

### Inhalt

	Technologieeinsatz (nach Aufgabennummer)	Seite
<b>1. Zahlen und Mengen</b>	<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>	2
	<a href="#">Text nach 1.25 Wurzel einer negativen Zahl</a>	2
	<a href="#">Text vor 1.26 Division durch null</a>	2
	<a href="#">Text vor 1.38 Größter gemeinsamer Teiler von 2 Zahlen</a>	2
	<a href="#">Text vor 1.48 Kleinstes gemeinsames Vielfaches</a>	3
	<a href="#">1.55 Rechnungen mit Brüchen</a>	3
	<a href="#">1.65 Zehnerpotenzen auf 2 Arten</a>	3
	<a href="#">Text nach 1.70 Normiertes Gleitkommaformat</a>	3
	<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>		4
<b>3. Gleichungen und Ungleichungen</b>	<a href="#">3.2 Lösen von Gleichungen</a>	4
	<a href="#">Text unter 3.2 Sonderfälle beim Lösen von Gleichungen</a>	4
	<a href="#">3.113 Lösen von Ungleichungen</a>	4
<b>4. Funktionen</b>	<a href="#">4.11 Zeichnen von Funktionsgraphen</a>	5
	<a href="#">4.12 Zeichnen von diskreten Tabellenwerten</a>	6
	<a href="#">4.70 Zeichnen von stückweis stetigen Funktionsgraphen</a>	6
	<a href="#">4.76 Bestimmen der Nullstelle</a>	7
	<a href="#">4.105 Lösen von Gleichungssystemen</a>	7
	<a href="#">Sonderfälle zu 4.105</a>	8
	<a href="#">4.118 Gleichungssysteme mit mehr als 2 Variablen</a>	9

Darstellung in dieser Anleitung

Ausdruck... Umrahmt bedeutet, dass dies eine **Taste mit Register** zB MATH oder eine **Spezialtaste** zB  $x^2$  ist.  
Nicht umrahmt sind die üblichen Funktionstasten: Zahlen, Rechenzeichen, 2nd, Ins, Del, enter...

▲▼◀▶ ... Cursorbewegung



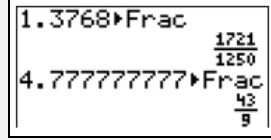
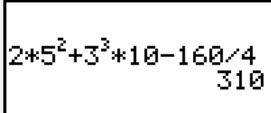
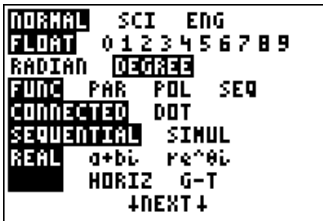
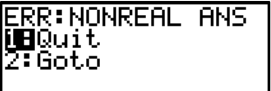


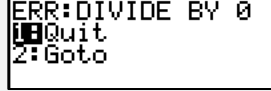
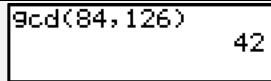
In der vorliegenden Anleitung sind nur jene Funktionen des Rechners angesprochen, die im Lehrbuch "Kompetenz: Mathematik HUM1" zu den angeführten Aufgaben empfohlen werden.

Detaillierte weitere Anleitungen:

[Handbuch TI82stats](#), [Handbuch TI 83](#), [Handbuch TI84+](#) (empfohlen auch für die anderen, weil es ausführlicher ist!)

## Abschnitt 1

### 1.3. Absolutbetrag

Eingabe:	Ausgabe:
<b>MATH</b> / ► NUM / 1 abs(Zahl) / ENTER	 <p>TI82stats-83 gibt je nach Version aus:</p> 
Zahl / <b>MATH</b> / 1 Frac / ENTER / ENTER	
$2*5 \boxed{x^2} + 3^3*10 - 160/4 \boxed{x^2}$	 <p><b>Vorsicht</b> bei der Eingabe bei TI84: Hier sind Vorlagen für die Hochzahl. Man muss die Hochzahlebene mit Cursor ► verlassen! TI82stats-83 gibt je nach Version ohne Vorlagen wie in der Eingabe aus.</p>
Text nach 1.25: Wurzel aus einer negativen Zahl  <b>2nd</b> / $\sqrt{\quad}$ / (-) 4  <b>MODE</b> (im Modus REAL)	 
(im Modus a+bi)	 <p><b>i</b> bedeutet, dass diese Zahl <b>imaginär</b>, also nicht reell ist.</p>
Ungerader Wurzelexponent <b>MATH</b> / 4: $\sqrt[\quad]{\quad}$ / Zahl	
Text vor 1.26: Division durch null  5/0  (nicht sinnvoll)	
Text vor 1.38: Größter gemeinsamer Teiler von 2 Zahlen, ggT  <b>MATH</b> / ► NUM / 9 gcd(Zahl1,Zahl2) (gcd= greatest common divisor)  <b>Anmerkung: nur für 2 positive ganze Zahlen</b>	

**zur Auswahl zurück**

Text vor 1.48: Kleinstes gemeinsames Vielfaches von 2 Zahlen, kgV

<b>MATH</b> / ► <b>NUM</b> / 8 <b>lcm</b> (Zahl1,Zahl2) (lcm= least common multiple) Anmerkung: nur für 2 positive ganze Zahlen1	lcm(4, 126) 252
--	--------------------

1.55 Rechnungen mit Brüchen

Die Eingabe erfolgt in einer Zeile. Die Klammersetzung ist sorgfältig zu überlegen. Aus der Dezimalzahl kann man den Bruch mit <b>MATH</b> /1 <b>Frac</b> erhalten.	$(\frac{3}{80} - \frac{1}{2} * (\frac{5}{12} - \frac{3}{8}) + \frac{2}{5}) / (\frac{5}{21})$ Ans*Frac 1.75 7/4
---	---

1.65 Zehnerpotenzen auf 2 Arten

<b>10^3</b> , ODER <b>1 / 2nd/ EE 3</b> ;	$10^3$ 1000 1E3 1000
<b>10^(-)3</b> ODER <b>1 / 2nd/ EE (-3)</b>	$10^{-3}$ .001 1E-3 .001

Text nach 1.70 Normiertes Gleitkommaformat (scientific notation)

<b>MODE</b> / ► <b>Sci</b> / <b>ENTER</b> <b>0.0000000345</b> / <b>ENTER</b> und <b>345000000000</b> / <b>ENTER</b>	0.0000000345 3.45E-8 345000000000 3.45E12
---	--

## Abschnitt 2

Text nach 2.20: Probe bei Termumformung

Eingabe	Ausgabe
Den <b>Anfangsterm</b> mit den gegebenen Zahlen eingeben <b>minus dem umgeformten Term</b> mit den gegebenen Zahlen. Einfache Zahlen möglichst im Kopf vorausrechnen. Um Zufälle auszuschließen, kann man andere Zahlen für x und y wählen und den Vorgang wiederholen. Man muss die Eingabe nicht nochmals schreiben, mit <b>2nd/ ENTRY</b> , bekommt man die vorherige Eingabe wieder. Einfügen mit <b>2nd INS</b> , einzelne Zahlen löschen mit <b>DEL</b> .	$7*28 - (20*12 + 32*0)$ 0 Das Ergebnis muss = 0 sein, wenn die Umformung richtig ist

Eine 2. Variante mit dem GleichungsSOLVER

Der GleichungsSOLVER wird später sehr oft verwendet. Es ist günstig, sich damit möglichst schnell vertraut zu machen.

An dieser Stelle ist er nicht notwendig, wird aber empfohlen.

<b>MATH</b> / <b>0</b> (bei TI-84 ALPHA B) <b>SOLVER/ ENTER/</b> ▲ <b>Cursor nach oben</b> zur Eingabezeile: <b>Equation SOLVER</b> 0 = den linken Term eingeben <b>minus</b> den rechten Term  <b>(4 ALPHA X - 5) * (5 ALPHA Y + 8) - (20 ALPHA X * ALPHA Y + 32 ALPHA X - 25 ALPHA Y - 40) / ENTER</b>  Statt ALPHA X kann man die schnelle „Unbekannten-Taste“ <b>[X,T,θ,n]</b> verwenden.) <b>Nur runde Klammern verwenden!</b>  Es werden für x und y die zur Probe angegebenen Zahlen x = 3 und y = 4 eingesetzt.  <b>Cursor neben x oder y/ ALPHA/ SOLVE</b> Wenn Y gleich groß bleibt und left - rt = 0 erscheint, dann ist die Rechnung richtig.	<b>EQUATION SOLVER</b> eqn: 0=(4X-5)*(5Y+8)-(20X*Y+32X-25Y-40)  $(4X-5)*(5Y+8) \dots = 0$ X=3 Y=4 bound=(-1E99, 1...  Vorsicht, <b>nicht auf bound gehen</b> . Falls es gelöscht wurde, wieder neu eingeben von - unendlich bis + unendlich: {-1 EE 99, 1EE99} Man legt damit die Grundmenge fest, also alle Zahlen die in Frage kommen. $(4X-5)*(5Y+8) \dots = 0$ X=3 Y=4 bound=(-1E99, 1... left-rt=0  Der Rechner macht die Probe: left - rt = 0 (links - rechts = 0)
--	--

**zur Auswahl zurück**

2.107 Probe bei Faktorenerlegung und Kürzen von Bruchtermen

**MATH** / 0 (bei TI-84 ALPHA B) SOLVER/ ENTER/  
 ▲ 0=....  
**Angabeterm minus Ergebnisterm** mit den gegebenen Zahlen eingeben und die Differenz bilden. Die Eingabe erfolgt in einer Zeile.  
**ENTER** / Cursor neben X oder Y stellen /ALPHA /SOLVE.  
 Das Ergebnis sollte die gleiche Zahl für x oder y ergeben und die Zeile left -rt = 0

EQUATION SOLVER  
 eqn: 0=(8X<sup>2</sup>-2Y<sup>2</sup>)/  
 (4X<sup>2</sup>-4X\*(Y+Y<sup>2</sup>)-2\*  
 (2X+Y)/(2X-Y)

(8X<sup>2</sup>-2Y<sup>2</sup>)/(4X...=0  
 X=2  
 Y=3  
 bound=(-1e99,1...  
 left-rt=0

Abschnitt 3

3.2 Lösen von Gleichungen

Eingabe	Ausgabe
Vorgehen im Abschnitt 2 bereits beschrieben: <b>MATH</b> / 0 (bei 84 ALPHA B) SOLVER/ ENTER/ ▲ 0=.... Linke Seite minus rechte Seite der Gleichung Bei x einen beliebigen Startwert eingeben. (Vorsicht: Als Startwert darf man NUR Elemente der Definitionsmenge verwenden) zB 1 <b>ENTER/ Cursor neben X stellen/ALPHA/ SOLVE.</b> Will man das Ergebnis als Bruch, dann geht man mit dem Cursor ans Ende der Ergebniszeile für X und gibt ein: <b>MATH</b> / 1 FRAC / ENTER	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                         EQUATION SOLVER                          eqn: 0=(X-20)/60-                          (X+20)/200                     </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-top: 10px;">                         (X-20)/60-(X+...=0                          X=1                          bound=(-1e99,1...                     </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-top: 10px;">                         (X-20)/60-(X+...=0                          X=37.142857142...                          bound=(-1e99,1...                          left-rt=0                     </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-top: 10px;">                         (X-20)/60-(X+...=0                          X=260/7                          bound=(-1e99,1...                     </div>

Text unter 3.2 Sonderfälle beim Lösen von Gleichungen

**Keine Lösung** der Gleichung

**Alle Zahlen** der Definitionsmenge sind Lösungen.

*Es wird nicht angezeigt! Es kommt aber die eingegebene Zahl als Lösung, daher zur Probe eine negative Dezimalzahl – also eine eher ungewöhnliche - Zahl eingeben. Wenn sie auch als Lösung angezeigt wird, dann liegt dieser Sonderfall vor.*

ERR:NO SIGN CHNG  
 Quit  
 2:Goto

2X-2X=0  
 X=2  
 bound=(-1e99,1...  
 left-rt=0

2X-2X=0  
 X=-423.85  
 bound=(-1e99,1...  
 left-rt=0

3.113 Lösen von Ungleichungen:

Die Eingabe erfordert eine Vertrautheit mit dem Gerät. Daher bei einfachen Ungleichungen nicht empfehlenswert.

**Y=** / Y1=/ linke Seite / ENTER  
 Y2=/ rechte Seite/ ENTER  
 Y3 = **VARS** / ► Y-VARS/1 Function/Y1 / ENTER/ 2nd **TEST**/ 3 > / **VARS** / ► Y-VARS /1 Function/Y2 /ENTER

**2nd / TABLE**  
 Scrollen bis man den Übergang von 0 nach 1 in Y3 findet. 1 heißt wahr, 0 heißt falsch. Die Lösungsmenge sind Zahlen größer als 2. Um den genauen Startwert zu finden geht man zurück und gibt in den Gleichungslöser Y1-Y2 (wie oben über VARS) ein und lässt x berechnen. Lösung:  $x > 95/39$

Plot1 Plot2 Plot3  
 Y1=(X+3)/4-2  
 Y2=1/3-2X/5  
 Y3=Y1>Y2

X	Y2	Y3
0	.33333	0
1	-.6667	0
2	-1.6667	0
3	-2.6667	1
4	-3.6667	1
5	-4.6667	1
6	-5.6667	1

Y3=1

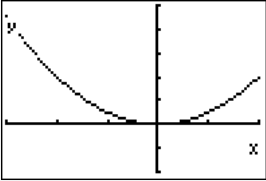
EQUATION SOLVER  
 eqn: 0=Y1-Y2

Y1-Y2=0  
 X=95/39  
 bound=(-1e99,1...  
 left-rt=0

zur Auswahl zurück

## Abschnitt 4

### 4.11 Zeichnen von Funktionsgraphen

Eingabe	Ausgabe																								
<p><b>WINDOW</b> / <b>Xmin</b> = untere Grenze der Definitionsmenge/ <b>Xmax</b> = obere Grenze der Definitionsmenge/ <b>Xscl...</b> die gewünschte Schrittweite/</p> <p><b>Y=</b> / <b>Y1= Gleichung eingeben.</b></p> <p>Für die Achsen und Achsenbeschriftung:  <b>2nd</b> / <b>FORMAT</b> / <b>RectGC</b> / <b>CoordOn</b>,  <b>GRIOff</b> / <b>Axes On</b> / <b>Label on</b> / <b>ExprOn</b></p> <p>übersetzt: rechtwinklige Koordinaten/            Cursorkoordinaten an/Gitter aus/Achsen an/            Achsenbezeichnung an/ Anzeige von Y=            Ausdruck</p> <p><b>2nd</b>/TABLE: Die Tabelle mit den Funktionswerten zum Nachzeichnen - oder als Hilfe für die Window-Einstellung.</p> <p><b>2nd</b>/<b>TBL.SET</b>/TblStart: -3, ΔTbl:1, Setup für die Tabelle,            TblStart: beginnt mit -3            ΔTbl, die Tabellenwerte der x-Liste haben die Schrittweite: 1</p> <p><b>GRAPH</b>/ liefert das Ergebnis</p>	<pre>WINDOW Xmin=-3 Xmax=2 Xscl=1 Ymin=-5 Ymax=5 Yscl=1 ↓Xres=1</pre> <pre>Plot1 Plot2 Plot3 :Y1= .5X^2 :Y2= :Y3= :Y4= :Y5= :Y6=</pre> <pre>RectGC PolarGC CoordOn CoordOff GridOff GridOn AxesOn AxesOff LabelOff LabelOn ExprOn ExprOff</pre> <table border="1" data-bbox="1166 1003 1433 1182"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y1</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0,5</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>4,5</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>12,5</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>18</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Press + for Δ[b]</p> <pre>TABLE SETUP TblStart=0 ΔTbl=1 Indent: Auto Ask Depend: Auto Ask</pre> 	X	Y1		0	0		1	0,5		2	2		3	4,5		4	8		5	12,5		6	18	
X	Y1																								
0	0																								
1	0,5																								
2	2																								
3	4,5																								
4	8																								
5	12,5																								
6	18																								

**zur Auswahl zurück**

#### 4.12 Zeichnen von diskreten Tabellenwerten

**Y=** alle Funktionen deaktivieren (Cursor auf „=" markieren/ENTER).

**Eingabe der Tabellenwerte:**

**STAT**/1 EDIT/ 1 L1 alle x-Werte eingeben, in L2 die Funktionswerte/ mit QUIT verlassen.

Korrekturen mit **INS** zum Einfügen und **DEL** zum Löschen einzelner Werte.

Löschen der Tabellenwerte: **Cursor im Kopf der Liste / CLEAR / ENTER.**

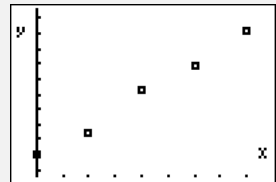
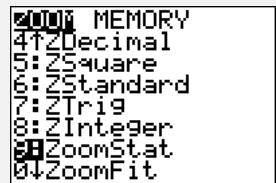
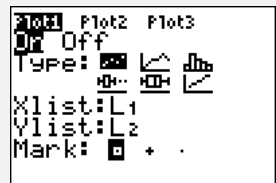
Löschen der gesamten Liste: **In den Listenkopf(zB L1) und DEL**  
**Mit 2nd/ Ins/ 2nd/ L1** kann man sie wieder einfügen

**2nd/STAT PLOT/1 ENTER/ ON**  
**ENTER/Type 1** (wir haben ja nur Punkte!)  
**XList: L1/ YList: L2, Markierung wählen**

**GRAPH / ZOOM/ 9 STAT wählen**

L1	L2	L3	3
0	50		
10	65		
20	93		
30	109		
40	132		
-----	-----		

L3(1)=



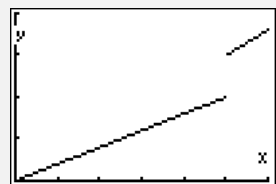
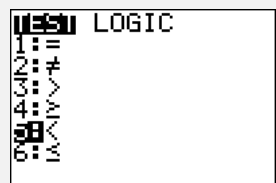
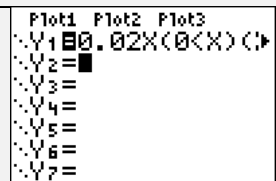
#### 4.70 Zeichnen von stückweis stetigen Funktionsgraphen

**Y=** beide Teile der Kurve mit + verbinden, hinter jede Gleichung die Bedingung für x setzen:

$$Y1 = 0.02x \quad (0 < x) \quad (x \leq 5000) + 0.03x \quad (5000 < x)$$

Das Ungleichheitszeichen findet man bei **2nd TEST**

**GRAPH**



**zur Auswahl zurück**

4.76 Bestimmen der Nullstelle

**Y:** Funktionsterm  $f(x) = -0,5x + 7$ , eingeben/WINDOW justieren/

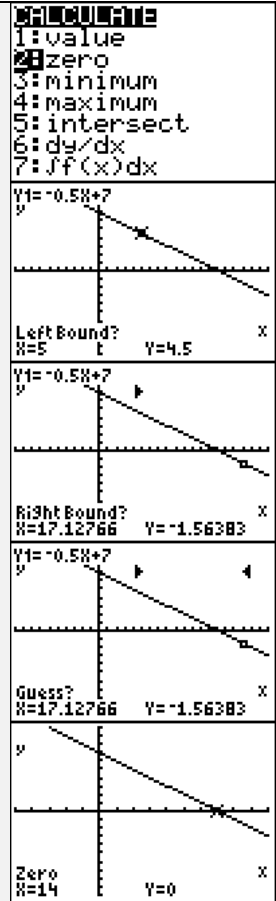
2nd/CALC/ ZERO/ENTER

Die Nullstelle links und rechts eingrenzen, **left Bound:** gib einen x-Wert links vor der Nullstelle / ENTER

**right Bound:** gib einen x-Wert rechts nach der Nullstelle. / ENTER

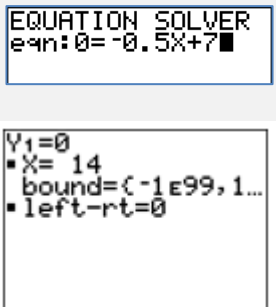
Bestätige GUESS/ENTER  
Das Ergebnis  $x = 14$  wird angezeigt.

**Beachte** manchmal steht zB  $Y=3,4E-7$   
 $=3,4 \cdot 10^{-7} = 0,00000034$ , das bedeutet **0!**



2. Möglichkeit über den Gleichungslöser (SOLVER):

Die Gleichung „Funktionsterm = 0“ eingeben, x berechnen lassen.  
Die Lösung dieser linearen Gleichung ergibt die Nullstelle.

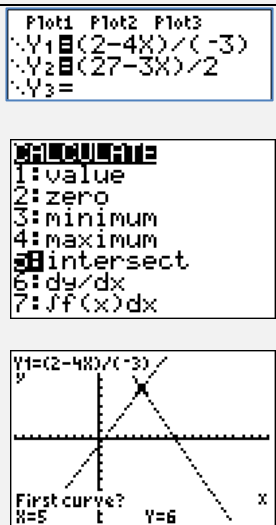


4.105 Lösen von Gleichungssystemen

1. Variante: grafisches Verfahren

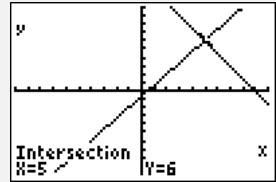
**Y=:**  
 $Y1 = (2-4x)/(-3)$   
 $Y2 = (27-3x)/2$   
WINDOW justieren/2nd/CALC/  
5 intersect/ ENTER

1. Kurve bestätigen ENTER/



**zur Auswahl zurück**

2. Kurve bestätigen **ENTER/**  
**GUESS** bestätigen **ENTER**→  
 Anzeige des Schnittpunkts (5|6)



**2. Variante: Rechenverfahren**  
**Gleichungen in der so geordneten Form**  
**darstellen:**

$$4x - 3y = 2$$

$$3x + 2y = 27$$

**2nd**/**MATRIX**/ Cursor 1 x nach links (oder 2x  
 nach rechts) **◀EDIT/1 [A]/**

```
NAMES MATH [000]
1: [A] 3x4
2: [B] 4x2
3: [C] 2x1
4: [D] 2x3
5: [E]
6: [F]
7: [G]
```

**Zeilen x Spalten/ (2 x 3)/** der Reihe nach alle  
 Koeffizienten und die Zahl nach dem =  
 Zeichen eingeben  
**QUIT (herausgehen!)**

```
MATRIX[A] 2 x 3
[4 -3 2]
[3 2 27]
```

**2nd**/**MATRIX**/ **▶ MATH/ ALPHA/B/ rref**  
**ENTER**

```
NAMES MATH EDIT
7: augment(
8: Matr: list(
9: List: matr(
0: cumSum(
A: rref(
B: rref(
C: rowSwap(
```

**/2nd**/**MATRIX**/**1 [A] /ENTER**

```
rref([A]
[1 0 5]
[0 1 6]
```

Die Lösungen werden in  
 der letzten Spalte  
 abgelesen:  
 $1x + 0y = 5$   
 $0x + 1y = 6$

**Sonderfälle zu 4.105**

**Keine Lösung des Systems**

Das wird nicht angezeigt, aber das Ergebnis ist  
 zu interpretieren!  
 zB:  $4x - 3y = 2$   
 $8x - 6y = 27$

**Alle Zahlen der Definitionsmenge** sind  
 Lösungen:  
 zB:  $4x - 3y = 2$   
 $8x - 6y = 4$

Ergebnis:

```
rref([A]
[1 -0.75 0]
[0 0 1]
```

$1x - 0,75y = 0$   
 $0x + 0y = 1 \dots \text{Widerspruch!}$

```
rref([A]
[1 -0.75 .5]
[0 0 0]
```

$x - 0,75y = 0,5$   
 $0x + 0y = 0 \dots \text{w. Aussage}$

**zur Auswahl zurück**



**4.118 Gleichungssysteme mit mehr als 2 Variablen**

Bsp: 3 Variablen  
 $x + y + z = 16\,000$   
 $y + z = 8\,000$   
 $x + z = 12\,000$

**Die Sonderfälle:**

**zur Auswahl zurück**

<p><b>2nd/MATRIX/</b> Cursor 1 x nach links (oder 2x nach rechts) <b>◀EDIT/1 [A]/Zeilen x Spalten/ (3 x 4)/ der Reihe nach alle Koeffizienten und die Zahl nach dem = Zeichen eingeben QUIT (herausgehen!)</b></p> <p><b>2nd MATRIX/ ► MATH/ ALPHA B/ rref /2nd/ MATRIX/1 [A] /ENTER</b></p> <p>Ergebnis: <math>x = 8\,000, y = 4\,000, z = 4\,000</math></p>	<pre>MATRIX[A] 3 x4 -1 1 16000 ] -1 1 8000 ] -0 1 12000 ]  3, 4=12000 1. Spalte wird hier nicht angezeigt rref([A] [ 1 0 0 8000 ] [ 0 1 0 4000 ] [ 0 0 1 4000 ]</pre>
<p><b>Die letzte Zeile ergibt den Widerspruch</b></p> <p><b>Die letzte Zeile ergibt die wahre Aussage.</b></p>	<pre>rref([A] [ 1 0 1 0 ] [ 0 1 0 0 ] [ 0 0 0 1 ]  rref([A] [ 1 0 1 12000 ] [ 0 1 0 4000 ] [ 0 0 0 0 ]</pre>