

Inhalt

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

BSP
 I die Eingabezeile den Gleichungsterm der Geraden eingeben
 1. Zeile die gewünschte Definitionsmenge zB[-5; 5]
 2. Zeile: Befehl $3y + x \leq -3$

Die Linie wird durchgehend gezeichnet.
 Der Bereich unterhalb dieser Geraden wird als Lösungsbereich der Ungleichung automatisch markiert.

Ausgabe

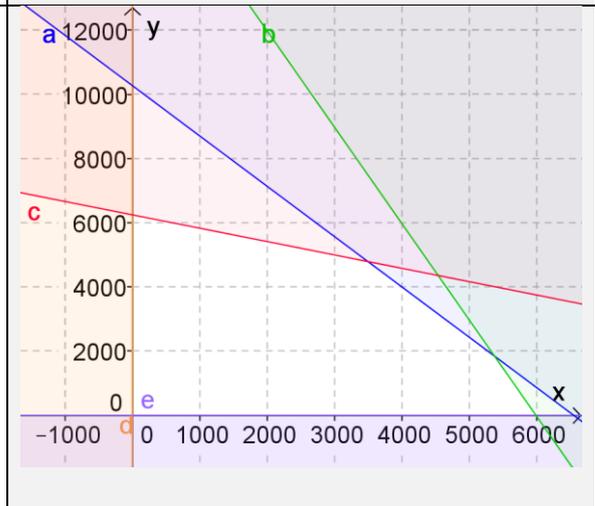
		B2							$f_x = -(B1+3)/3$
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	
2	y	0,67	0,33	0,00	-0,33	-0,67	-1,00	-1,33	

[zur Auswahl zurück](#)

1.8 Zeichnen des Lösungsbereichs

Es werden alle Ungleichungen, wie sie gegeben sind, nacheinander in die Eingabezeile geschrieben.
 I: $0,55x + 0,35y \leq 3600$
 II: $0,15x + 0,05y \leq 900$
 III: $0,05x + 0,12y \leq 750$
 IV: $x \geq 0 \quad y \geq 0$

TIPP: Da automatisch markiert wird, kann man den Lösungsbereich nicht so gut erkennen. Daher haben wir hier die Relationszeichen umgedreht, damit sieht man den Lösungsbereich in weiß.

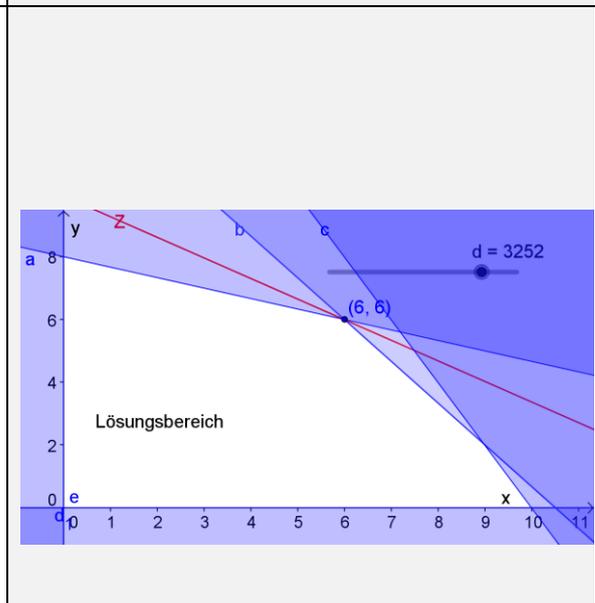


1.19 Maximumaufgabe

x ... Stückzahl für A, y ... Stückzahl für B
 I: $x + 3y \leq 24 \Rightarrow y \leq -\frac{1}{3}x + 8$
 II: $4x + 3y \leq 42 \Rightarrow y \leq -\frac{4}{3}x + 14$
 III: $2x + y \leq 20 \Rightarrow y \leq -2x + 20$
 IV: $x \geq 0$ und $y \geq 0$

$Z = d = 215x + 327y$

Alle Ungleichungen und die Gleichung, wie sie angegeben sind, in die Eingabezeile geben mit umgekehrten Relationszeichen
 Die Gerade gibt man mit einem Schieberegler für d ein.
 Mit dem Schieberegler schiebt man parallel, bis man den richtigen Schnittpunkt (6|6) findet.
 Z stimmt nicht genau, weil die Schrittweite für den Schieberegler zu groß ist, daher muss man durch einsetzen nachjustieren.
 $x = 6, y = 6$ und $Z = 3252$

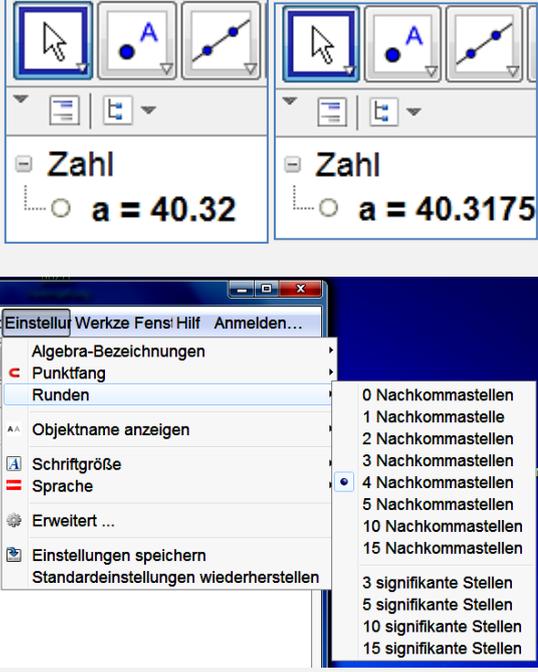


[zur Auswahl zurück](#)

Abschnitt 2: Potenzen mit rationalen Exponenten

2.2 Wurzeleingabe

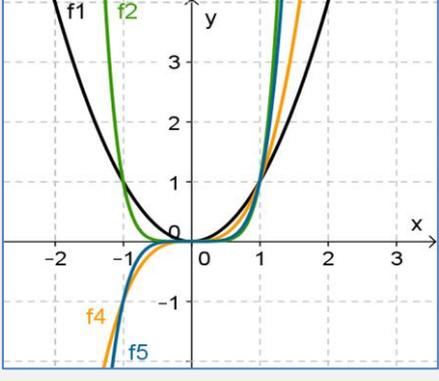
Vorsicht: Wurzeln sind nur für positive Radikanden definiert. EXCEL liefert bei ungeraden Wurzeln die Lösung auch für negative Radikanden, zB als reelle Lösung von $x^3 = -27 \rightarrow x = -3$

Eingabe	Ausgabe
<p>Die Wurzel wird als Potenz mit einer Bruchhochzahl eingegeben.</p> <p>$=2^{16/3}$ / Enter</p> <p>Mehr Kommastellen kann man unter dem Registerblatt „Einstellungen“ / Runden vorgeben</p>	

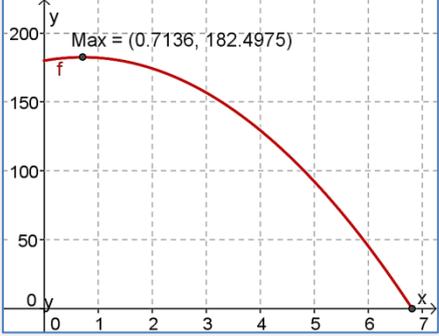
[zur Auswahl zurück](#)

Abschnitt 3: Potenz- und Polynomfunktionen

3.1 Zeichnen von Potenzfunktionen

Eingabe	Ausgabe
<p>In die Eingabezeile schreiben:</p> <p>$f1(x) = x^2$ / Enter $f2(x) = x^4$ / Enter $f3(x) = x^6$ / Enter $f4(x) = x^3$ / Enter $f5(x) = x^5$ / Enter</p> <p>Im Grafik-Fenster die Achsen in die richtige Position ziehen. Unter Eigenschaften die Farbe, Dicke der Linie usw. wählen.</p>	

3.42 Maximum der Funktion; grafisch und rechnerisch

<p>Funktionsterm in Eingabezeile eingeben.</p> <p>Funktion[$-9.81x^2/2 + 7x + 180,0,6.81$] / Enter</p> <p>Mit dieser etwas komplizierten Eingabe startet die Kurve erst bei $x = 0$ und endet an der Nullstelle. Das entspricht der sinnvollen Definitionsmenge.</p> <p>Max[$f(x),0,5$] / Enter</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

[zur Auswahl zurück](#)

3.42
Nullstelle der
Funktion

Funktionsgleichung in die Eingabezeile eingeben, ohne Begrenzungen.

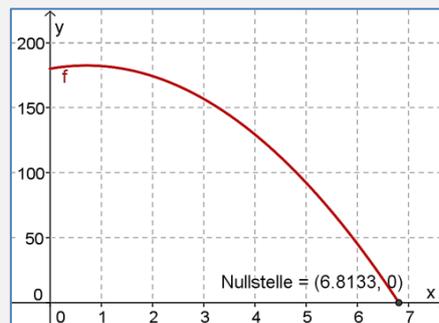
Nullstelle [(f(x)) / Enter

Rechnerische Lösung:

Ansicht CAS

NLöse [f(x) = 0, x]

Ergibt die numerische Lösung für x_0 .

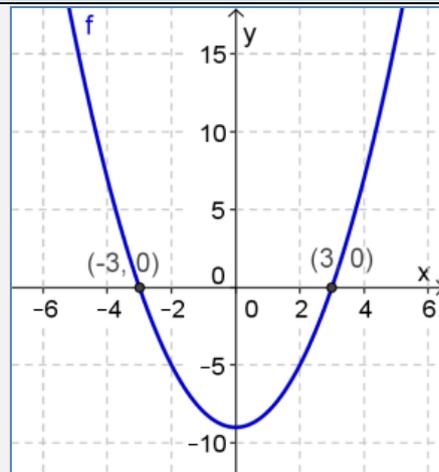


Abschnitt 4: Quadratische Gleichungen

4.1
Lösen einer
quadratischen
Gleichung

$x^2 - 9 = 0$
 $x^2 + 3x - 9 = 0$
 $x^2 + 6x + 9 = 0$
 $x^2 + 3x + 9 = 0$

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



Allerdings einfacher löst man die Gleichung mit CAS.

Ansicht CAS

NLöse [x^2 - 9 = 0 , x] / Enter

CAS

1 NLöse[f(x)=0,x]
 → {x = -5.3861, x = 6.8133}

2 KLöse[x^2+9=0,x]
 → {x = 3 i, x = -3 i}

Imaginäre und
komplexe Lösungen

KLöse(x^2 + 9 = 0,x)

Lösen einer gemischtquadratischen Gleichung mit **2 reellen Lösungen**

1 Doppellösung

und **2 komplexen Lösungen:**

CAS

1 NLöse[x^2+3x-9=0,x]
 → {x = -4.8541, x = 1.8541}

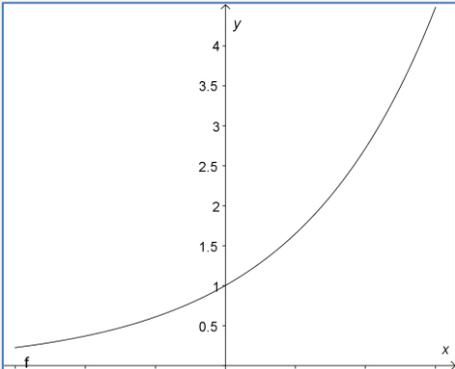
2 NLöse[x^2+6x+9=0,x]
 → {x = -3, x = -3}

3 KLöse[x^2+3x+9=0,x]
 → {x = $\frac{3 i \sqrt{3} - 3}{2}$, x = $\frac{-3 i \sqrt{3} - 3}{2}$ }

zur Auswahl zurück

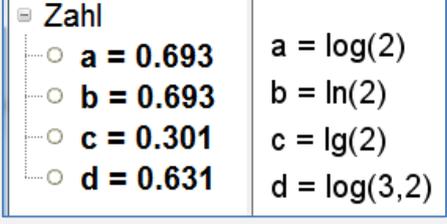
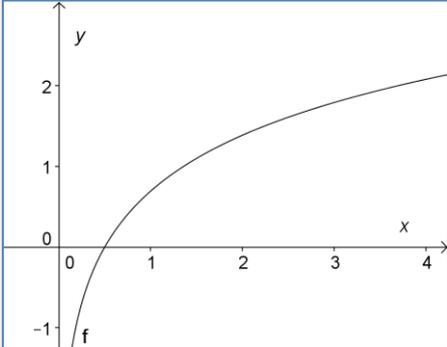
Abschnitt5: e und ln

5.1 Basis e

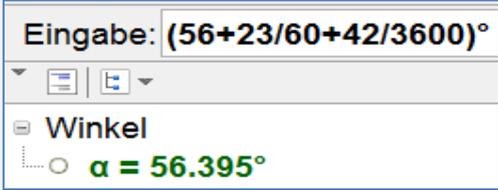
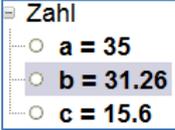
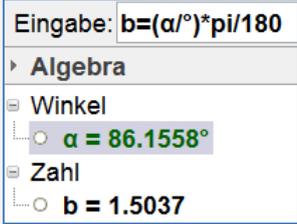
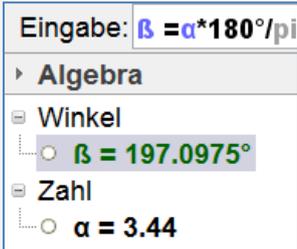
Eingabe:	Ausgabe:
<p>e wird im Algebra Eingabezeile eingegeben mit e</p> <p>$e^{3.5}$ wird eingegeben mit $e^{(3.5)}$</p> <p>Die e-Potenz als Funktion grafisch dargestellt in der Definitionsmenge $[-3; 3]$ ZB $y = e^{0.5x}$ Eingabezeile: Funktion $[e^{0.5x}, -3, 3]$</p>	 

zur Auswahl zurück

Logarithmus

<p>Eingabe von: $\lg(2)$; $\ln(2)$; $\log_3(2)$</p> <p>Log10(2) $\lg(2)$... Zehnerlogarithmus</p> <p>ln(2)...natürlicher Logarithmus $\log(2)$...natürlicher Logarithmus!</p> <p>LOG(Basis, Zahl) ...beliebiger Logarithmus zB $\log_3(3,2)$</p> <p>Die logarithmische Funktion in grafischer Darstellung: Formel zB in Eingabezeile $\ln(2*x)$ oder mit Definitionsmenge: Funktion$[\ln(2x), 0.01, 5]$</p>	 
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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>zur Auswahl zurück</p>	<p>Es ist wichtig, bei Eingabe der Winkel zuerst immer zu entscheiden, welcher Winkel-MODUS verwendet werden soll. Bei Dreiecken arbeiten wir üblicherweise in Grad, bei den Funktionsgraphen in Radian.</p> <p>Winkel können in Grad (°) DEZIMAL eingegeben werden.</p> <p>Vorher mit Division durch 60 die Minuten und Sekunden umwandeln. $56^{\circ}23'42'' = 56,395^{\circ}$</p> <p>Umgekehrt durch Multiplikation mit 60°. $35,521^{\circ} = 35^{\circ}31'15,6''$</p> <p>Winkel können in Geogebra nur zwischen 0° und 360° angegeben werden. Andere Winkel werden umgerechnet, auf einen entsprechenden Drehwinkel zwischen 0° und 360°.</p>	<p>Formeleingabe:</p>  
<p>6.26 Bogenmaß</p> <p>Umrechnen von Grad in Radian</p> <p>Umrechnen von Radian in Grad</p> <p>zur Auswahl zurück</p>	<p>Die Winkel werden in Radian (rad) eingegeben werden, wenn kein °-Zeichen dabei steht.</p> <p>Die Konstante π ist bei Umrechnungen nützlich. Sie kann auch als pi eingegeben werden.</p> <p>Um das Grad-Zeichen „auszulöschen“ verwendet man /° (das ergibt eine neutrale Zahl) und multipliziert mit pi/180</p> <p>Bsp $\alpha = 86,1558^{\circ}$ $= 1,504 \text{ rad}$</p> <p>$x = 3.44$ (automatisch rad) $\alpha * 180^{\circ} / \pi$ ergibt das Gradmaß $197,09^{\circ}$</p>	 

6.38
Winkelfunktionen
im rechtwinkligen
Dreieck

Eingabe mit Grad im
 Dreieck ...
 $\sin(32^\circ)$
 $\cos(32^\circ)$
 $\tan(32^\circ)$

Eingabe: $\tan(32^\circ)$

Algebra

Zahl

- a = 0.5299
- b = 0.848
- c = 0.6249

6.47
Arcusfunktionen

Für den Winkel muss man bedenken,
 dass Geogebra den Winkel in rad ausgibt.
 Wenn man ihn in Grad benötigt, dann
 muss eingegeben werden:

$\text{asin}(5/13) \cdot 180^\circ / \pi$ / Enter
 oder
 $\text{acos}(12/13) \cdot 180^\circ / \pi$ / Enter
 oder
 $\text{atan}(5/12) \cdot 180^\circ / \pi$ / Enter

Eingabe: $\text{atan}(5/12) \cdot 180^\circ / \pi$

Algebra

Winkel

- $\alpha = 22.6199^\circ$
- $\beta = 22.6199^\circ$

6.5
Zeichnen von
Winkelfunktionen

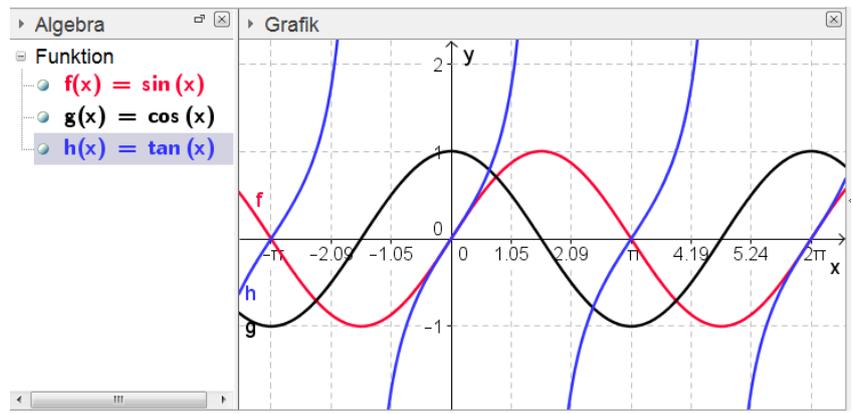
Der Winkel ist bei Eingabe der Winkelfunktionen bereits in rad.
 Um im Koordinatensystem ebenfalls die Unterteilung in Radiant zu erhalten, muss man die
 Einstellungen der Grafik in der x-Achse ändern:

Abstand: 1.0472

Achsenmarkierung: | | |

Beschriftung: Einheit: π

Schneidet bei: 0.0 Fixiert am Rand



zur Auswahl zurück

Abschnitt 7: Matrizen

7.10 Eingabe von Matrizen und Matrizenbefehle

Addition von 2 Matrizen gleicher Dimension

Multiplikation mit Skalar

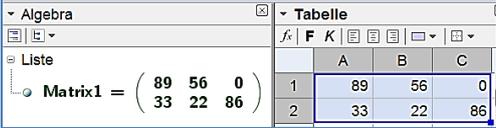
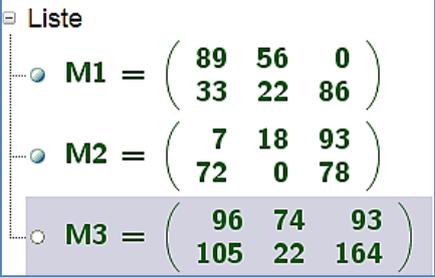
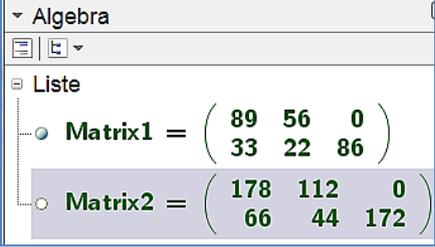
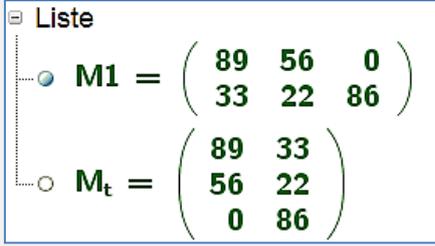
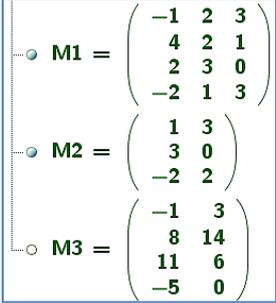
zur Auswahl zurück

Matrix transponieren

7.24 Matrizen- multiplikation

7.33 Inverse Matrix Vorsicht, nur quadratische Matrizen haben eine Inverse.

zur Auswahl zurück

Eingabe	Ausgabe
<p>Die Matrix wird in der Tabellenansicht erzeugt. Ansicht / Tabelle</p> <p>In die Tabelle werden die Zahlen eingegeben. Markiere die Tabelle, Kontextmenu: Erzeuge MATRIX</p> <p>Matrix1 + Matrix 2 / Enter → M3 <i>Man kann umbenennen zB in M1 und M2</i></p> <p>Matrix1 * 2 → M2</p> <p>Transponiere[M1]</p>	   
<p>Die Matrizen werden über die Tabellen eingegeben und mit dem normalen Multiplikationszeichen multipliziert.</p> <p>Matrix 1*Matrix2 → M3</p>	
<p>Matrix über Tabellen eingeben.</p> <p>Invertiere[M1]</p>	