

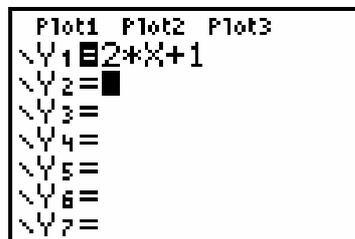
GEORDNETES PAAR UND PUNKTKOORDINATEN

Demonstrieren Sie die Korrespondenz von geordnetem Paar und Punkt am Beispiel der Funktion mit der Funktionsgleichung $y = 2x + 1$.

Term speichern

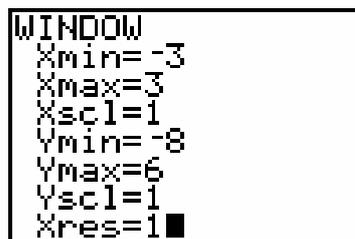
2nd **+** **7** **1** **2** **ENTER** **CLEAR**
Y= $2x + 1$ **ENTER**

Wie so oft, stellen wir auch hier erst wieder einen „sauberen“ Rechner her, bevor der Term gespeichert wird...



Grafikfenster einstellen

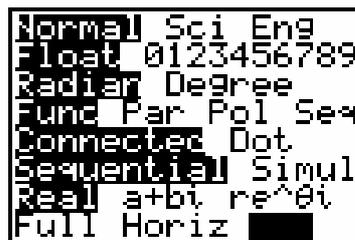
WINDOW Parameter:
 Xmin = -3; Xmax = 3; Xscl = 1
 Ymin = -8; Ymax = 6; Yscl = 1; Xres = 1.



...und eine sinnvoll erscheinende Einstellung des Grafikfensters vorgenommen wird.

G-T Modus auswählen

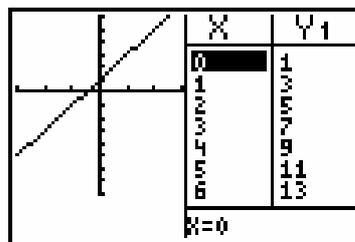
MODE
 ▼ (7 mal)
 ►► **ENTER**



Im **MODE**-Menü des TI-84 gibt es ganz unten rechts den Eintrag **G-T**, der für eine vertikale Aufteilung des Bildschirms mit der Grafik links und der Tabelle rechts sorgt.

Graf zeichnen

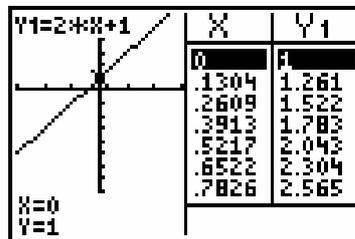
GRAPH



Nachdem diese Bildschirmaufteilung vorgenommen wurde, wird nun also die Gerade links in ihrem Koordinatensystem dargestellt. Rechts erhält man eine Tabelle von Funktionswerten.

TRACE auswählen

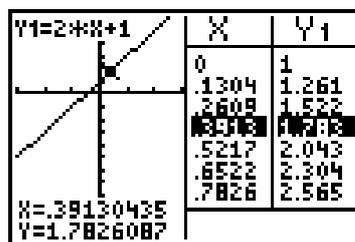
TRACE



Der TI-84 befindet sich standardmäßig im Grafik-Modus, sodass man mit der **TRACE**-Taste den Cursor in der Mitte des Grafikbildschirms bekommt. Seine Koordinaten werden angezeigt, gleichzeitig...

TRACE ausführen

► (3mal)



...wird das entsprechende Koordinatenpaar in der Tabelle markiert. So ist die Korrespondenz plausibel dargestellt.

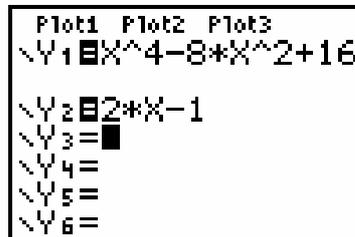
WERTETABELLEN ERSTELLEN UND...

Erstellen Sie für die Funktionen f und g mit den Funktionstermen $f(x) = x^4 - 8x^2 + 16$ und $g(x) = 2x - 1$ eine Wertetabelle im Intervall $[-3, 3]$ mit der Schrittweite 0,5 ...

Term speichern

2nd **+** **7** **1** **2** **ENTER** **CLEAR**
Y= $x^4 - 8x^2 + 16$ **ENTER** $2x - 1$ **ENTER**

Wir setzen den TI-84 auf seinen Startzustand zurück, bevor die beiden Terme eingegeben und gespeichert werden.



TBLSET öffnen

2nd **WINDOW**

Als Zweitbelegung über der **WINDOW**-Taste gibt es das Menü **TBLSET**. In ihm werden alle notwendigen Einstellungen für die unabhängige Variable x (nur dieser Name ist erlaubt) und damit zum Generieren einer Tabelle vorgenommen.



Parameter eingeben

(←) **3** **ENTER** **0** **.** **5** **ENTER**

Für **TblStart** wird der Startwert der unabhängigen Variablen x eingetragen und mit **ΔTbl** ist die Schrittweite der einzelnen Tabellenwerte gemeint, die in unserem Fall 0,5 beträgt. Die beiden folgenden Einträge kümmern uns im Moment nicht.



Tabelle generieren

2nd **GRAPH**

Die Zweitbelegung der **GRAPH**-Taste zeigt den Befehl **TABLE**, mit dem nach erfolgtem Einstellen aller Parameter die gewünschte Tabelle erzeugt wird. Drei Spalten werden mit den Werten für x und den Funktionswerten angezeigt.

X	Y1	Y2
-3	25	-7
-2.5	5.0625	-6
-2	0	-5
-1.5	3.0625	-4
-1	9	-3
-.5	14.063	-2
0	16	-1

X = -3

Eintrag markieren

▶
 ▼ (10 mal)

Innerhalb der Tabelle kann man sich mit den Cursor-Tasten frei bewegen. Der jeweils markierte Wert wird in der untersten Zeile angezeigt, und zwar mit der im **MODE**-Menü eingestellten Genauigkeit.

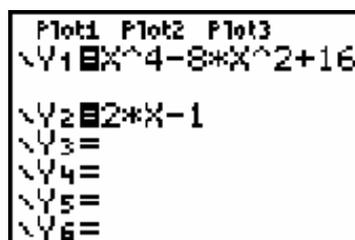
X	Y1	Y2
-1	9	-3
-.5	14.063	-2
0	16	-1
.5	14.063	0
1	9	1
1.5	3.0625	2
2	0	3

Y1 = 0

Menü zurückkehren

Y=

Wir sehen, dass zwischen 1,5 und 2,0 ein Schnittpunkt liegen muss. Also gehen wir in den **Y=** Editor zurück...



...SCHNITTPUNKTE TABELLARISCH ABSCHÄTZEN

...und grenzen Sie danach die kleinste Nullstelle des Differenzterms der beiden Funktionen durch Eingabe neuer Parameterwerte der Tabelle für die unabhängige Variable ein.

Funktionen deselektieren

◀ [ENTER] ▼ [ENTER] ▼

...um zunächst einmal die beiden Funktionen zu deselektieren, damit sie nachher nicht mehr in der Tabelle auftauchen...

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=X^4-8*X^2+16
\Y2=2*X-1
\Y3█
\Y4=
\Y5=
\Y6=
```

Y-VARS öffnen

▶ [VARS] ▶ [ENTER]

...danach das Y-VARS-Menü mit dem Untermenü **Function** zu öffnen, in dem die Variablennamen der einzelnen Funktionsterme eingetragen sind.

```
FUNCTIONS
Y1:
Y2:
Y3:
Y4:
Y5:
Y6:
Y7:
```

Term speichern

[ENTER] [-] [VARS] ▶ [ENTER] ▼ [ENTER] [ENTER]

Durch eine erneute Auswahl aus dem Y-VARS/Function-Menü erhalten wir auch den zweiten Namen. Den Differenzterm wollen wir also hier nicht explizit eingeben, sondern über bereits vorher definierte Variablen.

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=X^4-8*X^2+16
\Y2=2*X-1
\Y3=Y1-Y2
\Y4=█
\Y5=
\Y6=
```

Eintrag markieren

[2nd] [GRAPH]

▼ (7 mal)

Man beachte, dass die Tabelle nach dem zweiten Öffnen bei dem Wert anfängt, der zuletzt in der Position 1 gestanden hat. Um die kleinste Nullstelle zu finden, suchen wir mit dem Cursor nach einem Vorzeichenwechsel des Differenzterms.

X	Y3
-5	16.063
0	17
.5	14.063
1	8
1.5	1.0625
2	-3
2.5	1.0625

X=2.5

Parameter eingeben

[2nd] [WINDOW] [1] [.] [5] [ENTER] [0] [.] [0] [1] [ENTER]

Hier erfolgt er zwischen 1,5 und 2,0, sodass wir den Anfangswert und die Schrittweite der unabhängigen Variablen x entsprechend anpassen müssen...

```
TABLE SETUP
TblStart=1.5
ΔTbl=.01
Indent: Auto Ask
Depend: Auto Ask
```

Eintrag markieren

[2nd] [GRAPH]

▼ (9 mal)

...um damit einen guten Schätzwert für die Nullstelle des Differenzterms und somit für den x-Wert des Schnittpunktes zu erhalten.

X	Y3
1.53	.69261
1.54	.57169
1.55	.45201
1.56	.33361
1.57	.21653
1.58	.10081
1.59	-.0135

X=1.59

SCHNITTPUNKTE...

Bestimmen Sie mit Hilfe einer Wertetabelle numerisch die Koordinaten des Schnittpunktes der Funktionen mit den Gleichungen $y = 2x - 1$ und $y = -x + 4$ auf zwei Nachkommastellen

Term speichern

2nd **+** **7** **1** **2** **ENTER** **CLEAR**
Y= $2x - 1$ **ENTER** $-x + 4$ **ENTER**

Sicherheitshalber löschen wir alles, was im TI-84 vielleicht schon abgespeichert war, bevor wir mit einer neuen Aufgabe starten.

Parameter eingeben

2nd **WINDOW** **(-)** **3** **ENTER** **0** **.** **5** **ENTER**

Im Menü **TBLSET** sind der Startwert der Tabelle und die Schrittweite für die Werte der unabhängigen Variablen x einzutragen...

Tabelle generieren

2nd **GRAPH**

...und mit der Zweitbelegung der **GRAPH**-Taste wird die Tabelle erzeugt. Der Cursor steht auf dem oben gewählten Startwert. Bis zu sieben Einträge können angezeigt werden.

Eintrag markieren

▼ (10 mal)

Bewegt man den Cursor außerhalb des zuerst dargestellten Bereiches werden neue Werte automatisch erzeugt. Die restlichen Einträge der Tabelle werden dabei jeweils eine Zeile höher geschoben.

TABLE SETUP öffnen

2nd **WINDOW**

Öffnet man nun erneut das **TBLSET**-Menü, so erscheint als Startwert **TblStart** der kleinste Wert der unabhängigen Variablen x , der vorher in der Tabelle noch aufgeführt war. Im Bild ist der Cursor absichtlich unsichtbar!

Ask auswählen

▼ ▼ ► **ENTER**

Für die unabhängige (**Indpnt**) und die abhängige Variable (**Depend**) der Tabelle sind die Standardeinstellungen **Auto**, beide werden automatisch erzeugt. Wir wählen hier **Ask** für die unabhängige Variable aus...

```

Plot1 Plot2 Plot3
Y1=2*X-1
Y2=-X+4
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
Y7=
    
```

```

TABLE SETUP
TblStart=-3
ΔTbl=.5
Indent: Auto Ask
Depend: Auto Ask
    
```

X	Y1	Y2
-3	-7	7
-2.5	-6	6.5
-2	-5	6
-1.5	-4	5.5
-1	-3	5
0	-2	4.5
0	-1	4

X = -3

X	Y1	Y2
-1	-3	5
-0.5	-2	4.5
0	-1	4
0.5	0	3.5
1	1	3
1.5	2	2.5
2	3	2

X = 2

```

TABLE SETUP
TblStart=-1
ΔTbl=.5
Indent: Auto Ask
Depend: Auto Ask
    
```

```

TABLE SETUP
TblStart=-1
ΔTbl=.5
Indent: Auto Ask
Depend: Auto Ask
    
```

...NUMERISCH ABSCHÄTZEN

Bestimmen Sie mit Hilfe einer Wertetabelle numerisch die Koordinaten des Schnittpunktes der Funktionen mit den Gleichungen $y = 2x - 1$ und $y = -x + 4$ auf zwei Nachkommastellen

TABLE öffnen

2nd **GRAPH**

...und erhalten daraufhin als Ergebnis eine leere Tabelle. Allerdings steht nun in der untersten Zeile die Aufforderung $x=$. Schalten wir also den Status der unabhängigen Variablen **Indpnt** auf **Ask**, so bleibt es uns überlassen...

X	Y1	Y2
X=		

Wert eingeben

1 **.** **6**

...welche Werte für x ausgewählt werden. Sie können nämlich nun direkt eingegeben werden...

X	Y1	Y2
X=1.6		

Eingabe auswerten

ENTER

...und der TI-84 berechnet die dazu gehörenden Funktionswerte. Da aus der ersten Tabelle zu sehen war, dass der x -Wert des Schnittpunktes zwischen 1,5 und 2,0 liegt, aber näher an der 1,5 dran...

X	Y1	Y2
1.6	2.2	2.4
X=		

Eingabe auswerten

1 **.** **7** **ENTER**

...versuchen wir ihn mit den Werten 1,6 und 1,7 einzugrenzen. Die Auswertung zeigt, dass für $x=1,7$ der Abstand zwischen den beiden Funktionswerten kleiner ist.

X	Y1	Y2
1.6	2.2	2.4
1.7	2.4	2.3
X=		

Eingabe auswerten

1 **.** **6** **6** **ENTER**

Daher versuchen wir eine weitere Dezimalstelle, die so gewählt ist, dass der neue x -Wert näher an der 1,7 als an der 1,6 liegt...

X	Y1	Y2
1.6	2.2	2.4
1.7	2.4	2.3
1.66	2.32	2.34
X=		

Eingabe auswerten

1 **.** **6** **7** **ENTER**

...und erhalten mit dem zweiten Wert eine gute Abschätzung für die Koordinaten des Schnittpunktes.

X	Y1	Y2
1.6	2.2	2.4
1.7	2.4	2.3
1.66	2.32	2.34
1.67	2.34	2.33
X=		

TABELLARISCH...

Stellen Sie, ausgehend von den Geradengleichungen $y = 3x + 1$ und $y = 3x + 2$, durch Veränderung des absoluten Gliedes der zweiten Gleichung eine Vermutung über die Bedeutung dieser Zahl an.

Term speichern

2nd **+** **7** **1** **2** **ENTER** **CLEAR**
Y= $3x + 1$ **ENTER** $3x + 2$ **ENTER**

Wir löschen den RAM-Speicher des TI-84, bevor die neuen Terme abgespeichert werden.

Parameter eingeben

2nd **WINDOW** **(-)** **1** **.** **5** **ENTER** **0** **.** **5** **ENTER**

Eher willkürlich wählen wir hier den Startwert und die Schrittweite der unabhängigen Variablen x.

Tabelle generieren

2nd **GRAPH**

Durch die Wahl der Tabellenparameter haben wir in der TI-84 Darstellung der Tabelle ein symmetrisches Intervall um null herum.

Term anzeigen

▶ ▲

Mit den Cursor-Tasten kann man sich den zu einer Tabellenspalte gehörenden Funktionsterm durch Markieren anzeigen lassen. Er wird in der untersten Zeile dargestellt.

Term anzeigen

▶

Vergleicht man die Funktionswerte an verschiedenen Stellen miteinander und mit dem jeweiligen absoluten Glied des Funktionsterms, so scheint es hier so, dass für den Wert $x=0$ die entsprechende Zahl jeweils auftritt.

Term auswählen

ENTER

Ist der Name einer Funktion markiert, so erhält man mit der **ENTER**-Taste einen Cursor am Anfang des Funktionsterms in der untersten Zeile...

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=3*X+1
Y2=3*X+2
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
Y7=
```

```
TABLE SETUP
TblStart=-1.5
ΔTbl=.5
Indent: Ask
Depend: Auto Ask
```

X	Y1	Y2
-1.5	-3.5	-2.5
-1	-2	-1
-.5	-.5	.5
0	1	2
.5	2.5	3.5
1	4	5
1.5	5.5	6.5

X = -1.5

X	Y1	Y2
-1.5	-3.5	-2.5
-1	-2	-1
-.5	-.5	.5
0	1	2
.5	2.5	3.5
1	4	5
1.5	5.5	6.5

Y1=3*X+1

X	Y1	Y2
-1.5	-3.5	-2.5
-1	-2	-1
-.5	-.5	.5
0	1	2
.5	2.5	3.5
1	4	5
1.5	5.5	6.5

Y2=3*X+2

X	Y1	Y2
-1.5	-3.5	-2.5
-1	-2	-1
-.5	-.5	.5
0	1	2
.5	2.5	3.5
1	4	5
1.5	5.5	6.5

Y2=3*X+2

...PARAMETERBEDEUTUNGEN ERKUNDEN

Stellen Sie, ausgehend von den Geradengleichungen $y = 3x + 1$ und $y = 3x + 2$, durch Veränderung des absoluten Gliedes der zweiten Gleichung eine Vermutung über die Bedeutung dieser Zahl an.

Term editieren

2nd **▶** **◀** **3**

...und ist somit in der Lage, die Zahl nach eigenen Wünschen zu verändern, um den erhaltenen Anschein durch weitere Beispiele zu überprüfen. Wir ersetzen hier zunächst die 2 durch eine 3...

X	Y1	Y2
-1.5	-3.5	-2.5
-1	-2	-1
-.5	-.5	.5
0	1	2
.5	2.5	3.5
1	4	5
1.5	5.5	6.5

Y2=3*X+3

Term auswerten

ENTER

...übernehmen die Änderung am Term mit der **ENTER**-Taste, wodurch der TI-84 dazu veranlasst wird, die Spalte mit dem veränderten Funktionsterm neu auszuwerten. Der Cursor springt dabei automatisch zum ersten abhängigen Wert...

X	Y1	Y2
-1.5	-3.5	-1.5
-1	-2	0
-.5	-.5	1.5
0	1	3
.5	2.5	4.5
1	4	6
1.5	5.5	7.5

Y2=-1.5

Term editieren

▲ **ENTER** **2nd** **▶** **◀** **◀** **-** **2**

...daher muss für eine weitere Variation der Variablenname erst wieder markiert werden, bevor die gewünschte Veränderung vorgenommen werden kann.

X	Y1	Y2
-1.5	-3.5	-1.5
-1	-2	0
-.5	-.5	1.5
0	1	3
.5	2.5	4.5
1	4	6
1.5	5.5	7.5

Y2=3*X-2

Term auswerten

ENTER

Mit dieser weiteren Eingabe verdichtet sich die Vermutung, dass das absolute Glied jeweils zum x-Wert Null korrespondiert...

X	Y1	Y2
-1.5	-3.5	-3.5
-1	-2	-2
-.5	-.5	-1.5
0	1	-1
.5	2.5	-.5
1	4	1
1.5	5.5	2.5

Y2=-6.5

Term auswerten

▲ **ENTER** **2nd** **▶** **◀** **4** **ENTER**

...was wir durch eine letzte Variation dann auch bestätigen. Im Übrigen sind diese Veränderungen an einzelnen Funktionstermen hier nicht nur lokal für das Tabellenmenü gültig...

X	Y1	Y2
-1.5	-3.5	-8.5
-1	-2	-7
-.5	-.5	-5.5
0	1	-4
.5	2.5	-2.5
1	4	-1
1.5	5.5	.5

Y2=-8.5

Menü zurückkehren

Y=

...sondern beeinflussen auch die gespeicherten Terme im **Y=** Editor, die natürlich die jeweils letzte Form darstellen.

```

Plot1 Plot2 Plot3
Y1=3*X+1
Y2=3*X-4
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
Y7=
    
```

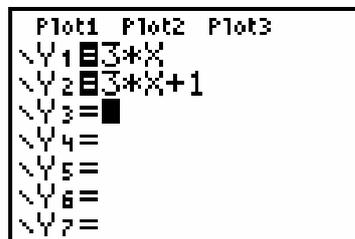
GEOMETRISCHE PARAMETERINTERPRETATION MIT TABELLEN

Geben Sie eine geometrische Interpretation der Auswirkung der Veränderung des absoluten Gliedes einer Geradengleichung. Verwenden Sie dazu eine Tabelle sowie $y_1 = 3x$, $y_2 = 3x + 1$, und $y_3 = y_2 - y_1$. Variieren Sie die Zahl in y_2 und beobachten die Änderung von y_3 .

Term speichern

2nd **+** **7** **1** **2** **ENTER** **CLEAR**
Y= **3x** **ENTER** **3x+1** **ENTER**

Um keine Probleme mit früheren Rechnungen zu bekommen, wird erst einmal der Speicher gelöscht. Dann folgt die Termeingabe.



Term speichern

VARS **▶** **1** **2** **-** **VARS** **▶** **1** **1** **ENTER**

Die Variablennamen **Y2** und **Y1** müssen wir aus dem **VARS/Y-VARS**-Untermenü holen. Dort stehen sie in dem weiteren Unterverzeichnis **Function**. Hier werden sie per Schnelleingabe ausgewählt.

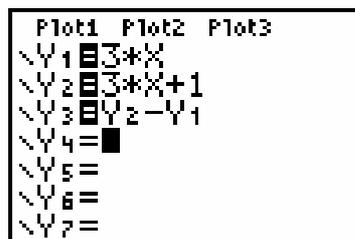


Tabelle generieren

2nd **WINDOW** **(-)** **1** **.** **5** **ENTER** **0** **.** **5** **ENTER** **2nd** **GRAPH**

Mit der Zweitbelegung der **GRAPH**-Taste, dem **TABLE**-Befehl, wird die Tabelle erzeugt. Dabei können neben der unabhängigen Variablen nur zwei Spalten für Funktionswerte gezeigt werden. Möchte man weitere Spalten einsehen...

X	Y1	Y2
-1.5	-4.5	-3.5
-1	-3	-2
-.5	-1.5	-.5
0	0	1
.5	1.5	2.5
1	3	4
1.5	4.5	5.5

X = -1.5

Eintrag markieren

▶▶▶▲

...so muss man mit den Cursor-Tasten über den rechten Rand hinausgehen. Die Spalten der abhängigen Variablen verschieben sich nach links, sodass neben der unabhängigen Variablen x jetzt nur noch **Y2** und **Y3** zu sehen sind.

X	Y2	Y3
-1.5	-3.5	1
-1	-2	1
-.5	-.5	1
0	1	1
.5	2.5	1
1	4	1
1.5	5.5	1

Y3 = Y2 - Y1

Term auswerten

◀ **ENTER** **2nd** **▶** **◀** **3** **ENTER** **▲**

Wir vermuten aus der Differenz **Y3 = Y2 - Y1**, dass jeder y -Wert von **Y2** gegenüber **Y1** um 1 vergrößert ist. Durch Austausch des absoluten Gliedes von 1 nach 3 und erneute Auswertung festigen wir die Vermutung...

X	Y2	Y3
-1.5	-1.5	3
-1	0	3
-.5	1.5	3
0	3	3
.5	4.5	3
1	6	3
1.5	7.5	3

Y2 = 3*X + 3

Term auswerten

ENTER **2nd** **▶** **◀** **◀** **-** **2** **ENTER** **▲**

...und kommen nach einer weiteren Änderung zum Schluss, dass die Variation eine einheitliche Verschiebung aller Punkte also Parallelverschiebung bewirkt.

X	Y2	Y3
-1.5	-6.5	3
-1	-5.5	3
-.5	-4.5	3
0	-3	3
.5	-1.5	3
1	0	3
1.5	1.5	3

Y2 = 3*X - 2

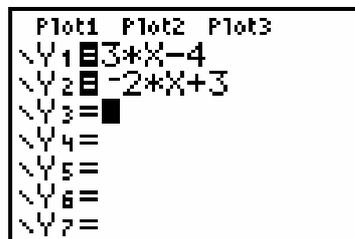
GERADENSCHNITTPUNKTE...

Versuchen Sie mit möglichst wenig Eingaben den Schnittpunkt der Geraden $y = 3x - 4$ und $y = -2x + 3$ tabellarisch zu finden.

Term speichern

2nd **+** **7** **1** **2** **ENTER** **CLEAR**
Y= $3x - 4$ **ENTER** $-2x + 3$ **ENTER**

Die Aufgabe wird vorbereitet, in dem der RAM-Speicher gelöscht und die Terme eingegeben werden.



Parameter eingeben

2nd **WINDOW** **0** **ENTER** **0** **.** **2** **ENTER** **▼** **▶** **ENTER**

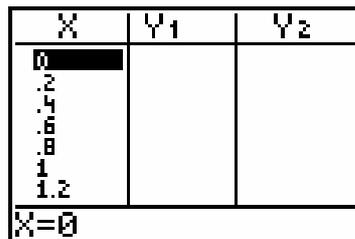
Klar ist, dass der Schnittpunkt bei positiven Werten zu suchen ist. Daher starten wir die Tabelle bei null und geben eine kleine Schrittweite ein. Der Witz des Spiels liegt in der Einstellung **Ask** für die abhängige Variable **Depend...**



Tabelle generieren

2nd **GRAPH**

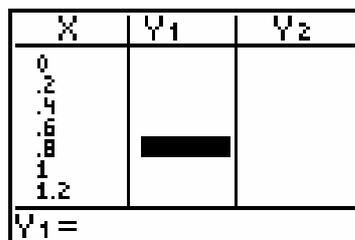
...denn hierdurch erhält man eine Tabelle, in der zwar die Werte der unabhängigen Variablen x , nicht aber die Funktionswerte ausgegeben sind. Allerdings wäre das Ganze ja sinnlos...



Position markieren

▼ (4 mal)

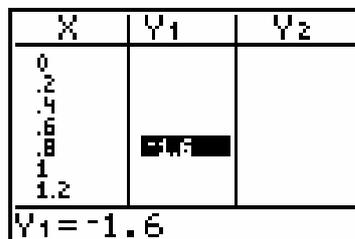
...wenn es nicht gelänge, sich die abhängigen Werte zu verschaffen. Daher markiert man zunächst einmal eine selbst ausgewählte Position in einer der beiden Spalten...



Term auswerten

ENTER

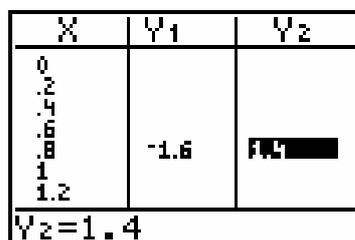
...und lässt den zum x -Wert gehörenden abhängigen Wert von $Y1$ mithilfe der **ENTER**-Taste vom TI-84 berechnen.



Term auswerten

▶ **ENTER**

Natürlich fehlt noch der Wert von $Y2$ an dieser Stelle. Dazu muss nur der Cursor nach rechts bewegt werden und **ENTER** gedrückt werden.



...MITTELS TABELLEN ERMITTELN

Versuchen Sie mit möglichst wenig Eingaben den Schnittpunkt der Geraden $y = 3x - 4$ und $y = -2x + 3$ tabellarisch zu finden.

Term auswerten

▼ (5 mal)

ENTER

Das erste Paar liegt noch relativ weit auseinander und hat insbesondere auch verschiedene Vorzeichen. Daher gehen wir zu einem deutlich größeren x-Wert und sehen uns erst den einen...

X	Y1	Y2
.6		
.8	-1.6	1.4
1		
1.2		
1.4		
1.6		
1.8		2.6

Y2 = 2.6

Term auswerten

◀ ENTER

...und dann den anderen y-Wert an. Es ergeben sich zwar wieder verschiedene Vorzeichen und Y1 ist nun größer als Y2, aber immerhin wissen wir nun, dass der Schnittpunkt dazwischen liegen muss.

X	Y1	Y2
.6		
.8	-1.6	1.4
1		
1.2		
1.4		
1.6	3.4	
1.8		-1.6

Y1 = 3.4

Term auswerten

▲ (3 mal)

ENTER

Daher probieren wir es noch einmal bei einem kleineren x-Wert erst mit Y1...

X	Y1	Y2
.6		
.8	-1.6	1.4
1		
1.2	0.4	
1.4		
1.6		
1.8	1.4	-1.6

Y1 = 0.4

Term auswerten

▶ ENTER

...und dann mit Y2. Hier wird nun der Abstand zwischen den beiden Werten noch kleiner als in den beiden anderen Paaren. Allerdings sind die Vorzeichen noch so verteilt, wie im ersten Paar.

X	Y1	Y2
.6		
.8	-1.6	1.4
1		
1.2	-0.4	0.6
1.4		
1.6		
1.8	1.4	-1.6

Y2 = 0.6

Term auswerten

▼ ENTER

Daher gehen wir nur einen Schritt weiter im Wert der unabhängigen Variablen x, erzeugen den zugehörigen Y2 Wert...

X	Y1	Y2
.6		
.8	-1.6	1.4
1		
1.2	-0.4	0.6
1.4		0.2
1.6		
1.8	1.4	-1.6

Y2 = 0.2

Term auswerten

◀ ENTER

...und stellen für Y1 fest, dass wir den Schnittpunkt gefunden haben. Jedoch waren dazu acht Versuche notwendig. Das geht sicher besser!

X	Y1	Y2
.6		
.8	-1.6	1.4
1		
1.2	-0.4	0.6
1.4	0.8	0.2
1.6		
1.8	1.4	-1.6

Y1 = 0.8

DEN SCHEITELPUNKT EINER VERSCHOBENEN NORMALPARABEL...

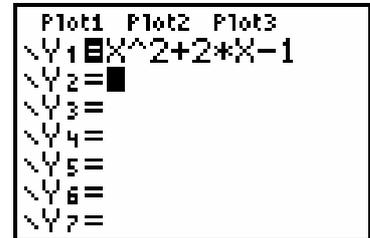
Versuchen Sie mit möglichst wenig Eingaben den Scheitelpunkt der verschobenen Normalparabel $y = x^2 + 2x - 1$ tabellarisch zu ermitteln.

Term speichern

2nd **+** **7** **1** **2** **ENTER** **CLEAR**

Y= $x^2 + 2x - 1$ **ENTER**

Um hier die gleiche Ausgangsposition zu haben, wird erst der RAM-Speicher gelöscht, womit auch alle Parameter für Darstellungen auf ihre Standardwerte zurückgesetzt werden. Dann folgt die Termeingabe.



Parameter eingeben

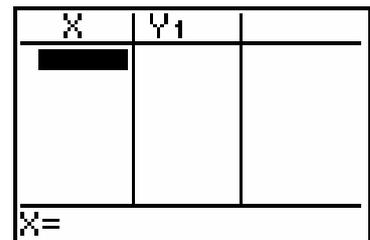
2nd **WINDOW** **▼** **▼** **▶** **ENTER** **▼** **▶** **ENTER**



Startwert und Schrittweite der Tabelle brauchen wir nicht, da hier sowohl die unabhängige Variable **Indpnt**, als auch die abhängige Variable **Depend** auf **Ask** eingestellt werden...

Tabelle generieren

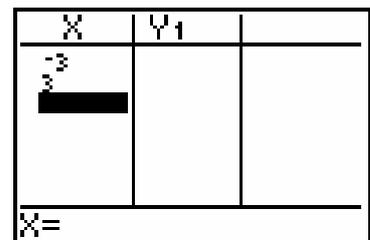
2nd **GRAPH**



...und somit eine leere Tabelle erzeugt wird...

Wert eingeben

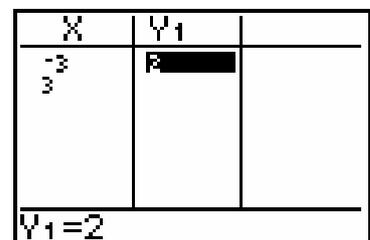
(-) **3** **ENTER** **3** **ENTER**



...bei der sowohl die x-Werte erst eingegeben werden müssen...

Term auswerten

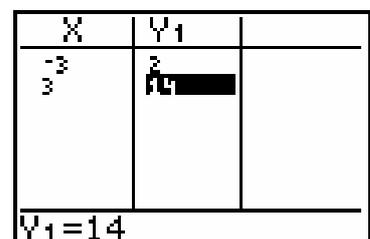
▲ **▲** **▶** **ENTER**



...als auch extra bestätigt werden muss, ob der jeweilige y-Wert dann auch ausgerechnet werden soll.

Term auswerten

▼ **ENTER**



Wir haben ein zur Null symmetrisches Paar der x-Werte gewählt, erhalten aber keine Symmetrie in den dazu gehörenden y-Werten.

...TABELLARISCH ERMITTELN

Versuchen Sie mit möglichst wenig Eingaben den Scheitelpunkt der verschobenen Normalparabel $y = x^2 + 2x - 1$ tabellarisch zu ermitteln.

Wert eingeben

◀ ▼ (-) 4 ENTER (-) 2 ENTER

Außerdem ist der Wert bei $x=-3$ deutlich kleiner, sodass wir uns für ein neues Paar in der Nachbarschaft der -3 entscheiden.

Term auswerten

▲ ▲ ▶ ENTER

Die erste Auswertung ergibt einen größeren y -Wert als an der Stelle $x=-3$...

Term auswerten

▼ ENTER

...daher entscheiden wir uns, auch den zweiten y -Wert ausgeben zu lassen. In der Hoffnung, näher an den Scheitelpunkt heranzukommen.

Term auswerten

◀ ▼ (-) 1 ENTER 0 ENTER ▲ ▲ ▶ ENTER ▼ ENTER

Wir wählen nun neue Werte für x oberhalb von $x=-2$ und lassen beide direkt auswerten, denn erst mit dem zweiten y -Wert hier ist die Symmetrie der quadratischen Funktion zu erkennen.

Term auswerten

◀ ▼ (-) 1 . 1 ENTER ▶ ENTER

Die Vermutung, dass der Scheitelpunkt bei $x=-1$ liegt wird getestet, indem noch einmal ein Paar symmetrischer x -Werte eingegeben wird und zwar links und rechts von $x=-1$...

Term auswerten

▲ ◀ (-) 0 . 9 ENTER ▲ ▶ ENTER

...bei denen dann ebenfalls der gleiche y -Wert herauskommen sollte. Da nicht mehr als 7 Zeilen benutzbar sind, erfolgt die zweite Eingabe in Zeile 6.

X	Y1	
-3	2	
3	14	
-4		
-2		
X=		

X	Y1	
-3	2	
3	14	
-4	7	
-2		
Y1=7		

X	Y1	
-3	2	
3	14	
-4	7	
-2	-1	
Y1=-1		

X	Y1	
-3	2	
3	14	
-4	7	
-2	-1	
0	-1	
Y1=-1		

X	Y1	
-3	2	
3	14	
-4	7	
-2	-1	
0	-1	
-1.1	-1.99	
Y1=-1.99		

X	Y1	
-3	2	
3	14	
-4	7	
-2	-1	
-1	-2	
-0.9	-1.99	
-1.1	-1.99	
Y1=-1.99		