

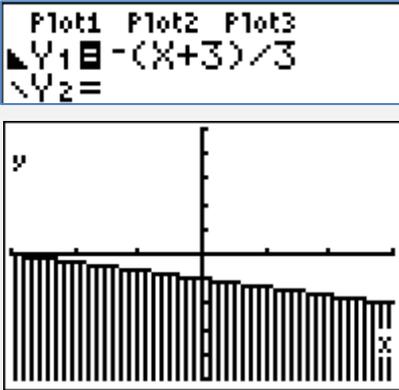
## Inhalt

	Technologieeinsatz (nach Aufgabennummer)	Seite
<b>1. Lineare Optimierung</b>	<a href="#">1.7 Grafik einer linearen Ungleichung ( 2 Variable)</a>	2
	<a href="#">1.8 Zeichnen des Lösungsbereichs</a>	2
	<a href="#">1.19 Lösen einer Maximumaufgabe</a>	2
	<a href="#">2.2 Wurzeingabe</a>	3
<b>2. Potenzen mit rationalen Exponenten</b>		
<b>3. Potenz- und Polynomfunktionen</b>	<a href="#">3.1 Zeichnen von Potenzfunktionen</a>	3
	<a href="#">3.42 Maximum der Funktion</a>	3
	<a href="#">3.42 Nullstelle der Funktion</a>	3
<b>4. Quadratische Gleichungen</b>	<a href="#">4.1 Lösen einer quadratischen Gleichung</a>	4
<b>5. Logarithmen</b>	<a href="#">5.1 Basis e</a>	5
	<a href="#">Logarithmus</a>	5
<b>6. Winkelfunktionen</b>	<a href="#">6.23 Eingabe der Winkel</a>	6
	<a href="#">6.26 Bogenmaß</a>	6
	<a href="#">6.38 Winkelfunktionen im rechtwinkligen Dreieck</a>	6
	<a href="#">6.47 Arcusfunktionen</a>	7
	<a href="#">6.5 Zeichnen von Winkelfunktionen</a>	7
<b>7. Matrizen</b>	<a href="#">2.10 Eingabe von Matrizen und Matrizenbefehle</a>	8
	<a href="#">2.10 Addition und Multiplikation mit Skalar</a>	8
	<a href="#">2.10 Matrix transponieren</a>	9
	<a href="#">2.24 Matrizenmultiplikation</a>	9
	<a href="#">2.33 Inverse Matrix</a>	9

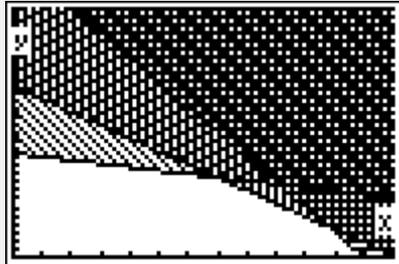
In der vorliegenden Anleitung sind nur jene Funktionen des Rechners angesprochen, die im Lehrbuch „Kompetenz: Mathematik HUM 2“ zu den angeführten Aufgaben empfohlen werden.

## Abschnitt 1: Lineare Optimierung

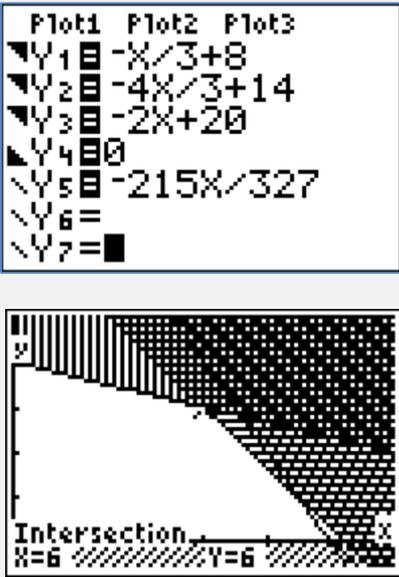
### 1.7 Grafik eine linearen Ungleichung mit 2 Variablen

Eingabe	Ausgabe
<p>BSP Y1 ... den Gleichungsterm der Geraden eingeben <math>\blacktriangle Y1 = -(x+3) / 3</math></p> <p>Dreieck unten erreicht man ganz links durch mehrmals Drücken von ENTER. Window: die gewünschte Definitionsmenge zB[-5; 5] festlegen</p> <p>Die Linie wird durchgehend gezeichnet. Der Bereich unterhalb dieser Geraden wird als Lösungsbereich der Ungleichung markiert.</p>	

### 1.8 Zeichnen des Lösungsbereichs zur Auswahl zurück

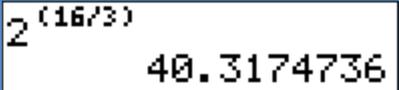
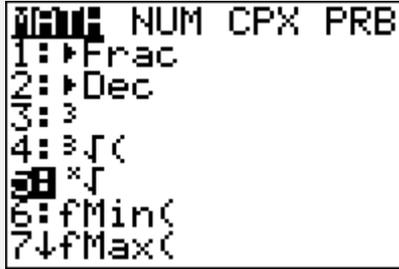
<p>Es werden alle Ungleichungen in der oben beschriebenen Methode gezeichnet.</p> <p><b>TIPP:</b> Ungleichheitszeichen umdrehen, damit der Lösungsbereich weiß gut sichtbar ist. Die Ungleichungen müssen in der Normalform <math>y = k \cdot x + d</math> eingegeben werden.</p> <p>I: <math>0,55x + 0,35 y \leq 3\ 600</math> II: <math>0,15x + 0,05 y \leq 900</math> III: <math>0,05x + 0,12 y \leq 750</math> IV: <math>x \geq 0</math>    V: <math>y \geq 0</math></p>	
--	--

### 1.19 Maximumaufgabe

<p>x ... Stückzahl für A, y ... Stückzahl für B</p> <p>I: <math>x + 3y \leq 24 \Rightarrow y \leq -\frac{1}{3}x + 8</math> II: <math>4x + 3y \leq 42 \Rightarrow y \leq -\frac{4}{3}x + 14</math> III: <math>2x + y \leq 20 \Rightarrow y \leq -2x + 20</math> IV: <math>x \geq 0</math> und V: <math>y \geq 0</math></p> <p><math>Z_0: y = -\frac{215}{327}x</math></p> <p>Die einzelnen Bereiche zeichnen, mit umgekehrtem Relationszeichen. Zielfunktionsgerade einzeichnen. Mit dem Lineal über den Display verschieben und den richtigen Schnittpunkt dadurch erkennen.</p> <p><b>2nd CALC/intersect/1. und 2. Kurve/enter...</b></p> <p>Ergibt die richtigen Werte für x und y, daraus <math>Z = 3252</math></p>	
--	---

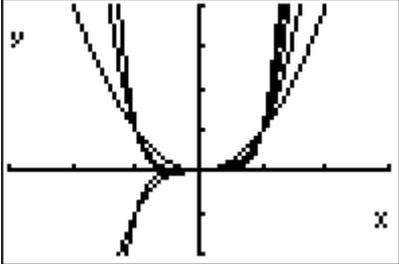
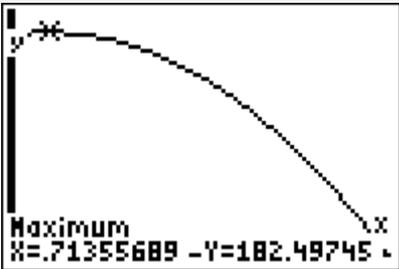
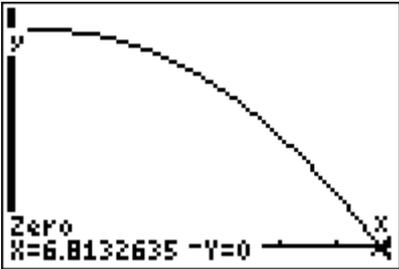
zur Auswahl zurück

## Abschnitt 2: Potenzen mit rationalen Exponenten

	Eingabe	Ausgabe
<b>2.2 Wurzeleingabe</b>  Vorsicht: Wurzeln sind nur für positive Radikanden definiert. EXCEL liefert bei ungeraden Wurzeln die Lösung auch für negative Radikanden, zB als reelle Lösung von $x^3 = -27 \rightarrow x = -3$	Die Wurzel wird als Potenz mit einer Bruchhochzahl eingegeben. $=2^{(16/3)}$ / Enter  oder mit $3 \text{ MATH } 5 (2^{16})$	  

[zur Auswahl zurück](#)

## Abschnitt 3: Potenz- und Polynomfunktionen

	Eingabe	Ausgabe
<b>3.1 Zeichnen von Potenzfunktionen</b>	Y schreiben: $Y1 = x^2$ / Enter $Y2 = x^4$ / Enter $Y3 = x^6$ / Enter $Y4 = x^3$ / Enter $Y5 = x^5$ / Enter	
<b>3.42 Maximum der Funktion; grafisch und rechnerisch</b>	Funktionsterm in Y eingeben. $Y1 = -9.81x^2/2 + 7x + 180$ / Enter  Window für x: [0, 6.81]. Das entspricht der sinnvollen Definitionsmenge.  $2^{nd} \text{ CALC} / 4 \text{ max} / \text{enter} \dots$ Suchdistanz festlegen $\text{Guess} / \text{enter}$	
<b>3.42 Nullstelle der Funktion</b>	Funktionsgleichung in die Eingabezeile eingeben, ohne Begrenzungen.  $2^{nd} \text{ CALC} / 2 \text{ Zero} / \text{enter}$ , Suchdistanz festlegen / $\text{Guess} / \text{enter}$  Die Koordinaten des Nullpunkts werden ausgegeben.	

[zur Auswahl zurück](#)

## Abschnitt 4: Quadratische Gleichungen

### 4.1 Lösen einer quadratischen Gleichung

$$x^2 - 9 = 0$$

$$x^2 + 3x - 9 = 0$$

$$x^2 + 6x + 9 = 0$$

$$x^2 + 3x + 9 = 0$$

### Imaginäre und komplexe Lösungen

Betrachtet man den Gleichungsterm als einen Funktionsterm, dann erhält man durch das Bestimmen der Nullstellen die beiden reellen Lösungen der quadratischen Gleichung.

Die 3. (dicke) Kurve hat nur 1 Nullstelle, bei  $x = -3$

Die 4. Kurve hat keine Nullstelle, daher wird man hier 2 komplexe Lösungen zu erwarten haben.

Die reellen Lösungen erhält man immer über 2nd CALC Zero.

Mit dem Cursor vorher in die Nähe der gesuchten Lösung gehen.

Reelle Lösungen erhält man auch über den Gleichungslöser MATH 0 (bzw MATH B)

Dies kann man erhalten, wenn man in die Formel (Formelheft!) für quadratische Gleichungen die Koeffizienten einsetzt und den Rechner auf MODE a+ bi stellt.

Lösen einer gemischtquadratischen Gleichung:

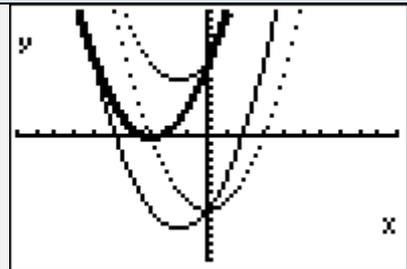
**2 reelle Lösungen**

**1 Doppellösung**

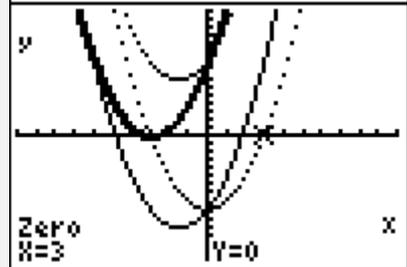
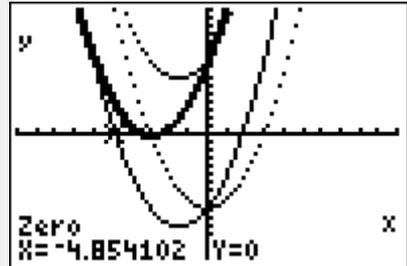
**2 komplexe Lösungen:**

### Eingabe

### Ausgabe



Für die 2. Kurve zB:  $X_1 = -4,85$ ;  $X_2 = 3$



Für die 4. Kurve mit Formel: MODE a+bi und vielleicht auf 2 Kommastellen fixieren wäre günstig.

```

NORMAL SCI ENG
FLOAT 01 3 4 5 6 7 8 9
RADIAN DEGREE
FUNC PAR POL SEQ
CONNECTED DOT
SEQUENTIAL SIMUL
REAL a+bi re^θi
FULL HORIZ G-T
↓NEXT↓
    
```

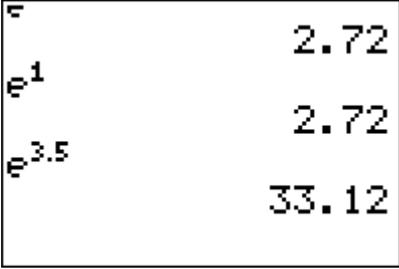
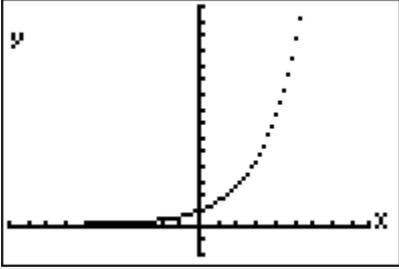
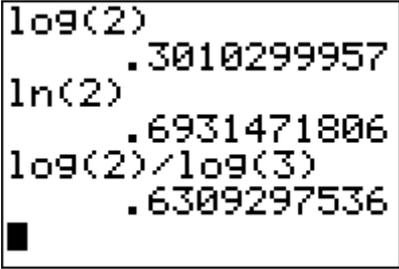
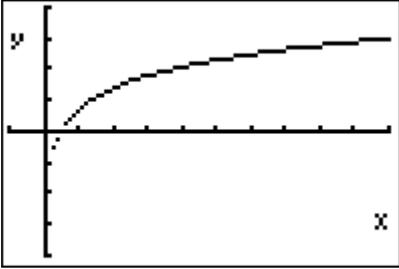
```

-1.5+√1.5²-9
-1.50+2.60i
-1.5-√1.5²-9
-1.50-2.60i
    
```

[zur Auswahl zurück](#)

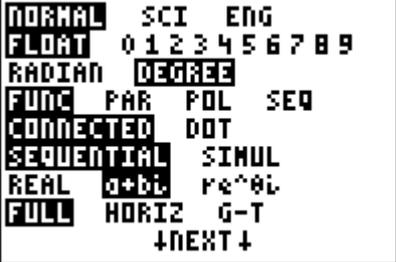
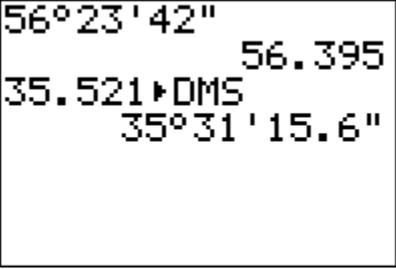
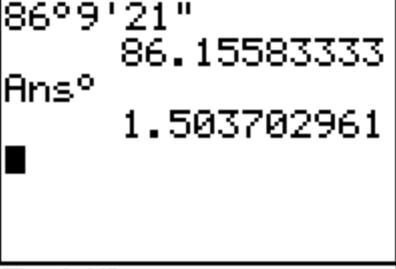
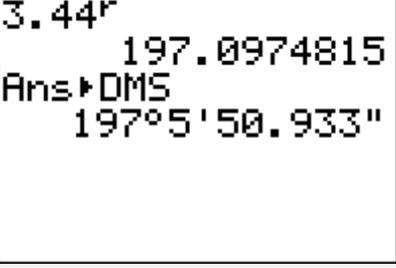
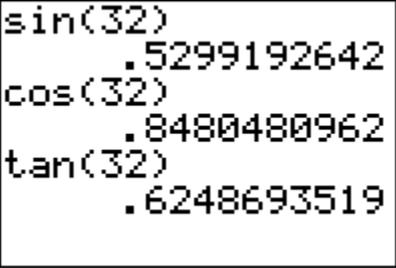
## Abschnitt5: e und ln

### 5.1 Basis e

	Eingabe	Ausgabe
<p>e wird mit Taste <b>2nd e</b> ( über der Divisionstaste)</p> <p><math>e^{3.5}</math> wird eingegeben mit <b><math>e^{(3.5)}</math> oder mit der Taste <math>e^x</math></b> ( über der ln Taste)</p> <p>Die e-Potenz als Funktion grafisch dargestellt in der Definitionsmenge <math>[-3; 3]</math> zB <math>y = e^{0.5x}</math> Eingabezeile: <b>Funktion [<math>e^{0.5x}</math> ,-3,3]</b></p>	 	
<p><b>Logarithmus</b></p> <p>Eingabe von: <math>\lg(2)</math>; <math>\ln(2)</math>; <math>\log_3(2)</math></p> <p><b><math>\log(2)</math> ... Zehnerlogarithmus</b></p> <p><b><math>\ln(2)</math> ... natürlicher Logarithmus</b></p> <p><b>LOG(Basis, Zahl)</b> ...beliebiger Logarithmus zB <math>\log_3(3,2)</math> nur bei 84 und neuem 82!</p> <p>sonst berechnet man <b><math>\log(\text{Basis}) / \log(\text{Zahl})</math></b></p> <p>Die logarithmische Funktion in grafischer Darstellung: Formel zB in Eingabezeile <b><math>\ln(2*x)</math></b></p>	 	

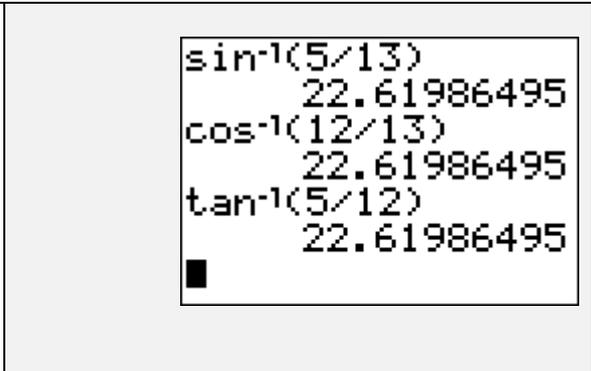
[zur Auswahl zurück](#)

## Abschnitt 6: Winkelfunktionen

	Eingabe	Ausgabe
<p>6.23 Eingabe der Winkel</p> <p>a) Modus GRAD</p> <p>Eingeben in Grad, Minuten und Sekunden Umrechnen von Grad, Minuten Sekunden in Graddezimalen.</p> <p>b) Umrechnen von Grad in Grad, Minuten, Sekunden</p> <p><b>zur Auswahl zurück</b></p>	<p>Es ist wichtig, bei Eingabe der Winkel zuerst immer zu entscheiden, welcher <b>Winkel-MODUS</b> verwendet werden soll. Bei Dreiecken arbeiten wir üblicherweise in Grad, bei den Funktionsgraphen in Radiant.</p> <p><b>MODE/ DEGREE / ENTER / 2nd QUIT</b></p> <p><b>56 2nd ANGLE 1 / 23 2nd ANGLE 2 / 42 Alpha " / ENTER</b></p> <p>Im Hauptfenster die Zahl eingeben. <b>35.521 / 2nd ANGLE 4 DMS→ / ENTER</b></p>	 
<p>6.26 Bogenmaß</p> <p>Umrechnen von Grad in Radiant</p> <p>Umrechnen von Radiant in Grad</p>	<p><b>MODE / RADIANT / ENTER</b> <b>86°09'21" / ENTER / 2nd ANS / 2nd ANGLE 1 / ENTER</b></p> <p>Bsp <math>\alpha = 86,1558^\circ</math> <math>= 1,504 \text{ rad}</math></p> <p><b>MODE / DEGREE / ENTER</b> <b>3.44 / 2nd ANGLE 3 / ENTER</b> ergibt das Gradmaß <math>197,09^\circ</math></p>	 
<p>6.38 Winkelfunktionen im rechtwinkligen Dreieck</p> <p><b>zur Auswahl zurück</b></p>	<p>Dreieck, daher auf Modus <b>DEGREE</b></p> <p>Wenn der Modus richtig ist, muss das Gradzeichen nicht mehr gesetzt werden. Eingabe mit den Tasten für die Winkelfunktionen</p> <p><b>sin(32)</b> <b>cos(32)</b> <b>tan(32)</b></p>	

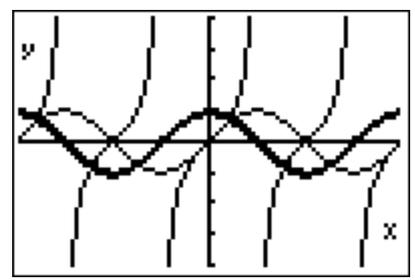
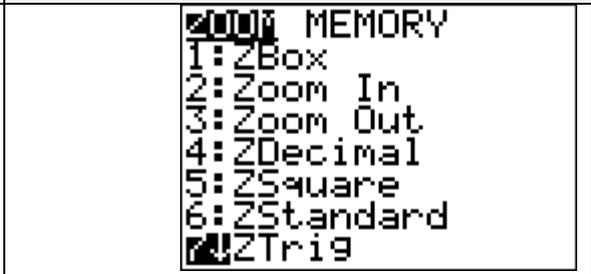
6.47  
Arcusfunktionen

Für den Winkel  $\alpha$ :  
**2nd SIN<sup>-1</sup>(5/13) / ENTER** oder  
**2nd COS<sup>-1</sup>(12/13) / ENTER** oder  
**2nd TAN<sup>-1</sup>(5/12) / ENTER**  
 Für der Winkel  $\beta$ : **2nd SIN<sup>-1</sup> (12/13)** usw  
 ...



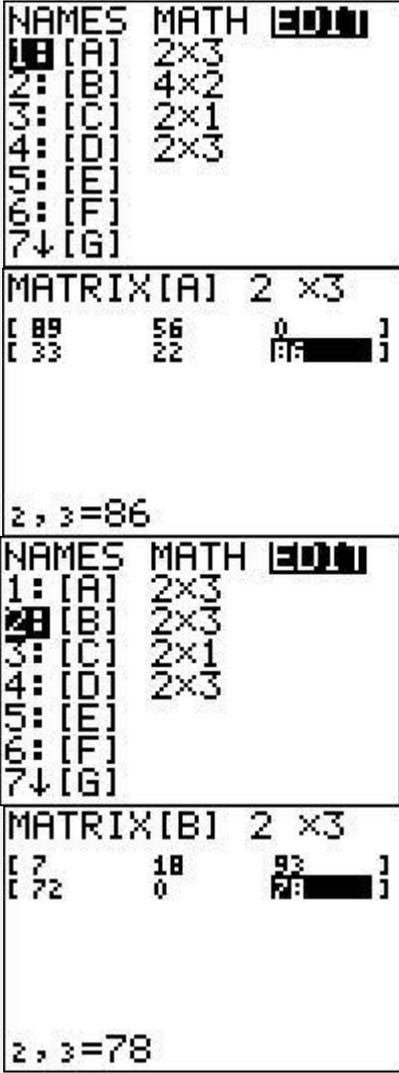
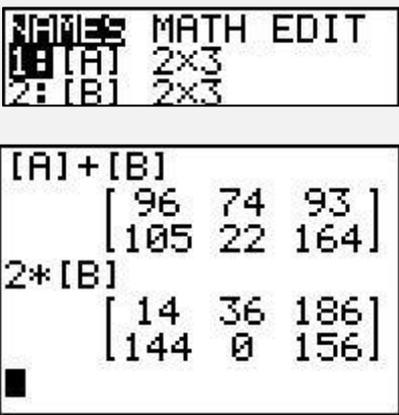
6.5  
Zeichnen von  
Winkelfunktionen

Winkelmodus in **RAD** einstellen.  
 ZOOM 7/ ZTrig hat die Voreinstellung:  
**Xmin= -(47/24) $\pi$  Ymin= -4**  
**Xmax= (47/24) $\pi$  Ymax=4**  
**Xscl =  $\pi/2$  Yscl=1**  
 Man kann mit WINDOW gut nachjustieren, wie man den Bildschirm benötigt.  
**Y1=SIN(X)**  
**Y2=COS(X)**  
**Y3=TAN(X)**



zur Auswahl zurück

## Abschnitt 7: Matrizen

Eingabe	Ausgabe
<p><b>7.10</b> <b>Eingabe von Matrizen und Matrizenbefehle</b></p> <p>Eine Matrix kann am einfachsten über die Matrixvorlage unter <b>2nd MATRIX/ EDIT</b> eingegeben werden.</p> <p>Zuerst wird die Zeilenanzahl 2, dann die Spaltenanzahl 3 und zuletzt alle Zahlen der Matrix eingegeben. Nach jeder Eingabe mit <b>ENTER</b> bestätigen. Damit sind A und B als Matrizen für die Rechnung gespeichert. <b>QUIT (herausgehen!)</b></p> <p><i>Eine andere Eingabemöglichkeit:</i> Im Hauptfenster mit <b>eckigen Klammern!</b></p> <p><b>[[89,56,0][33,22,86]] ... jede Zeile in eine eckige Klammer, die gesamte Matrix in eine eckige Klammer</b> Speichern unter <b>STO→2nd Matrix 1</b></p> <p><b>Eine zweite Matrix erstellen:</b></p>	
<p><b>Addition von 2 Matrizen gleicher Dimension</b></p> <p>Mit <b>2nd MATRIX / NAMES</b> werden die Matrizen aufgerufen und es kann gerechnet werden: <b>2nd MATRIX / 1 + 2nd MATRIX / 2 ENTER</b></p> <p><b>Multiplikation mit Skalar</b> <b>2 x 2nd MATRIX / 2</b></p> <p><b>zur Auswahl zurück</b></p>	

<p><b>Matrix transponieren</b></p>	<p>Matrix eingeben mit  <b>2nd MATRIX / EDIT</b></p> <p><b>2nd MATRIX / Names 2 / ENTER</b></p> <p><b>2nd MATRIX / Math 2</b></p>	
<p><b>7.24</b>  <b>Matrizen-</b>  <b>multiplikation</b></p>	<p>Die Matrizen werden eingegeben und mit dem normalen Multiplikationszeichen multipliziert.</p> <p><b>2nd MATRIX / 1 x 2/ 2nd MATRIX / 2</b></p>	
<p><b>7.33</b>  <b>Inverse Matrix</b>  Vorsicht, nur <b>quadratische</b> Matrizen haben eine Inverse.  <u><b>zur Auswahl zurück</b></u></p>	<p>Matrix eingeben.  <b>2nd QUIT.</b></p> <p><b>2nd MATRIX / NAMES 1</b> (bzw. die passende Nummer) / und dann <b>wichtig!</b> die Inverstaste <b>x<sup>-1</sup></b> verwenden (nicht 1<sup>-1</sup>!)</p>	