus einer anderen, bereits geschriebenen Formel.
3. Strukturiere den Quelltext möglichst gut. Man kann ohne weiteres mehrere Zeilen verwenden. *Kommentare*, die nur im Quelltext erscheinen werden mit %% eingeleitet.

---

<sup>6</sup> Erneutes Auswählen des Textmodus schaltet wieder in den normalen Modus um.