

## Inhalt

	Technologieeinsatz (nach Aufgabennummer)	Seite
<b>1. Zahlen und Mengen</b>	Allgemeines zu den Befehlen	2
	<a href="#">1.3 Absolutbetrag einer Zahl</a>	2
	<a href="#">1.5 Bruchdarstellung einer Dezimalzahl</a>	2
	<a href="#">1.25 Rechenreihenfolge, Probe</a>	3
	<a href="#">Text nach 1.25 Wurzel einer negativen Zahl</a>	3
	<a href="#">Text vor 1.26 Division durch null</a>	3
	<a href="#">Text vor 1.38 Größter gemeinsamer Teiler von 2 Zahlen</a>	3
	<a href="#">Text vor 1.48 Kleinstes gemeinsames Vielfaches</a>	3
	<a href="#">1.55 Rechnungen mit Brüchen</a>	4
	<a href="#">1.65 Zehnerpotenzen auf 2 Arten</a>	4
	<a href="#">Text nach 1.70 Normiertes Gleitkommaformat</a>	4
	<b>2. Terme und Variablen</b>	<a href="#">Text nach 2.20 Probe bei Termumformung</a>
<a href="#">2.107 Probe bei Faktorenerlegung und Kürzen von Bruchtermen</a>		5
<b>3. Gleichungen und Ungleichungen</b>	<a href="#">3.2 Lösen von Gleichungen</a>	5
	<a href="#">Text unter 3.2 Sonderfälle beim Lösen von Gleichungen</a>	5
	<a href="#">3.113 Lösen von Ungleichungen</a>	5
<b>4. Funktionen</b>	<a href="#">4.11 Zeichnen von Funktionsgraphen</a>	6
	<a href="#">4.12 Zeichnen von diskreten Tabellenwerten</a>	7
	<a href="#">4.79 Zeichnen von stückweis stetigen Funktionsgraphen</a>	7
	<a href="#">4.86 Bestimmen der Nullstelle</a>	7
	<a href="#">4.100 Lösen von Gleichungssystemen</a>	7
	<a href="#">Sonderfälle zu 4.100</a>	8
	<a href="#">4.115 Gleichungssysteme mit mehr als 2 Variablen</a>	8

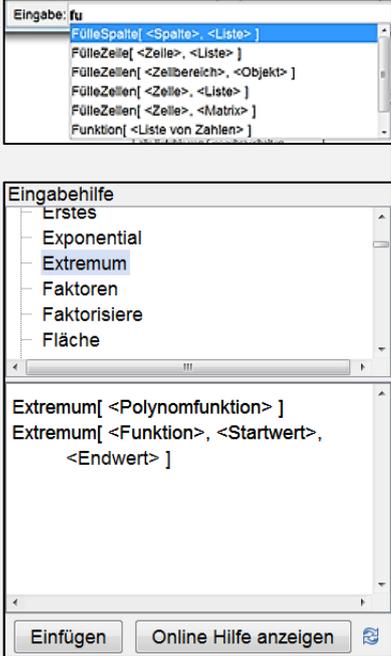
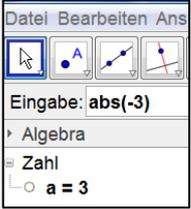
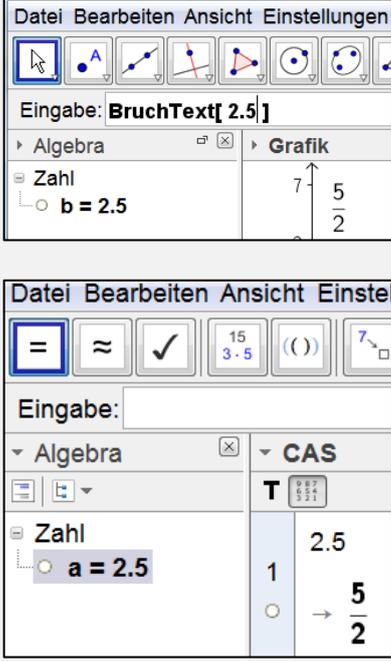
In der vorliegenden Anleitung sind nur jene Funktionen des Rechners angesprochen, die bei den im Lehrbuch "Kompetenz: Mathematik HUM1" angeführten Aufgaben eingesetzt werden.

Detaillierte weitere Anleitungen:

<http://www.geogebra.org/institutes/at/>

# Abschnitt 1

## Allgemeines zu den Befehlen

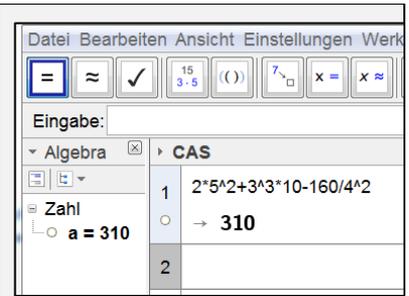
Eingabe:	Ausgabe:
<p>Geogebra ist ein intuitiv verständliches Programm.</p> <p>Eingabezeilen der einzelnen Fenster:</p> <p><b>ALGEBRA</b>  <b>CAS</b>  <b>GRAFIK ( 2 Fenster)</b>  <b>TABELLE</b>  <b>Konstruktionsprotokoll</b></p> <p>Beginnt man in der Eingabezeile zu zuschreiben, dann erscheint eine Befehlsauswahl als Maske, in die man einfügen kann.</p> <p>In der rechten unteren Ecke der Hauptansicht kann man durch Anklicken der Pfeils alle Befehle von Geogebra erhalten</p>	 <p>Eingabe: fu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FülleSpalte[ &lt;Spalte&gt;, &lt;Liste&gt; ]</li> <li>FülleZelle[ &lt;Zelle&gt;, &lt;Liste&gt; ]</li> <li>FülleZellen[ &lt;Zellbereich&gt;, &lt;Objekt&gt; ]</li> <li>FülleZellen[ &lt;Zelle&gt;, &lt;Liste&gt; ]</li> <li>FülleZellen[ &lt;Zelle&gt;, &lt;Matrix&gt; ]</li> <li>Funktion[ &lt;Liste von Zahlen&gt; ]</li> </ul> <p>Eingabehilfe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erstes</li> <li>Exponential</li> <li><b>Extremum</b></li> <li>Faktoren</li> <li>Faktorisiere</li> <li>Fläche</li> </ul> <p>Extremum[ &lt;Polynomfunktion&gt; ]  Extremum[ &lt;Funktion&gt;, &lt;Startwert&gt;, &lt;Endwert&gt; ]</p> <p>Einfügen    Online Hilfe anzeigen</p>
<p>1.3. Absolutbetrag</p> <p>Eingaben werden in die Eingabezeile des jeweiligen Fensters gemacht. Die Zeile kann man oben oder unten über <b>EINSTELLUNGEN/Erweitert</b> einrichten.</p> <p>Algebrafenster: <b>abs(-3)/enter</b></p>	 <p>Datei Bearbeiten Ansicht Ans</p> <p>Eingabe: <b>abs(-3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algebra</li> <li>Zahl</li> <li>a = 3</li> </ul>
<p>1.5 Bruchdarstellung von Dezimalzahlen</p> <p><b>BruchText[Zahl]</b>  Dezimalzahl ist im Algebrafenster  Der Bruch wird als Text im Grafikfenster geschrieben.</p> <p>oder:  <b>CAS zeigt den Bruch an, wenn man 2.5/enter eingibt.</b></p> <p>Oder man verwendet den Befehl <b>DezimalInBruch [Zahl]</b></p>	 <p>Datei Bearbeiten Ansicht Einstellungen</p> <p>Eingabe: <b>BruchText[ 2.5 ]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algebra</li> <li>Zahl</li> <li>b = 2.5</li> <li>Grafik</li> <li>7 5/2</li> </ul> <p>Datei Bearbeiten Ansicht Einste</p> <p>Eingabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algebra</li> <li>CAS</li> <li>Zahl</li> <li>a = 2.5</li> <li>1 2.5</li> <li>→ 5/2</li> </ul>

zur Auswahl zurück

**1.25 Überprüfen einer Rechnung**

Man kann die Rechnung in die Eingabezeile im Algebrafenster schreiben, die Zahl wird berechnet.

Wenn man die Rechnung ins CAS-Fenster schreibt, dann kann man später Änderungen vornehmen, der Rechengang ist angezeigt.

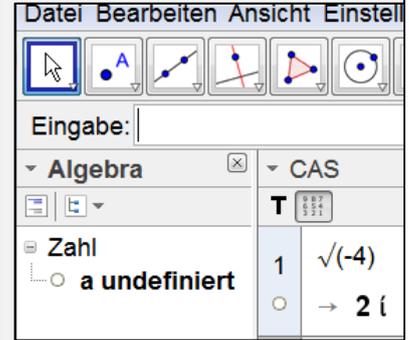


**Text nach 1.25: Wurzel aus einer negativen Zahl**

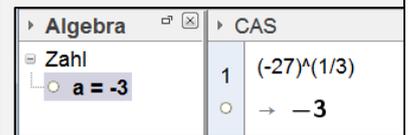
**Quadratwurzel**  
Wurzel aus (-4) wird im Algebrafenster als undefiniert ausgegeben.

Im CAS-Fenster wird sie mit imaginärer Einheit ausgegeben. Am **i** erkennt man, dass es keine reelle Lösung gibt.

**Sonderzeichen** wie die Wurzel erhält man im CAS beim Anklicken der Tastatur T.



**Ungerader Wurzelexponent, Algebrafenster und CAS-Fenster:**  
3. Wurzel wird eingeben mit  $(-27)^{(1/3)}$

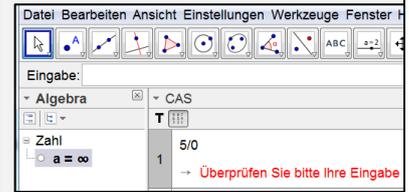


**Text vor 1.26: Division durch null**

**5/0**  
(ist nicht sinnvoll)

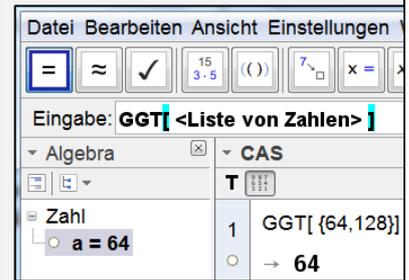
im Algebrafenster liefert Geogebra unendlich,

im CAS-Fenster wird angeregt, die Eingabe zu überprüfen.



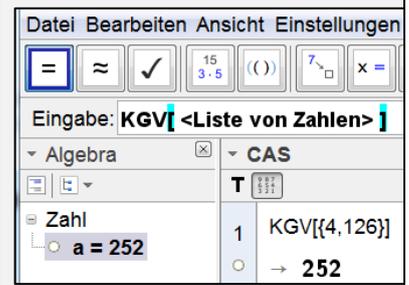
**Text vor 1.38: Größter gemeinsamer Teiler von Zahlen, ggT**

**GGT[Zahl1,Zahl2]**  
oder wenn man mehrere Zahlen hat **GGT[{Zahl1,Zahl2,Zahl3...}]**



**Text vor 1.48: Kleinstes gemeinsames Vielfaches von Zahlen, kgV**

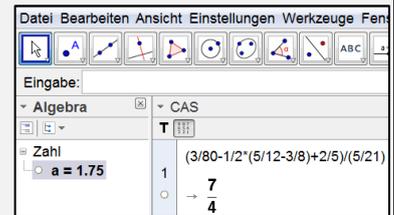
**kgV[Zahl1,Zahl2]**  
oder wenn man mehrere Zahlen hat **kgV[{Zahl1,Zahl2,Zahl3...}]**



**zur Auswahl zurück**

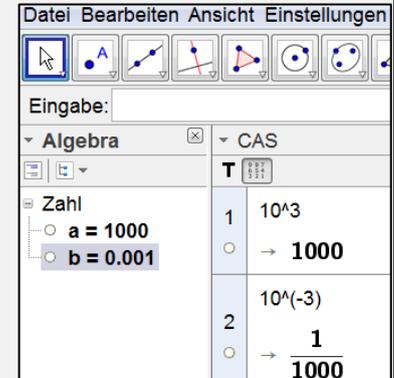
**1.55 Rechnungen mit Brüchen**

Die gesamte Rechnung in einer Zeile eingeben.  
 Im Algebrafenster wird das Ergebnis mit Dezimalzahl angezeigt, im CAS als Bruch.



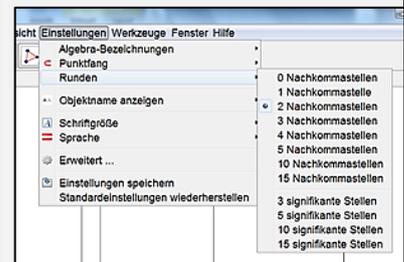
**1.65 Zehnerpotenzen**

$10^3$   
 $10^{(-)3}$

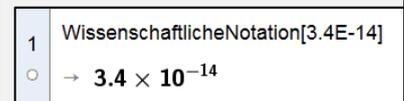


**Text nach 1.**  
**70 Normiertes Gleitkommaformat**  
 (scientific notation)

**Algebrafenster:**  
**3E3 liefert 1000**  
 $3E(-3) = 0,001$  (nur, wenn man bei den **Einstellungen/Runden/ 4 Nachkommastellen** eingestellt hat.  
 Gibt die Zahl nicht in Gleitkommaformdarstellung



**CAS:**  
 Ein Befehl für die wissenschaftliche Notation ist nicht in der Hilfsliste angeführt, kommt aber, wenn man zu schreiben beginnt  
**WissenschaftlicheNotation [Zahl]**  
**WissenschaftlicheNotation [Zahl, Genauigkeit]**



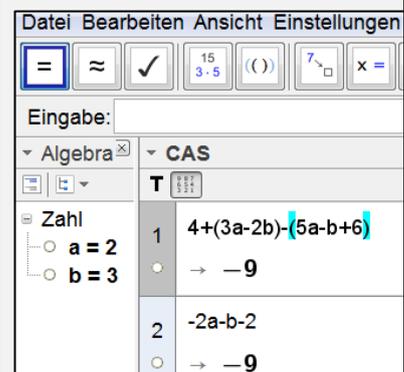
**Abschnitt 2**

**Eingabe**

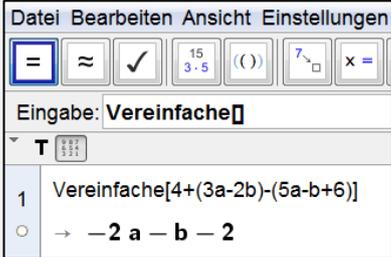
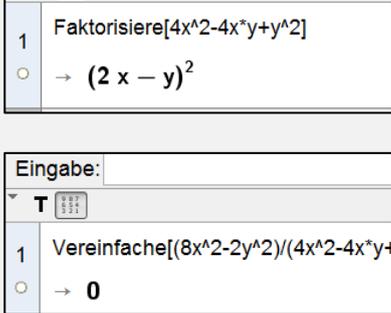
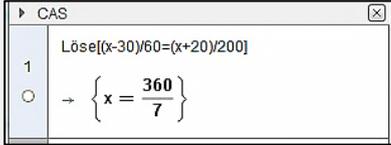
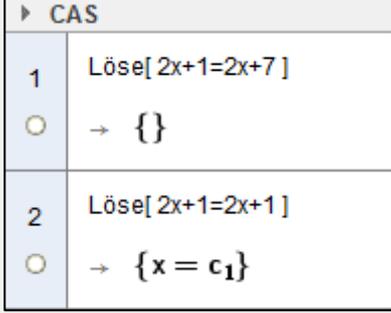
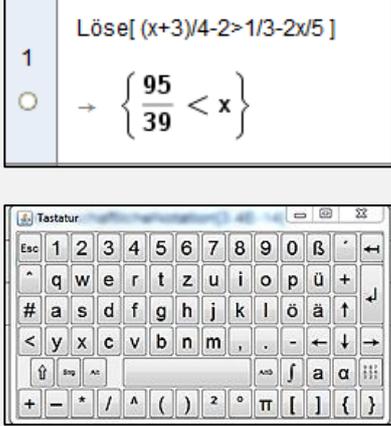
**Ausgabe**

**Text nach 2.20:**  
**Probe bei Termumformung**

Im Algebrafenster die Variablen a und b zuerst definieren.  
 Im CAS-Fenster die Terme schreiben, die Variablen werden übernommen /**enter**.



**zur Auswahl zurück**

<p>Mit CAS kann man Terme algebraisch umformen.  <b>Vereinfache [Term]</b></p>	
<p>Wird wie bei 2.20 gemacht. Aber man kann mit CAS auch faktorisieren, was das Umformen erleichtert.  <b>Probe mit „Vereinfache[Term] [Anfangsterm –Endterm] muss = 0 sein!</b></p>	
<p><b>Eingabe</b></p>	<p><b>Ausgabe</b></p>
<p><b>Löse [Gleichung, Variable]</b></p>	
<p><b>Keine Lösung</b> der Gleichung:  Wird mit einer leeren Menge { } angezeigt.  <b>Alle Zahlen</b> der Definitionsmenge sind Lösungen.  Wird mit der Konstanten <math>c_1</math> angezeigt.  <math>c_1</math> kann beliebige Werte aus der Definitionsmenge annehmen.</p>	
<p><b>Löse [Gleichung, Variable]</b>  statt des = Zeichens wird das Ungleichheitszeichen verwendet  aus  <b>Ansicht/ Tastatur</b></p>	

**2.107 Probe bei Faktorenerlegung und Kürzen von Bruchtermen**

**Abschnitt 3**

**3.2 Lösen von Gleichungen**

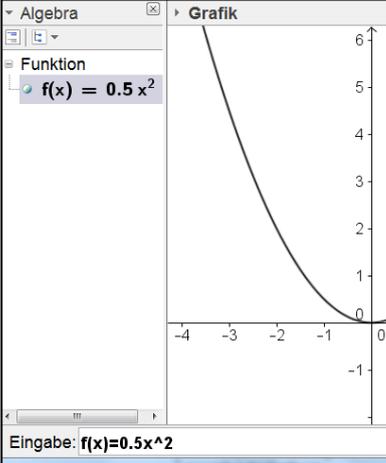
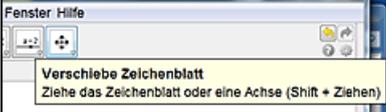
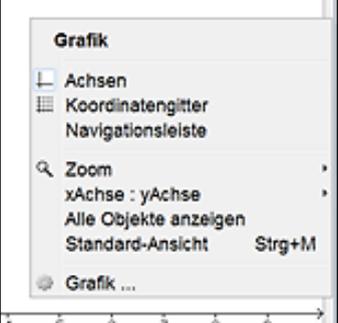
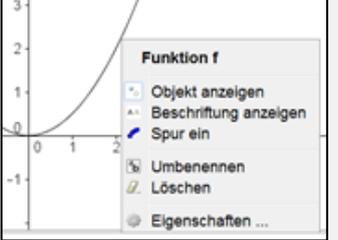
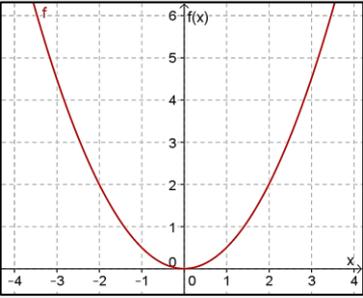
**Text unter 3.2 Sonderfälle beim Lösen von Gleichungen**

**3.113 Lösen von Ungleichungen**

**zur Auswahl zurück**

## Abschnitt 4

### 4.11 Zeichnen von Funktionsgraphen

Eingabe	Ausgabe
<p><b>Algebra:</b> Eingabe der Funktionsgleichg.</p> <p>Im Grafikfenster wird sie automatisch gezeichnet.</p> <p><b>Kreuzbutton</b> anklicken: Man kann die Achsen und auch das Zeichenblatt mit dem Zeiger fassen und verschieben, bzw. skalieren.</p> <p><b>Rechtsklick in Bild: Grafik-Eigenschaften-</b>Blatt wird sichtbar. Achsen einstellen, Gitter und Grundeinstellungen.</p> <p><b>Rechtsklick auf die Kurve: Eigenschaften:</b> Dicke, Farbe, Beschriftungen</p> <p>Über Hauptmenu: <b>Schriftgröße</b> wählen. screenshot der Grafik mit</p> <p><b>Bearbeiten/Grafikansicht in die Zwischenablage.</b>  <b>Texte</b> kann man mit <b>ABC Button</b> aus der Hauptmenüleiste hinzufügen</p>	 <p>Eingabe: <math>f(x)=0.5x^2</math></p>  <p>Verschiebe Zeichenblatt Ziehe das Zeichenblatt oder eine Achse (Shift + Ziehen)</p>   

[zur Auswahl zurück](#)

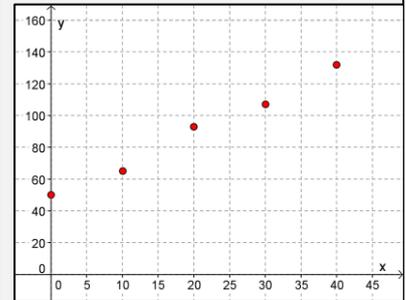
**4.12 Zeichnen von diskreten Tabellenwerten**

**Ansicht Tabelle**  
**Punkte eingeben/markieren/ Rechtsklick/ Erzeuge /Liste mit Punkten.**



Die Punkte werden im **Grafikfenster** gezeichnet.

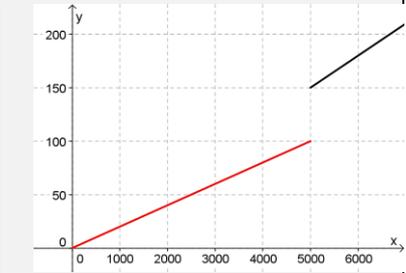
**Pfeiltaste/Punkte alle markieren (im Algebrafenster)/Rechtsklick/ Beschriftung** anzeigen anklicken (ausblenden), **Farbe** und **Dicke** bestimmen.



**4.70 Zeichnen von stückweis stetigen Funktionsgraphen**

**Algebrafenster / Funktion[Funktion; Startwert; Endwert]**

Man gibt beide Funktionen mit ihren Grenzen ein.

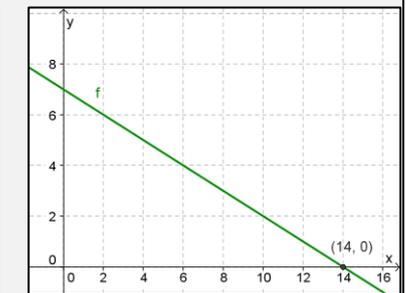


**4.76 Bestimmen der Nullstelle**

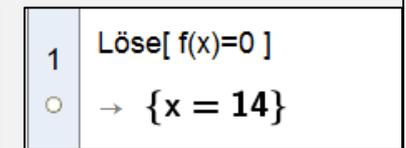
**Algebrafenster/ Funktion eingeben**  
 $f(x) = -0.5x + 7$

**Nullstelle [f(x), Startwert]**

Bei den **Grundeinstellungen** (Menüleiste)/**Beschriftung/Wert/** einstellen

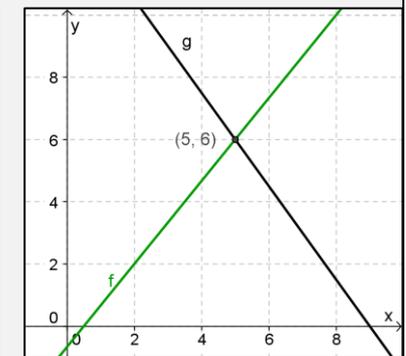


2. Möglichkeit über den Gleichungslöser  
 Die Gleichung „Funktionsterm = 0“ eingeben, x berechnen lassen.  
 Die Lösung dieser linearen Gleichung ergibt die Nullstelle.



**4.105 Lösen von Gleichungssystemen**

**1. Variante: grafisches Verfahren**  
**Algebrafenster: Eingabezeile**  
 $f(x) = (2 - 4x)/(-3)$   
 $g(x) = (27 - 3x)/2$   
**justieren**  
**Schneide [f(x),g(x)]**  
**Einstellungen/Wert anzeigen**



**zur Auswahl zurück**

Sonderfälle zu 4.105

<p><b>2.Variante mit CAS:</b>  <b>Löse [ Liste von Gleichungen, Liste von Variablen]</b>                  Listen mit geschwungenen Klammern und jeweils Beistriche</p>	<p>1 Löse[ {4x-3y=2, 3x+2y=27},{x,y}]                  → ( x = 5 y = 6 )</p>
<p><b>Keine Lösung des Systems</b>                  Wird mit einer leeren Klammer angezeigt                  zB: <math>4x - 3y = 2</math>  <math>8x - 6y = 27</math></p> <p><b>Alle Zahlen der Definitionsmenge</b> sind Lösungen:                  zB: <math>4x - 3y = 2</math> <math>8x - 6y = 4</math></p> <p>Alle Zahlen aus D bedeutet: für <math>c_1</math> kann beliebig aus der Definitionsmenge eingesetzt werden!</p>	<p>1 Löse[{4x-3y=2, 8x-6y=27},{x,y}]                  → {}</p> <p>2 Löse[{4x-3y=2, 8x-6y=4},{x,y}]                  → ( x = <math>\frac{3c_1 + 2}{4}</math> y = <math>c_1</math> )</p>
<p><b>Mit CAS:</b>                  In der Liste kommt einfach eine Gleichung mehr, bei den Variablen auch.                  Lösung wie mit 2 Variablen.</p>	<p>1 Löse[{x+y+z=16000,y+z=8000,x+z=12000},{x,y,z}]                  → ( x = 8000 y = 4000 z = 4000 )</p>
<p><b>keine Lösung: leere Menge</b></p> <p><b>unendlich viele Lösungen:</b>                  für <math>c_4</math> kann beliebig aus der Definitionsmenge eingesetzt werden.</p>	<p>1 Löse[{x+y+z=16000,x+y+z=8000,y+z=12000},{x,y,z}]                  → {}</p> <p>2 Löse[{x+y+z=16000,y+z=8000, y+z=8000},{x,y,z}]                  → ( x = 8000 y = <math>-c_4 + 8000</math> z = <math>c_4</math> )</p>

4.118 Gleichungssysteme mit mehr als 2 Variablen  
 Bsp: 3 Variablen

Die Sonderfälle:

[zur Auswahl zurück](#)