

## GeoGebra CAS Rechner Suite

GeoGebra Rechner Suite

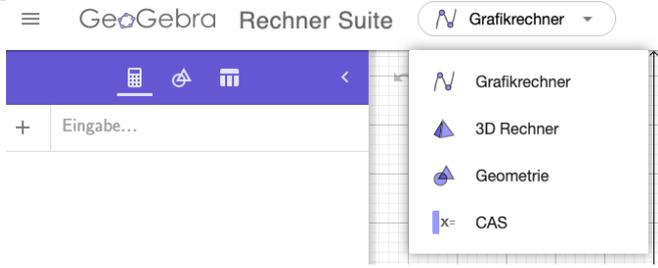
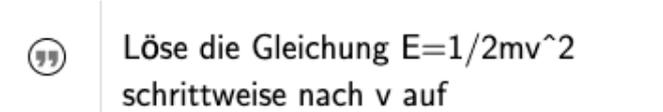
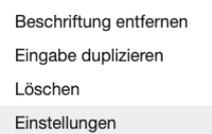


GeoGebra stellt mit der GeoGebra CAS Rechner Suite ein mittlerweile umfangreiches Modul zur Verfügung, das viele mathematischen Bereiche mit der Funktionalität eines Computeralgebrasystems umfasst. Unter der Rubrik *CAS spezifische Befehle* findet weit über 150 spezifische CAS-Befehle:

Ableitung	Einheitsmatrix		InversNormal	
Abstand	Einheitsnormalvektor		Invertiere	Laplace
Anfügen	Einheitsvektor	Gerade	IstDefiniert	Letztes
Annahme	Einzigartig	GGT	IstGanzzahlig	LinkeSeite
ApproximateSolution	Element	Grad	IstPrimzahl	LinksseitigerGrenzwert
AssumeInteger	Eliminiere	Grenzwert	Iteration	Löse
BehalteWenn	Ellipse	GröbnerGradRevLex	Iterationsliste	LöseDgl
Binomial	EntferneUndefiniert	GröbnerLex	JordanDiagonalisierung	LöseKubisch
BinomialCoefficient	Ersetze	GröbnerLexGrad	Kegelschnitt	Lösungen
BinomialKoeffizient	Erstes	Hyperbel	KFaktorisiere	Max
Cauchy	ExpandOnly	Hypergeometrisch	KGV	Median
ChiQuadrat	Exponential	IFaktorisiere	KIFaktorisiere	Min
CorrectSolution	Extremum	ImpliziteAbleitung	KLöse	Mischen
Determinante	Faktoren	IndexVon	KLösungen	Mittel
DezimalInBruch	Faktorisiere	InExponential	Koeffizienten	Mittelpunkt
Dimension	Fläche	InKomplex	KomplexeNullstelle	Mittelsenkrechte
Division	Folge	InPolar	KopiereFreiesObjekt	Mittelwert
Ebene	Funktion	InPunkt	Kovarianz	Mod
Eigenvektoren	FVerteilung	Integral	Kreis	Multipliziere
Eigenwerte	Gamma	IntegralSymbolisch	Kreuzprodukt	NächstePrimzahl
	GemeinsamerNenner	IntegralZwischen	Länge	nCr
	GemischterBruch	InversBinomial		NegativBinomial
		InversLaplace		Denner
NIntegral				
NLöse	Rang	SWZ		
NLösungen	RechteSeite	Tangente	Vektor	
Normal	RechtsseitigerGrenzwert	TaylorReihe	Verbinde	
Normalvektor	Reduzieren	Teiler	Vereinfache	
nPr	Regroup	Teilerliste	Vereinigungsmenge	
Nullstelle	Round	Teilersumme	Verschiebe	
NullstellenListe	Schneide	Teilliste	VollständigesQuadrat	
Numerisch	Schnittmenge	Text	VonBasis	
Objekt	Senkrechte	Transponiere	VorherigePrimzahl	
Partialbruch	Skalarprodukt	TrendExp	Weibull	
PlotSolve	SolveODEPoint	TrendLog	Wendepunkt	
Poisson	Sortiere	TrendPoly	Wenn	
Polynom	Spalte	TrendPot	Winkel	
Primfaktoren	Standardabweichung	Treppennormalform	Winkelhalbierende	ZuBasis
Produkt	stdev	TrigErweitere	WissenschaftlicheNotation	ZufälligesElement
Punkt	stdevp	TrigKombiniere	Zähler	ZufälligesPolynom
PunktListe	Stichprobe	TrigVereinfache	ZähleWenn	Zufallszahl
Quartil1	StichprobenStandardabweichung	TVerteilung	Zeile	ZufallszahlBinomialverteilt
Quartil3	Stichprobenvarianz	Umfang	Zellbereich	ZufallszahlGleichverteilt
Quotient	Strecke	Umkehren	Zelle	ZufallszahlNormalverteilt
Radius	Summe	Varianz	Zeta	ZufallszahlPoissonverteilt
			Zip	

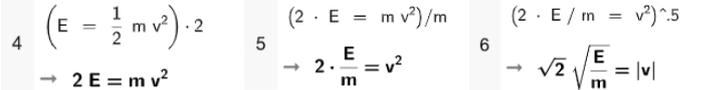
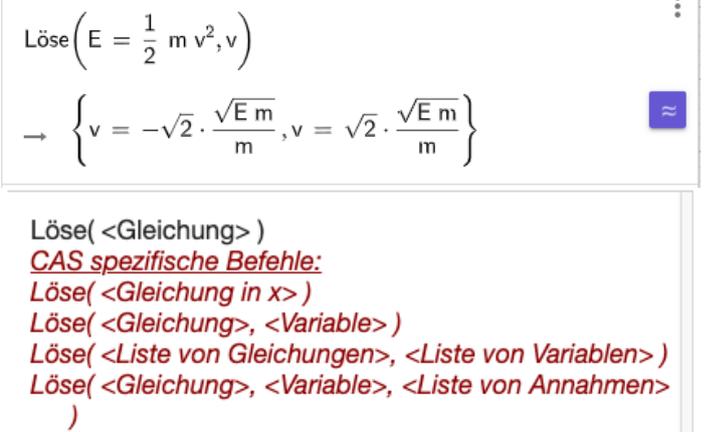
Im Folgenden werden einige dieser Bereiche näher beleuchtet.

Kurzer Exkurs: Starten der CAS-Umgebung innerhalb der Rechner Suite

Symbol	Inhalt / Beschreibung	Hinweise
		Auf der Startseite <a href="https://www.geogebra.org">https://www.geogebra.org</a> wählt man über die Schaltfläche <i>Starte Rechner</i> im Menü den Punkt CAS. Es öffnet sich eine Ansicht mit einem CAS-Fenster sowie einem Grafikfenster.
	 Nach Klick auf das +-Zeichen kann im Aufklappmenü gewählt werden, ob Text oder ein mathematischer Ausdruck eingegeben werden soll	
	 	<i>Eingabe von Text, danach Eingabe eines mathematischen Ausdrucks.</i>
	Durch Klicken auf die drei Punkte kann man einen eingegebenen Ausdruck in eine neue Eingabezeile kopieren. Setzt man dann eine öffnende Klammer vor den Ausdruck, fügt GeoGebra automatisch eine schließende Klammer ein.	<i>Die automatische Klammersetzung ist gewöhnungsbedürftig, lässt sich aber derzeit leider nicht abschalten.</i>
<i>Neben der letztgenannten gibt es eine Reihe von weiteren Unterschieden in der Bedienung der Rechner Suite (online) zur Desktop-Version von GeoGebra 6 (offline). Die bessere Handhabung muss natürlich jede/r für sich entscheiden. Im Folgenden gehen wir verstärkt auf die Desktop-Version ein.</i>		

Die CAS-Umgebung der GeoGebra-Desktop-Version

Symbol	Inhalt / Beschreibung	Hinweise
	Standardmäßig wird ein mathematischer Ausdruck eingegeben. Ein Klick auf  ändert den Eingabemodus auf <i>Text</i> , der noch rudimentär formatiert werden kann.	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Umformung von Gleichungen</li> <li>Formen Sie die Gleichung <math>E = \frac{1}{2} m v^2</math></li> <li><math>\rightarrow E = \frac{1}{2} m v^2</math></li> <li></li> </ol> Ein Rechtsklick in die Eingabezeile eröffnet weitere Optionen, zum Beispiel verschiedene Kopiermodi und das Einfügen von Eingabezeilen ober- oder unterhalb.	

Eingabe...	Die einfachste Möglichkeit in eine neue Eingabezeile ein zuvor bestimmtes Ergebnis zu verwenden, besteht im Anklicken der hinter dem Pfeil stehenden Ausgabe:	
Eingabe...		
Eingabe...		
Eingabe...		<p>Natürlich kann das CAS auch benutzt werden, um direkt nach der Variablen <math>v</math> aufzulösen.</p> <p>Der entsprechende Befehl lautet  <b>Löse(&lt;Gleichung&gt;,&lt;Variable&gt;)</b>, in diesem Fall also:</p> <p><b>Löse(E=1/2*m*v^2,v)</b></p>

Anmerkungen: Die Eingabe von mathematischen Ausdrücken ist zwar intuitiv und mit vielen Freiheiten ausgestattet, kann aber tückisch sein.

So ist der Mal-Punkt bei der Eingabe von Termen wesentlich.

Obige Zeile entstand durch Eingabe von  $\text{Löse}(E=1/2*m*v^2,v)$ , verwendet man hingegen keinen Malpunkt zwischen  $m$  und  $v$ , so wird „ $mv$ “ als Variable angesehen und es ergibt sich beim Versuch nach  $v$  aufzulösen eine leere Lösungsmenge. Zur Kontrolle:  $\text{Löse}(E=1/2*mv^2,v)$  ergibt rechts stehende „Lösung“.

$$\text{Löse}\left(E = \frac{1}{2} mv^2, v\right)$$

$$\rightarrow \{ \}$$

Zur Kontrolle: durch  $\text{Löse}(E=1/2*mv^2,mv)$  erhält man nebenstehende, nun nachvollziehbare Lösung.

$$\text{Löse}\left(E = \frac{1}{2} mv^2, mv\right)$$

$$\rightarrow \{mv = -\sqrt{2} \sqrt{E}, mv = \sqrt{2} \sqrt{E}\}$$