

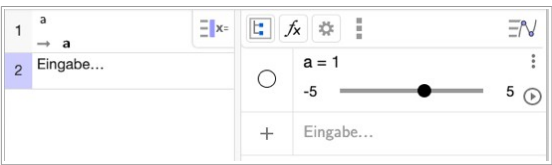

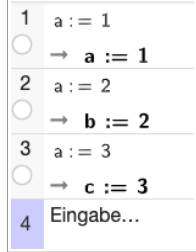


GeoGebra CAS Rechner-Suite

GeoGebra Rechner Suite

x= CAS ▾

In der CAS-Ansicht können symbolische Berechnungen durchgeführt werden. Im Gegensatz zur Algebra-Ansicht gibt es allerdings einige Unterschiede, die im Folgenden exemplarisch aufgelistet sind.

Symbol	Inhalt / Beschreibung	Hinweise
Eingabe von Variablen	Im Gegensatz zur Algebra-Ansicht wird eingegebenen Variablen/Parametern kein Wert zugeordnet (rechts: Algebra-Ansicht: Schieberegler, links: CAS-Ansicht freier Parameter).	
Gleich ist nicht gleich	<p>Das Gleichheitszeichen „=“ wird in der CAS-Ansicht zur Definition von Gleichungen verwendet, ein vorangestellter Doppelpunkt dient durch „:=“ für Zuweisungen.</p> <p>Beachten Sie, dass die Eingabe der Zuweisung über „:=“ in der Eingabezeile</p> $\text{gleichung1} := f(x) = 1.5$ <p>nach Betätigen der Eingabetaste lediglich ein „:=“ ausgegeben wird:</p> $\text{gleichung1} : f(x) = 1.5$	<ol style="list-style-type: none"> Eingabe einer Zuweisung $f(x) := x^2 - x - 2.5$ $\rightarrow f(x) := x^2 - x - \frac{5}{2}$ Eingabe einer Gleichung $\text{gleichung1} : f(x) = 1.5$ $\rightarrow \text{gleichung1} : x^2 - x - \frac{5}{2} = \frac{3}{2}$ Löse(gleichung1, x) $\rightarrow \left\{ x = \frac{-\sqrt{17} + 1}{2}, x = \frac{\sqrt{17} + 1}{2} \right\}$
Reminder: Multiplikationszeichen sind auszusprechen!	<p>Im Gegensatz zur Eingabe im Algebra-Fenster müssen Multiplikationszeichen ausgeschrieben werden.</p> <p>In der CAS-Ansicht werden Eingaben andernfalls als neue Variable interpretiert.</p> <p>In der Algebra-Ansicht muss damit (wohl vertretbar) darauf verzichtet werden, neben Variablen a, b, c Variablen mit Namen abc, ab, ac usw. zu definieren.</p>	
Zuweisungen über „:=“	<p>Per $b:=5, f(x):=x^2, a(n):=n^2+n+1, gl1:=x^2+x=5$ können Parameter, Funktionen, Folgen und Gleichungen definiert werden.</p> <p>ACHTUNG: eine einmal zugewiesene Variable, Funktion etc. kann <i>nicht</i> in einer neuen Eingabezeile „überschrieben“ werden. GeoGebra verteilt in diesem Fall einen anderen Namen für die Zuweisung (siehe erste Abbildung rechts).</p>	



<p>Aufhebung einer Zuweisung</p>	<p>Soll eine zugewiesene Variable wieder freigegeben werden, hilft der Befehl Lösche.</p> <p>Syntax: Lösche(<Objekt>)</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Schritt 1:</p> <pre> 1 f(x) := x² + 1 → f(x) := x² + 1 2 a := 5 → a := 5 </pre> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Schritt 2:</p> <pre> 1 f(x) := x² + 1 → f(x) := x² + 1 2 a := 5 → a := 5 3 Lösche(f(x)) </pre> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Schritt 3:</p> <pre> 1 a := 5 → a := 5 2 Lösche(f(x)) → true 3 Lösche(a) </pre> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Schritt 4:</p> <pre> 1 Lösche(f(x)) → true 2 Lösche(a) → true </pre> </div> </div>
<p><i>Anmerkungen: Alle Angaben beziehen sich nach bestem Wissen und Gewissen sowohl auf die Desktop-Version GeoGebra 6 und auf die GeoGebra Rechnersuite CAS gleichermaßen. Die Screenshots sind mit der Desktopversion GeoGebra 6 erstellt.</i></p> <p><i>Im Netz gibt es noch Anleitungen für GeoGebra CAS, die sich auf die Desktopversion GeoGebra 5 beziehen. Diese sind in Teilen nicht mehr gültig bzw. aktuell.</i></p>		

Zeilenbezüge

Symbol	Inhalt / Beschreibung	Hinweise
<p>Ausgaben übernehmen</p>	<p>Eine Möglichkeit eine Ausgabe einer Zeile in eine neue Zeile zu übernehmen, besteht darin, nach Anwahl einer neuen Zeile (oder der Stelle, in die man die Ausgabe übernehmen will) die gewünschte Ausgabe direkt anzuklicken. Die Ausgabe erscheint dann als symbolischer Text direkt an der gewählten Stelle.</p>	
<p>statischen Zeilenbezug herstellen</p>	<p>Wer lieber direkt in der Eingabezeile syntaxbasiert arbeitet, kann obiges Prozedere auch erreichen, indem mit dem „Hashtag-Zeichen“ # gearbeitet wird. Ein „#“ kopiert dabei die vorige Ausgabezeile – nicht die eventuell zuletzt bearbeitete Eingabezeile, die eine Ausgabe zur Folge hatte.</p> <p>Ein „#1“ kopiert die Ausgabe der aktuell 1. Zeile usw.</p> <p>Eine spätere Änderung der Eingabezeile, deren Ausgabe kopiert wurde, hat später keine Auswirkung auf die Kopie (daher <i>statischer Bezug</i>).</p>	<p>... wird zu ...</p>
<p>dynamischen Zeilenbezug herstellen</p>	<p>analog kann über das Dollar-Zeichen \$ ein dynamischer Bezug zur vorigen Ausgabe oder über „\$1“ ein dynamischer Bezug zur Ausgabe der 1. Zeile hergestellt werden.</p> <p>Eine spätere Änderung der kopierten Eingabezeile hat damit Auswirkungen auf alle davon gemachten abhängigen Zeilen und Ausgaben. Durch die dadurch entstehenden Änderungen durch das ganze CAS-Applet nennt man diese Bezüge (wie bei Tabellenkalkulationen auch) <i>dynamische Bezüge</i>.</p>	<p>... wird zu ...</p>



Werkzeuggeste



Symbol	Inhalt / Beschreibung	Hinweise
	Ist dieses Werkzeug aktiviert, wird jede Eingabe symbolisch ausgewertet. Beispiel: Löse($x^2=2$); siehe auch <i>NLöse</i> weiter unten.	1 Löse($x^2 = 2$) → $\{x = -\sqrt{2}, x = \sqrt{2}\}$
	Entsprechend zu obenstehendem Werkzeug wird hier eine numerische Ausgabe ausgegeben. Anmerkung: die Anzahl der Dezimalzahlen wird in den (globalen) Einstellungen eingestellt.	
	Ein eingegebener Ausdruck wird in keiner Weise verändert/vereinfacht/zusammengefasst. Beispiel: $x \cdot x = 1 + 2 + 3 + 4$	3 $x \cdot x = 1 + 2 + 3 + 4$ ✓ $x x = 1 + 2 + 3 + 4$
	Ein Klick auf einen Ausdruck und ein weiterer Klick auf das nebenstehende Werkzeug „ <i>Faktorisieren</i> “ sorgt für ein Faktorisieren des angeklickten Ausdrucks.	5 $x^2 + 4x + 4$ Faktorisieren: $(x + 2)^2$ 7 720 Faktorisieren: $2^4 \cdot 3^2 \cdot 5$
	Im Gegensatz zum Faktorisieren-Werkzeug wird hier eine Eingabe über das Werkzeug „ <i>Ausmultiplizieren</i> “ entsprechend ausmultipliziert.	11 3 · 4 · 5 Multiplizieren: 60 12 $(x + 2)^4$ Faktorisieren: $(x + 2)^4$ 13 \$12 Multiplizieren: $x^4 + 8 x^3 + 24 x^2 + 32 x + 16$
	Nach Eingabe eines Ausdrucks wird über das Werkzeug <i>Ersetze</i> ein Dialogfenster geöffnet, in dem mehrere Ersetzungsvarianten realisiert werden können.	
	Nach Auswahl einer Gleichung und aktivieren des Werkzeugs <i>Löse</i> wird die entsprechende Gleichung gelöst. Markieren mehrerer Gleichungen erlaubt ein Lösen eines Gleichungssystems mittels Klick auf das Werkzeug.	$x^2 + x + 2y + 4$ 15 Löse: $\{x = \frac{-\sqrt{-8y-15}-1}{2}, x = \frac{-\sqrt{-8y-15}+1}{2}\}$



Symbol	Inhalt / Beschreibung	Hinweise
	<p>Analog zum vorigen Werkzeug wird das Werkzeug für numerische Lösungen ausgeführt.</p> <p>Dies entspricht von der Funktionsweise dem Befehl <i>NLöse</i>.</p>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>1 $x^2 + 3x + 1 = 0$</p> <p><input type="radio"/> NLöse: $\{x = -2.62, x = -0.38\}$</p> </div> <p>Zu sehen ist die Ausgabe nach Klick auf das Werkzeug der Werkzeugleiste.</p>
	<p>Ein eingegebener Ausdruck wird nach x abgeleitet.</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>2 $x^2 \cdot \sin(x) \cdot \exp(x)$</p> <p><input type="radio"/> Ableitung: $2x e^x \sin(x) + x^2 e^x \cos(x) + x^2 e^x \sin(x)$</p> </div>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>2 $x^2 \cdot \sin(x) \cdot \exp(x)$</p> <p>Ableitung: $2x e^x \sin(x) + x^2 e^x \cos(x) + x^2 e^x \sin(x)$</p> </div> <p>(links vergrößert)</p>
	<p>Ein entsprechendes Werkzeug zur Bestimmung des unbestimmten Integrals.</p>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>3 $(x + 1) e^x$</p> <p><input type="radio"/> Integral: $x e^x + c_1$</p> </div>
	<p>Eine gewählte Zeile der CAS-Ansicht wird mit Klick auf das Papierkorb-Icon entfernt. Man beachte, dass je nach Abhängigkeiten (siehe statische/dynamische Bezüge) weitere Zeilen entfernt werden können.</p>	

Anmerkungen: Dem Autor/den Autoren liegt/liegen die werkzeug-icon-basierten Eingaben nicht – das ist natürlich Geschmackssache. Stattdessen wird empfohlen die jeweiligen Befehle über die Eingabezeile zu verwenden!