

# Termrechnung mit GeoGebra

Um mit Termen in GeoGebra zu rechnen, verwende das CAS (Computer Algebra System) von GeoGebra! Wähle dazu in der Menüleiste unter dem Punkt „Ansicht“ den Eintrag „CAS“!

## 1. Vereinfachung von Termen

Vereinfache folgende Terme! Gib dazu den jeweiligen Term (ohne das Gleichheitszeichen) in eine Zeile des CAS-Fensters ein und drücke anschließend die Eingabetaste! Notiere die erhaltenen Ergebnisse und rechne nach, ob diese stimmen!

a)  $2a + 3b + 4a - 5b = \dots\dots\dots$

Führe eine Probe durch, indem du zuerst den folgenden Befehl in die nächste Zeile eingibst:

Ersetze[ $2a + 3b + 4a - 5b, \{a, b\}, \{2, 3\}$ ]

Anschließend gib in die nächste Zeile folgendes ein (Dabei steht  $xxxx$  für das Ergebnis der Vereinfachung des Terms  $2a + 3b + 4a - 5b$ ):

Ersetze[ $xxxx, \{a, b\}, \{2, 3\}$ ]

Wie lautet das Ergebnis der Probe?  $\dots\dots\dots$

Beschreibe in Worten, was der Befehl „Ersetze“ macht:

b)  $3(x - y) + 2x - 4y = \dots\dots\dots$

c)  $5 - a - (4a - (2 + 3a)) = \dots\dots\dots$

d)  $\left(r - \frac{5s}{4}\right) - \left(\frac{3s}{8} + \frac{2r}{5}\right) = \dots\dots\dots$

e)  $a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b = \dots\dots\dots$

## 2. Auswertung an einer Stelle

Man kann einen Term  $T(x)$  an einer Stelle  $x$  auswerten, wenn man die Zuweisung „:=“ verwendet. Betrachte hierzu die folgenden Beispiele:

a) Gib in eine Zeile folgenden Term ein:

$$T(x) := 2x + 3$$

Werte diesen Term an der Stelle  $-2$  aus! Gib dazu folgendes in die nächste Zeile ein und drücke anschließend die Eingabetaste:

$$T(-2)$$

Wie lautet das Ergebnis?  $T(-2) = \dots\dots\dots$

Du kannst sogar mehrere Stellen gleichzeitig auswerten; und zwar mit dem folgenden Befehl:

$$T(\{1, 2, 3\})$$

Wie lauten die Ergebnisse?  $T(1) = \dots\dots\dots, T(2) = \dots\dots\dots, T(3) = \dots\dots\dots$

Man kann  $(x|T(x))$  als einen Punkt in einem Koordinatensystem auffassen. Bestimme diesen Punkt für den Fall, dass  $x = -3$  ist! Gib dazu folgendes in die nächste Zeile ein!

Ersetze $[(x,T(x)),x, -3]$

Wie lautet der Punkt?  $(-3|.....)$

Klicke auf den Kreis unter der Nummer jener Zeile, in die du den obigen Befehl eingegeben hast! Im Grafikfenster sollte nun der Punkt erscheinen. Du kannst den Term auch gleichzeitig an mehreren Stellen z. B. für  $x = -2, x = -1, x = 0, x = 1$  und  $x = 2$  auswerten. Dies geht so:

Folge $[(i,T(i)),i,-2,2,1]$

Wie lauten die Punkte:  $(-2|.....), (-1|.....), (0|.....), (1|.....), (2|.....)$

Klicke abermals auf den Kreis unter der Nummer jener Zeile, in die du den obigen Befehl eingegeben hast. Was fällt dir an der Lage der Punkte auf?

Antwort:

b) Gib in eine Zeile folgenden Term ein:

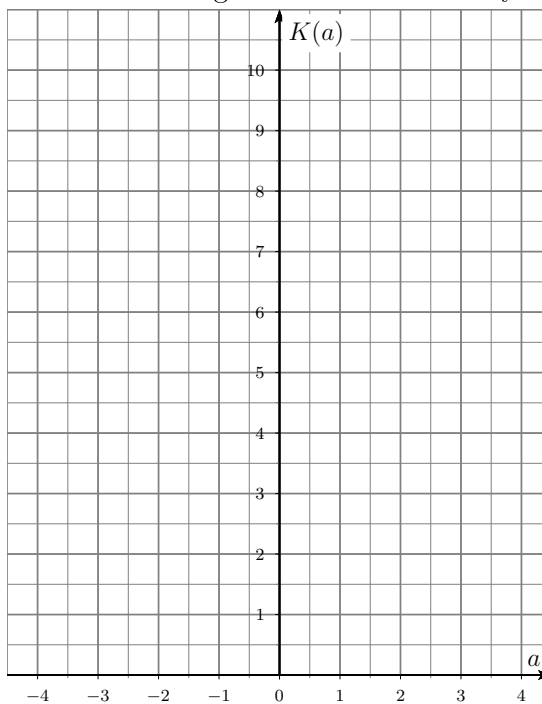
$$K(a) := a^2 + 1$$

Verwende die im vorigen Beispiel gezeigten Methoden um folgende Punkte zu lösen! (Beachte, dass der Term nun  $K(a)$  und nicht mehr  $T(x)$  lautet!)

-)  $K(-5) = .....$

-)  $K(-4) = ....., K(-3) = ....., K(-2) = ....., K(-1) = ....., K(-0) = .....$

-) Stelle alle Punkte  $(a|K(a))$  für  $a \in \{-3; -2.5; -2; -1.5; \dots; 3\}$  in GeoGebra dar! Skizziere die Lage der Punkte im folgenden Koordinatensystem!



c) Man kann natürlich auch einen Term mit zwei Variablen betrachten. Gib in eine Zeile folgenden Term ein:

$$f(x,y) := 2x - 3y$$

Welchen Wert nimmt dieser Term für  $x = 1$  und  $y = 2$  an? Um diese Frage zu beantworten, gib folgendes in die nächste Zeile ein und drücke anschließend die Eingabetaste:

$$f(1,2)$$

Wie lautet dein Ergebnis?  $f(1,2) = \dots\dots\dots$

### 3. Potenzen

Natürlich kann man auch mit Potenzen rechnen. Gib folgende Ausdrücke (ohne das Gleichheitszeichen), um sie zu vereinfachen, in jeweils eine Zeile ein und drücke anschließend immer die Eingabetaste! Notiere dazu auch die Ergebnisse! (Beachte: Statt  $\cdot$  musst du  $*$  und für das Hochrechnen musst du  $^$  verwenden. Das Divisionszeichen (insbesondere bei einem Bruch) ist  $/$ )

a)  $2^3 \cdot 5^2 = \dots\dots\dots$

b)  $\left(\frac{1}{3}\right)^2 \cdot 3^3 = \dots\dots\dots$

c)  $\left(\frac{4}{5}\right)^2 \cdot (-5)^3 = \dots\dots\dots$

d)  $r^6 \cdot r^5 = \dots\dots\dots$

e) Beachte, dass die folgenden beiden Rechnungen scheinbar zu widersprüchlichen Ergebnissen führen:

$$(2xy)^2 = \dots\dots\dots$$

$$(2x \cdot y)^2 = \dots\dots\dots$$

Der Grund hierfür ist, dass GeoGebra im ersten Fall  $xy$  als eine Variable (weil die Buchstaben zusammengeschrieben sind) und nicht als zwei Variablen ( $x$  und  $y$ ) ansieht.

f)  $(-0.5a \cdot b)^3 = \dots\dots\dots$

g)  $\frac{r^5}{r^3} = \dots\dots\dots$

h)  $\left(\frac{x^2y^3}{x^3y^2}\right)^2 = \dots\dots\dots$

i)  $(3u)^2 - 5u^2 = \dots\dots\dots$

j)  $4a^2b^3 \cdot 3a^2b^5 = \dots\dots\dots$

k)  $\frac{a^2 \cdot a^4}{a^5} = \dots\dots\dots$

l)  $\frac{\left(\frac{5}{u^2}\right)}{\left(\frac{25}{u^3}\right)} = \dots\dots\dots$

Wenn du willst, kannst du zu Hause bei Termrechnungen in Zukunft GeoGebra verwenden, um die Ergebnisse deiner Rechnungen zu überprüfen. Du kannst dir GeoGebra kostenlos auf folgender website herunterladen: <http://www.geogebra.org/>