

Termdarstellung

Wie behandelt unser Rechner einen eingegebenen Term ?

Für jeden Term gibt es viele gleichwertige Darstellungen. Der Rechner wählt eine dieser Darstellungen für die Ausgabe aus. Die folgenden Bildschirme zeigen die Ausgabe bei unterschiedlichen Termen:

F1	F2	F3	F4	F5	F6
Algebra	Calc	Other	PrgmIO	Clean Up	
$\begin{aligned} & \blacksquare (x-2)^2 & (x-2)^2 \\ & \blacksquare (x-2)^2 - (x-3)^2 & 2 \cdot x - 5 \\ & \blacksquare (a-2 \cdot b)^2 - (a-3 \cdot b) \cdot (2 \cdot a - 2 \cdot b) & -a^2 + 4 \cdot a \cdot b - 2 \cdot b^2 \end{aligned}$					
$\frac{(x-2)^2}{(x-2)^2}$					
<small>MAIN BAD AUTO FUNC 1/30</small>					

Hier wird nicht umgeformt

F1	F2	F3	F4	F5	F6
Algebra	Calc	Other	PrgmIO	Clean Up	
$\begin{aligned} & \blacksquare (x-2)^2 & (x-2)^2 \\ & \blacksquare (x-2)^2 - (x-3)^2 & 2 \cdot x - 5 \\ & \blacksquare (a-2 \cdot b)^2 - (a-3 \cdot b) \cdot (2 \cdot a - 2 \cdot b) & -a^2 + 4 \cdot a \cdot b - 2 \cdot b^2 \\ & \blacksquare (z-2 \cdot y) \cdot (4 \cdot z + 3 \cdot y) - 3 \cdot y^2 & -9 \cdot y^2 - 5 \cdot y \cdot z + 4 \cdot z^2 \end{aligned}$					
$\frac{(x-2)^2 - (x-3)^2}{(x-2)^2}$					
<small>MAIN BAD AUTO FUNC 2/30</small>					

hier dann aber doch.

F1	F2	F3	F4	F5	F6
Algebra	Calc	Other	PrgmIO	Clean Up	
$\begin{aligned} & \blacksquare (x-2)^2 & (x-2)^2 \\ & \blacksquare (x-2)^2 - (x-3)^2 & 2 \cdot x - 5 \\ & \blacksquare (a-2 \cdot b)^2 - (a-3 \cdot b) \cdot (2 \cdot a - 2 \cdot b) & -a^2 + 4 \cdot a \cdot b - 2 \cdot b^2 \end{aligned}$					
$\frac{(a-2 \cdot b)^2 - (a-3 \cdot b) \cdot (2 \cdot a - 2 \cdot b)}{(a-2 \cdot b)^2 - (a-3 \cdot b) \cdot (2 \cdot a - 2 \cdot b)}$					
<small>MAIN BAD AUTO FUNC 3/30</small>					

auch hier wird ausmultipliziert und zusammengefasst.

F1	F2	F3	F4	F5	F6
Algebra	Calc	Other	PrgmIO	Clean Up	
$\begin{aligned} & \blacksquare (x-2)^2 & (x-2)^2 \\ & \blacksquare (x-2)^2 - (x-3)^2 & 2 \cdot x - 5 \\ & \blacksquare (a-2 \cdot b)^2 - (a-3 \cdot b) \cdot (2 \cdot a - 2 \cdot b) & -a^2 + 4 \cdot a \cdot b - 2 \cdot b^2 \\ & \blacksquare (z-2 \cdot y) \cdot (4 \cdot z + 3 \cdot y) - 3 \cdot y^2 & -9 \cdot y^2 - 5 \cdot y \cdot z + 4 \cdot z^2 \end{aligned}$					
$\frac{(z-2 \cdot y) \cdot (4 \cdot z + 3 \cdot y) - 3 \cdot y^2}{(z-2 \cdot y) \cdot (4 \cdot z + 3 \cdot y) - 3 \cdot y^2}$					
<small>MAIN BAD AUTO FUNC 4/30</small>					

F1	F2	F3	F4	F5	F6
Algebra	Calc	Other	PrgmIO	Clean Up	
$\begin{aligned} & \blacksquare (a-2 \cdot b)^2 - (a-3 \cdot b) \cdot (2 \cdot a - 2 \cdot b) & -a^2 + 4 \cdot a \cdot b - 2 \cdot b^2 \\ & \blacksquare (z-2 \cdot y) \cdot (4 \cdot z + 3 \cdot y) - 3 \cdot y^2 & -9 \cdot y^2 - 5 \cdot y \cdot z + 4 \cdot z^2 \\ & \blacksquare \frac{x^2 - 2 \cdot x + 1}{x - 1} & x - 1 \end{aligned}$					
$\frac{(x^2 - 2 \cdot x + 1)}{(x - 1)}$					
<small>MAIN BAD AUTO FUNC 5/30</small>					

Der Bruchterm wird gekürzt,

F1	F2	F3	F4	F5	F6
Algebra	Calc	Other	PrgmIO	Clean Up	
$\begin{aligned} & \blacksquare (a-2 \cdot b)^2 - (a-3 \cdot b) \cdot (2 \cdot a - 2 \cdot b) & -a^2 + 4 \cdot a \cdot b - 2 \cdot b^2 \\ & \blacksquare (z-2 \cdot y) \cdot (4 \cdot z + 3 \cdot y) - 3 \cdot y^2 & -9 \cdot y^2 - 5 \cdot y \cdot z + 4 \cdot z^2 \\ & \blacksquare \frac{x^2 - 2 \cdot x + 1}{x - 1} & x - 1 \\ & \blacksquare \sqrt{16 \cdot x} & 4 \cdot \sqrt{x} \end{aligned}$					
$\sqrt{16 \cdot x}$					
<small>MAIN BAD AUTO FUNC 6/30</small>					

die Wurzel vereinfacht.

Termdarstellung

F1 Algebra	F2 Calc	F3 Other	F4 PrgmIO	F5 Clean Up	F6
$(z - 2 \cdot y) \cdot (4 \cdot z + 3 \cdot y) - 3 \cdot y^2$ $-9 \cdot y^2 - 5 \cdot y \cdot z + 4 \cdot z^2$			$-9 \cdot y^2 - 5 \cdot y \cdot z + 4 \cdot z^2$		
$\frac{x^2 - 2 \cdot x + 1}{x - 1}$		$x - 1$		$x - 1$	
$\sqrt{16 \cdot x}$		$4 \cdot \sqrt{x}$		$4 \cdot \sqrt{x}$	
$\sqrt{16 \cdot x^2}$		$4 \cdot x $		$4 \cdot x $	
J(16*x^2)					
MAIN		BAD AUTO		FUNC 2/30	

F1 Algebra	F2 Calc	F3 Other	F4 PrgmIO	F5 Clean Up	F6
$\frac{x^2 - 2 \cdot x + 1}{x - 1}$			$x - 1$		
$\sqrt{16 \cdot x}$		$4 \cdot \sqrt{x}$		$4 \cdot \sqrt{x}$	
$\sqrt{16 \cdot x^2}$		$4 \cdot x $		$4 \cdot x $	
$\sqrt{24 \cdot x^3}$		$2^{3/2} \cdot \sqrt{3 \cdot x^3}$		$2^{3/2} \cdot \sqrt{3 \cdot x^3}$	
J(24*x^3)					
MAIN		BAD AUTO		FUNC 8/30	

Gerade im Zusammenhang mit Wurzeln ergeben sich oft für uns ungewöhnliche Darstellungen.

F1 Algebra	F2 Calc	F3 Other	F4 PrgmIO	F5 Clean Up	F6
$\sqrt{16 + 6 \cdot \sqrt{7}}$					
$\sqrt{7} + 3$					
J(16+6*J(7))					
MAIN		BAD AUTO		FUNC 1/30	

F1 Algebra	F2 Calc	F3 Other	F4 PrgmIO	F5 Clean Up	F6
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> ERROR Non-real result ESC=CANCEL </div>					
$\sqrt{16 + 6 \cdot \sqrt{7}}$					
$\sqrt{7} + 3$					
J(6*J(7)-16)					
MAIN		BAD AUTO		FUNC 1/30	

Wer hätte das gedacht ???

Hoppla!

F1 Algebra	F2 Calc	F3 Other	F4 PrgmIO	F5 Clean Up	F6
$\sqrt{16 + 6 \cdot \sqrt{7}}$					
$\sqrt{7} + 3$					
$\sqrt{6 \cdot \sqrt{7} - 16}$					
Error: Non-real result					
J(6*J(7)-16)					
MAIN		BAD AUTO		FUNC 2/30	

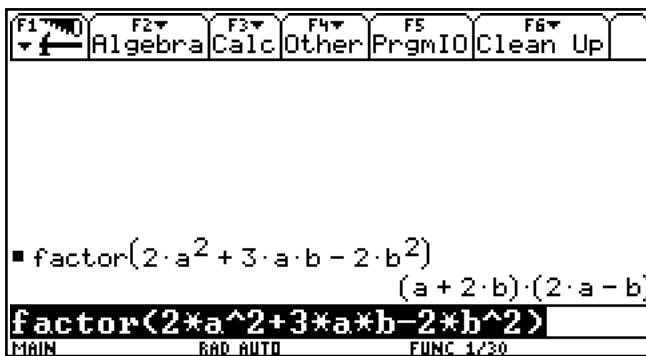
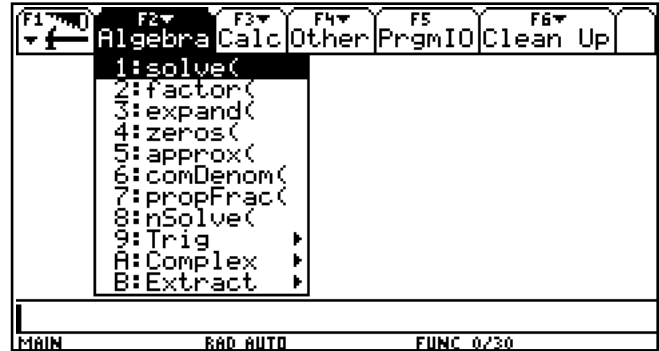
aus negativen Zahlen gibt es halt keine reelle Wurzel...

Manipulation von Termen

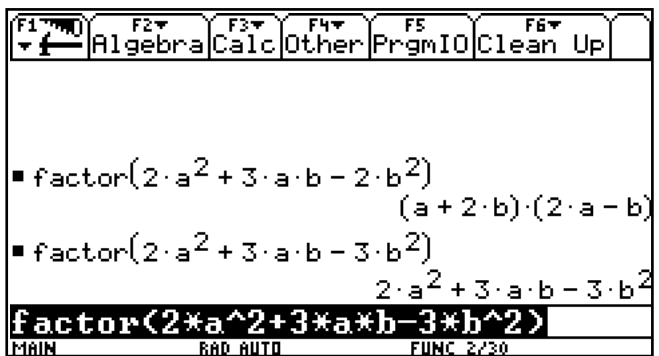
Wenn der Rechner nicht freiwillig umformt, dann können wir ihn dazu zwingen (wenn eine sinnvolle Umformung möglich ist. Dazu stehen im Algebra-Menue (Taste F2) mehrere Befehle zur Verfügung:

FACTOR, EXPAND, COMDENOM und PROPFAC formen die Terme nach bestimmten Regeln um.

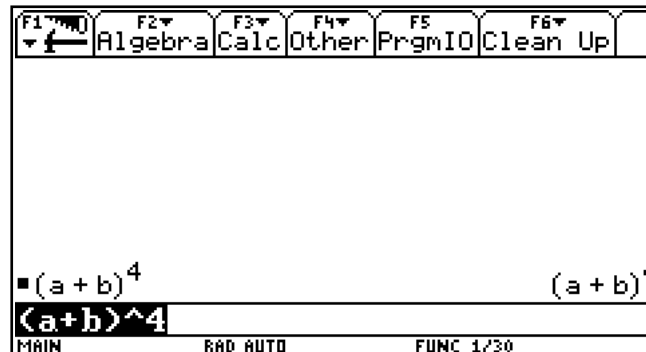
Wir untersuchen die Wirkungsweise an einigen Beispielen.



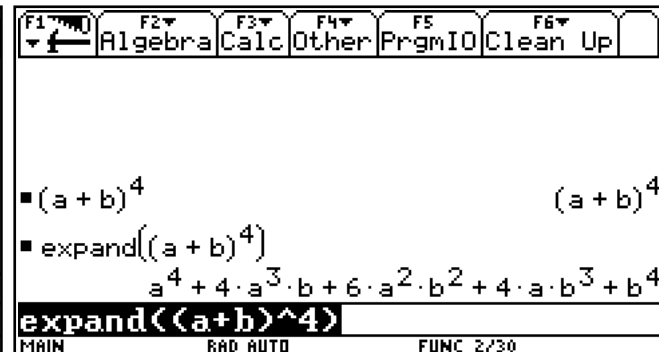
Die mögliche Faktorzerlegung wird erkannt.



Hier ist keine Zerlegung möglich.



Freiwillig wird nicht ausmultipliziert



aber mit sanftem Zwang dann doch...

Manipulation von Termen

F1	F2	F3	F4	F5	F6
Algebra	Calc	Other	PrgmIO	Clean Up	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ $(a+b)^4$ $(a+b)^4$ ▪ $\text{expand}((a+b)^4)$ $a^4 + 4 \cdot a^3 \cdot b + 6 \cdot a^2 \cdot b^2 + 4 \cdot a \cdot b^3 + b^4$ ▪ $\text{factor}\left(\frac{x^2 - 5 \cdot x + 6}{x+3}\right)$ $\frac{(x-3) \cdot (x-2)}{x+3}$ 					
factor((x^2-5*x+6)/(x+3))					
MAIN	RAD AUTO	FUNC 3/30			

Kürzen geht nicht

F1	F2	F3	F4	F5	F6
Algebra	Calc	Other	PrgmIO	Clean Up	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ $\text{expand}((a+b)^4)$ $a^4 + 4 \cdot a^3 \cdot b + 6 \cdot a^2 \cdot b^2 + 4 \cdot a \cdot b^3 + b^4$ ▪ $\text{factor}\left(\frac{x^2 - 5 \cdot x + 6}{x+3}\right)$ $\frac{(x-3) \cdot (x-2)}{x+3}$ ▪ $\text{expand}\left(\frac{x^2 - 5 \cdot x + 6}{x+3}\right)$ $\frac{30}{x+3} + x - 8$ 					
expand((x^2-5*x+6)/(x+3))					
MAIN	RAD AUTO	FUNC 4/30			

Ausmultiplizieren auch nicht.

F1	F2	F3	F4	F5	F6
Algebra	Calc	Other	PrgmIO	Clean Up	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ $\text{factor}\left(\frac{x^2 - 5 \cdot x + 6}{x+3}\right)$ $\frac{(x-3) \cdot (x-2)}{x+3}$ ▪ $\text{expand}\left(\frac{x^2 - 5 \cdot x + 6}{x+3}\right)$ $\frac{30}{x+3} + x - 8$ ▪ $\frac{x^2 - 6 \cdot x + 7}{x-5} + \frac{x^2 - 3 \cdot x + 8}{x+5}$ $\frac{48}{x+5} + \frac{2}{x-5} + 2 \cdot x - 9$ 					
...x+7)/(x-5)+(x^2-3*x+8)/(x+5)					
MAIN	RAD AUTO	FUNC 5/30			

Eine interessante Umformung...

F1	F2	F3	F4	F5	F6
Algebra	Calc	Other	PrgmIO	Clean Up	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ $\frac{x^2 - 6 \cdot x + 7}{x-5} + \frac{x^2 - 3 \cdot x + 8}{x+5}$ $\frac{48}{x+5} + \frac{2}{x-5} + 2 \cdot x - 9$ ▪ $\text{comDenom}\left(\frac{48}{x+5} + \frac{2}{x-5} + 2 \cdot x - 9\right)$ $\frac{2 \cdot x^3 - 9 \cdot x^2 - 5}{x^2 - 25}$ 					
comDenom(48/(x+5)+2/(x-5)+2*x...					
MAIN	RAD AUTO	FUNC 6/30			

und auf den Hauptnenner gebracht.

F1	F2	F3	F4	F5	F6
Algebra	Calc	Other	PrgmIO	Clean Up	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ $\text{propFrac}\left(\frac{2 \cdot x^3 - 9 \cdot x^2 - 5}{x^2 - 25}\right)$ $\frac{10 \cdot (5 \cdot x - 23)}{x^2 - 25} + 2 \cdot x - 9$ 					
propFrac((2*x^3-9*x^2-5)/(x^2-25))					
MAIN	RAD AUTO	FUNC 7/30			

das Ganze wieder zurück... aber nur fast.

Mit Zahlen funktioniert das auch:

F1	F2	F3	F4	F5	F6
Algebra	Calc	Other	PrgmIO	Clean Up	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ $13/4$ $13/4$ ▪ $\text{propFrac}(13/4)$ $3 + 1/4$ 					
propFrac(13/4)					
MAIN	RAD AUTO	FUNC 2/99			

F1	F2	F3	F4	F5	F6
Algebra	Calc	Other	PrgmIO	Clean Up	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ $13/4$ $13/4$ ▪ $\text{propFrac}(13/4)$ $3 + 1/4$ ▪ $\text{comDenom}(3 + 1/4)$ $13/4$ 					
comDenom(3+1/4)					
MAIN	RAD AUTO	FUNC 3/99			