Einsatz und Verwendung des GTR

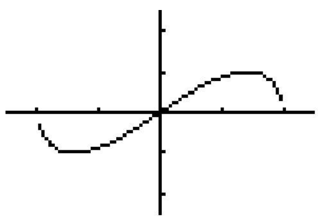
Kurzanleitung und Schnellübersicht

von Robert Vogt (2004, Theodor-Heuss-Gymnasium)

Einsatz und Verwendung des GTR
(Texas Instruments TI-83 Plus)
Kurzanleitung und Schnellübersicht
von Robert Vogt (2004, Theodor-Heuss-Gymnasium)

Inhalt:

Seite

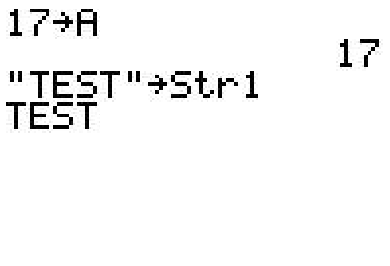


I Grundfunktionen des GTR

Speichern von Werten in Variablen

Um Zahlenwerte oder Srings (Zeichenketten) in einer Variable zu speichern, muss man den Wert (z.B. 123, „123ABC“) eingeben, dann den Knopf **[Sto->]** drücken. Anschließend muss nur noch die Variable eingegeben werden. Als Zahlenvariable kann man die Buchstaben A-Z verwenden und nahezu alle anderen Variablen auf dem Taschenrechner. Für Strings eignen sich lediglich die Stringvariablen. Um diese einzugeben muss man folgenede Tastenkombination drücken:
- **[VARS]**
- **[7] String...**
- eine der zehn Variablen auswählen (StrX)
- **[ENTER]**
- Variable wurde nun eingefügt

Syntax: (Wert)**[Sto->]**(Variable)

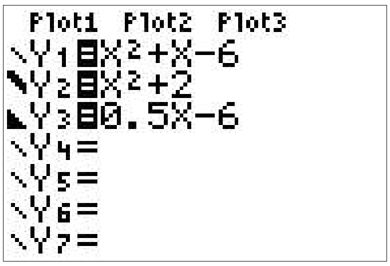


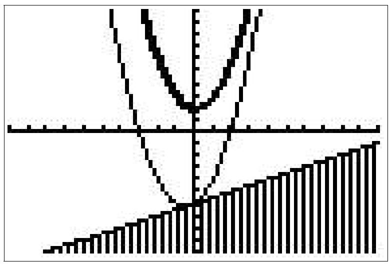
Graphikstile für das Zeichnen von Funktionen:

Die Funktionen (Y_1 - Y_0) können auf verschiedene Weise gezeichnet werden:
- Linie (Standard)
- Dick (Linie die ~3 mal so dick ist)
- Oben (Fläche über dem Funktionsgraphen wird schraffiert)
- Unten (Fläche unter der Funktionsgraphen wird schraffiert)
- Verlauf (ein Cursor zeichnet den Funktionsgraphen)
- Animation (ein Cursor verläuft nach dem Funktionsgraphen, ohne diesen zu zeichnen)
- Punkt (Funktionsgraph wird als einzelne Punkte gezeichnet)

Um einen Stil zu ändern, muss man **[Y=]** drücken und den Funktionseditor aufrufen. Nun sucht man sich mit den Richtungstasten (**[hoch]** oder **[runter]**) eine Funktion aus und drückt so lange **[links]**, bis der Cursor über dem Symbol links vom Y ist. Sobald **[ENTER]** gedrückt wird, wird der Graphikstil geändert.

Wenn man zwei (drei, vier) Funktionen hat, die schraffiert gezeichnet werden, wird die Schraffurrichtung geändert.

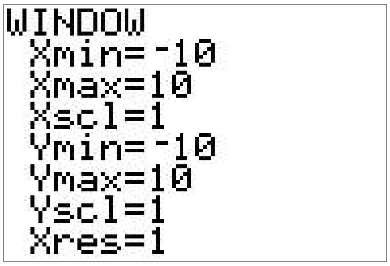




Die Window-Optionen

- Xmin: der zu zeichnende Minimalwert für die X-Achse des Graphen
- Xmax: der zu zeichnende Maximalwert für die X-Achse des Graphen
- Xscl: definiert Abstand zwischen den Teilstrichen auf der X-Achse (=0 blendet Teilstriche aus)
- Ymin: wie Xmin, nur für die Y-Achse
- Ymax: wie Xmax, nur für die Y-Achse
- Yscl: wie Xscl, nur für die Y-Achse
- Xres: berechnet jedes n-te Pixel; gültige Werte sind 1 (jedes Pixel) bis 8 (jedes achte Pixel)

Achtung: Xmin muss immer kleiner als Xmax sein und Ymin kleiner als Ymax!

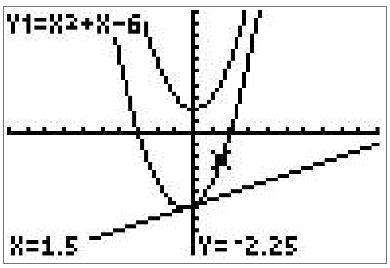


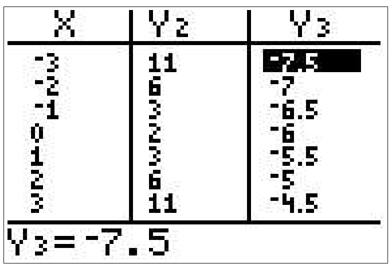
Funktionswerte eines Graphen

Man kann die Werte eines Graphen auf zwei verschiedene Arten entnehmen:
- durch die Trace-Funktion oder
- durch eine Wertetabelle

<u>Trace-Funktion:</u>
Während man im Graphen ist, drückt man die Taste **[TRACE]** und man kann mit den Richtungstasten auf der Funktion entlang wandern. Mit **[hoch]** und **[runter]** kann man zwischen den Funktionen wechseln, mit **[links]** und **[rechts]** sich auf der Kurve bewegen. Alternative kann man auch in diesem Modus einfach eine Zahl eintippen. Mit **[ENTER]** spring dann der Cursor automatisch auf die Position und der dazugehörige Y-Wert wird rechts unten angezeigt. Wenn man, ohne einen Wert einzugeben, auf **[ENTER]** drückt, wird der Ausschnitt um den Cursor automatisch vergrössert.

<u>Wertetabelle: (**Einstellungen** bei **[2nd] • [WINDOW]**)</u>
Um sich Einblick in die Wertetabelle zu verschaffen, muss man die Tasten **[2nd]** und **[GRAPH]** drücken. Wenn man mehr als zwei Funktionen definiert hat, können mit den horizontalen Richtungstasten auch die Funktionswerte der anderen Funktionen angesehen werden..



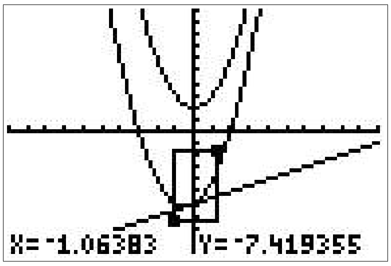


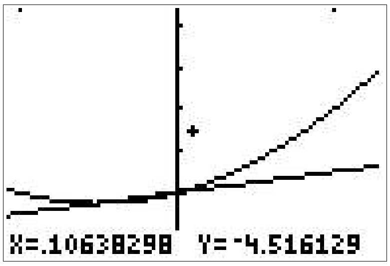
Der Zoom

Damit die Funktionen an einigen Stellen besser betrachtet werden können, kann man in die Funktionen hineinzoomen (einen Bildausschnitt vergrössern).

ZBox:
Die Tastenfolge
- **[ZOOM]**
- **[1] ZBox**

aktiviert die ZBox. Nun kann man den Cursor frei bewegen und sobald man **[ENTER]** drückt, wird dieser Punkt fixiert. Wenn jetzt die Richtungstasten gedrückt werden, lann man sehen, dass die jetztige Position und der fixierte Punkt zusammen ein Rechteck bilden. Nach einer erneuten Betätigung der **[ENTER]** Taste wird in den markierten Bereich hineingezoomt.
Falls man den Zoom wieder zurückstellen will, muss folgende Tastenfolge eingegeben werden::
- **[ZOOM]**
- **[6] ZStandard**

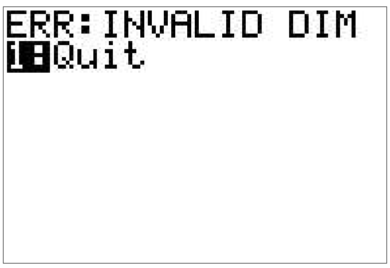


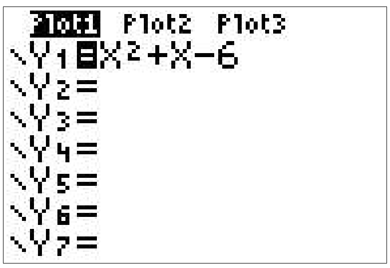


Häufiger Fehler

Der Fehler **INVALID DIM** ist schon häufiger bei einigen aufgetreten. Dies kann zwei Ursachen haben:
- entweder ist eine der Optionen Plot1, Plot2 oder Plot3 aus versehen aktiviert worden (im Y= Editor), oder
- die Window-Einstellung sind fehlerhaft

Man erkennt, ob ein Plot aktiviert wurde, indem man nachsieht, ob eines der Plots schwarz unterlegt ist. Um dies zu beheben drückt man im Y= Editor so lange die **[hoch]** Taste, bis ein Plot markiert ist. Mit **[ENTER]** kann der jeweilige Status geändert werden. Alle drei sollten mit schwarzem Text geschrieben sein und der Hintergrund sollte weiss sein.
Die Window-Einstellungen (**[WINDOW]** Taste) kann man ganz leicht auf die Standardwerte zurücksetzen und dann sollte dieses Problem behoben sein.





II Kurvendiskussion

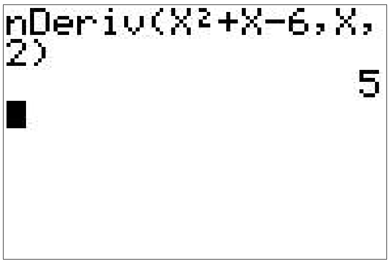
Ableitungen

Numerisches Ableiten:

Das numerische Ableiten gibt den Wert an einer bestimmten Position X wieder, jedoch keine Ableitungsfunktion.

Tastenfolge:

- **[MATH]**
- **[8] nDeriv(**
- Funktion eingeben
- **[,]**
- Variable eingeben, nach der man ableiten will
- **[,]**
- Wert eingeben, an welcher Stelle man die Ableitung ausgerechnet haben will
- **[Enter]**



Ableitung zeichnen lassen:

Man kann sich die Ableitungsfunktion zeichnen lassen, ohne die Ableitungsfunktion herleiten zu müssen.

Zuerst muss eine Funktion eingegeben werden, deren Schaubild der Ableitung gezeichnet werden soll:

- **[Y=]** Y= Editor aufrufen
- Funktion in Y_1 eingeben

Jetzt muss der Taschenrechner an jeder Stelle X die Ableitung der Funktion ausrechnen:

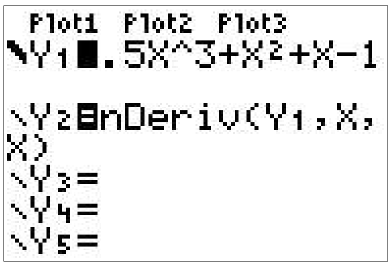
- in Y_2 : **[MATH]**
- **[8] nDeriv(** (Funktion um Ableitungen auszurechnen)

Als Funktion wird Y_1 übergeben:

- **[VARS]**
- **[rechts]** (nach Y-Vars)
- **[1] Function...**
- **[1]** Y_1

Nun muss der Ableitungsfunktion nur noch gesagt werden, welchen Wert sie ausrechnen soll; alle Werte für X:

- **[,]**
- Variable ([X])
- **[,]**
- Variable ([X])
- **[)]**



Schließlich wird das ganze abgeschlossen:

- **[Enter]**

Man kann auch die Ableitung einer Ableitung, also die zweite Ableitung, zeichnen lassen. Dazu wiederholt man einfach die Schritte von oben und trägt dies in die Funktion Y_3 ein. Als Funktion, die abgeleitet werden soll gibt man Y_2 an (sehr zeitintensiv).

Nullstellen

Die Nullstellenberechnung funktioniert mit dem Taschenrechner nur näherungsweise, was nicht heissen muss, dass jeder schiefe Wert gerundet werden muss, damit das richtige Ergebnis vorliegt. Außerdem wird nur die nächstliegende Nullstelle markiert.

- **[Y=]**
- Gleichung eingeben (binomische Formeln sollten möglichst ausmultipliziert werden, da sonst Fehler auftreten könnten)

Die Funktion muss nun gezeichnet werden, bevor weitere Operationen vorgenommen werden können:

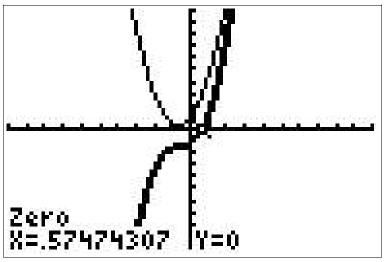
- **[GRAPH]**

Anschließend muss das Calc-Menu aufgerufen werden und von dort aus die Funktion für die Nullstellen aktiviert werden:

- **[2nd]**
- **[TRACE]**
- **[2] zero**

Um den Berechnungsvorgang zu verkürzen kann man nun den Bereich eingrenzen, in dem nach Nullstellen gesucht werden soll:

- linke Grenze eingeben, oder die vordefinierte Grenze beibehalten
- **[ENTER]**
- rechte Grenze eingeben, oder die vordefinierte Grenze beibehalten
- **[ENTER]**
- **[ENTER]**
- Ergebnis wird links unten angezeigt und Nullstelle wird mit dem Cursor markiert



Extrema

Die Extremstellenberechnung funktioniert wie die Berechnung der Nullstellen und ist auch nur näherungsweise. Zunächst muss , wie üblich, eine Funktion in **[Y=]** eingegeben und die Funktion gezeichnet werden.
Nun wird das Calc-Menu aufgerufen:

- **[2nd]**
- **[TRACE]**

Nun kann man sich aussuchen ob man die Minima oder die Maxima berechnen will, indem jetzt entweder

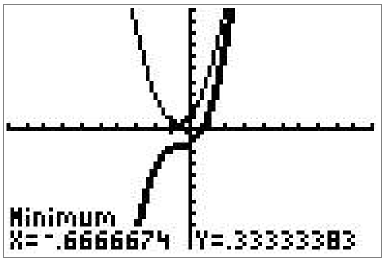
- **[3] minimum**

oder

- **[4] maximum**

ausgewählt wird.
Der Rest funktioniert wieder wie bei der Nullstellenfunktion. Es müssen nur noch die Grenzen eingeben werden, zwischen denen gesucht werden soll. Abschliessend wird wieder so lange **[ENTER]** gedrückt, bis das Ergebnis angezeigt wird.

Alternativ kann an dieser Stelle auch die Ableitung gezeichnet und davon die Nullstellen ermitteln werden. Anschließend muss noch überprüft werden, ob es sich um Hoch- oder Tiefpunkte handelt. Dazu könnte man sich die zweite numerische Ableitung an der Position dieser Nullstellen ausrechnen lassen. Wenn das Ergebnis *kleiner 0* ist, dann handelt es sich um einen *Hochpunkt*, *andernfalls* ist es ein *Tiefpunkt*. Wenn die zweite Ableitung jedoch *0* ist, handelt es sich um einen *Sattelpunkt*.



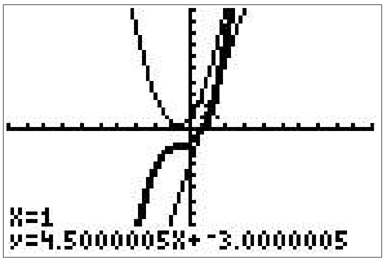
Wendepunkte

Die Wendepunktepunkte werden durch die Nullstellen der zweiten, gezeichneten Ableitung abgefragt. (Das selbe Vorgehen wie oben beschrieben)

Tangentengleichung an der Stelle X

Zusätzlich lässt sich auch noch die Tangentengleichung für einen Punkt X aufstellen.

• Funktion eingeben und Schaubild zeichnen lassen (**[Y=]...**)
Als nächstes wird das Draw-Menu aufgerufen:
• **[2nd]**
• **[PRGM]**
• **[5] Tangent(**
• Wert für [X] eingeben
• **[ENTER]**
• links unten steht die Geradengleichung für [X] und die Tangente der Funktion wurde eingezeichnet



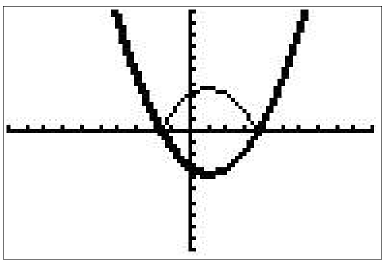
III Integrale

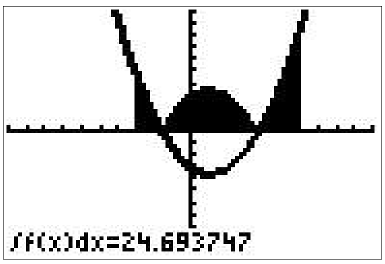
Fläche zwischen einer Funktion und der X-Achse

Beim Integrieren ergibt sich ein Problem, sobald man über Nullstellen hinwegintegriert. Da die Flächen unter der X-Achse negativ sind und die Flächen über der X-Achse positiv, werden diese einfach vom Taschenrechner addiert und man bekommt einen verfälschten Wert zurück.
z.B. oberer Flächeninhalt = 2 und unterer Flächeninhalt = -3. Die Fläche beträgt in Wirklichkeit 5, der Taschenrechner würde in diesem Fall aber den Wert -1 zurückliefern.
Um diesen Fall präventiv zu behandeln, kann man nun den Betrag um die Funktion setzen, von der das Integral ausgerechnet werden soll. Dies geschieht mit der Funktion **abs()** auf dem Taschenrechner.

Man gibt also wie üblich die Funktion in Y_1 ein. (**[Y=]...**)
Anschliessend geht man zu der Funktion Y_2 und gibt dort folgendes ein:
• [MATH]
zum NUM-Menueintrag:
• [rechts]
• [1] abs(
Jetzt fehlt nur noch Y_1 als Parameter:
• [VARS]
• **[rechts]** zum Y-Vars-Eintrag
• [1] Function
• **[1]** Y_1
• [)]
Die Funktion wird nun über **[GRAPH]** gezeichnet.

Um an das Integral zu kommen muss folgendes getan werden:
Das Calc-Menu aufrufen:
• **[2nd]**
• [TRACE]
• [7] ∫f(x)dx
• nun sucht man sich die zu integrierende Funktion Y_2 mit den **[hoch]** und **[runter]** Tasten
Jetzt wird die linke Grenze eingegeben und nach dem Druck auf **[ENTER]** die rechte Grenze. Abschließend wird wieder **[ENTER]** gedrückt und das Integral wird schwarz eingefärbt. Das Ergebnis des Integrals steht links unten.





Fläche zwischen zwei Kurven

Es besteht auch die Möglichkeit die Fläche zwischen zwei Kurven auszurechnen. Man lässt jetzt zwei verschiedene Kurven zeichnen. Um ihre Schnittpunkte zu bekommen, muss das Calc-Menu aufgerufen werden:

- **[2nd]**
- **[TRACE]**

Schnittpunkt zweier Funktionen:

- **[5] intersect**

Die erste Kurve muss ausgewählt werden (links oben steht welche Kurve die aktuell markierte ist). **[ENTER]** Anschliessend wählt man die zweite Kurve aus **[ENTER]**. Jetzt kann man den Cursor noch näher zu dem Schnittpunkt bringen, den man ausrechnen lassen will und drückt **[ENTER]**. Nachdem man einen einen Schnittpunkt hat, wird der Graph mit **[2nd]** und **[MODE]** verlassen. Nun speichert man die Variable X in A (**[X][Sto->][A]**). Das selbe macht man für den zweiten Schnittpunkt, speichert diesen aber in B (**[X][Sto->][B]**). Letztendlich muss man das numerische Integral ausrechnen:

- **[MATH]**
- **[9] fnInt(**

Jetzt muss man den absoluten Wert der Differenz von Y_1 und Y_2 eingeben:

- **[MATH]**
- **[rechts]**
- **[1] abs(**
- **[VARS]**
- **[rechts]**
- **[1] Function**
- **[1]** Y_1
- **[-]**
- **[VARS]**
- **[rechts]**
- **[1] Function**
- **[2]** Y_2
- **[)]**
- **[,]**

Nun muss man die Variable der Funktion übergeben:

- **[X]**
- **[,]**

Und die linke und rechte Grenze:

- **[A]**
- **[,]**
- **[B]**
- **[)]**

am Schluss sollte es so aussehen: **fnInt(abs(** Y_1 **-** Y_2 **),X,A,B)**
Mit dem Druck auf **[Enter]** wird das Ergebnis ausgerechnet.

IV Gleichungen lösen

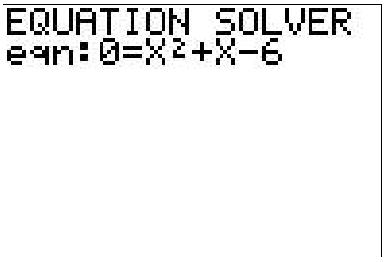
Um eine Gleichung nach einer Variable aufzulösen, muss man den Term erst gleich Null setzen (z.B. a = b + c wird zu 0 = b + c – a). Der Gleichungslöser wird mit

- **[MATH]**
- **[0] Solver**

aufgerufen. Man kann die Gleichung eingeben, wenn **eqn:0=** angezeigt wird. Ist dies nicht der Fall, muss man so lange **[hoch]** drücken, bis diese Zeile erscheint. Nun kann man entweder eine Funktion aus dem [Y=] Editor einfügen (**[VARS] • [rechts] • [1] •** Funktion auswählen **• [ENTER]**), oder von Hand einen neuen Term eingeben. Mit **[ENTER]** kann man diesen Schritt abschliessen. Nun steht die Gleichung in der obersten Zeile und darunter werden die Variablen und ihre Werte aufgelistet die sie beinhalten (die schon irgendwann mal dort gespeichert wurden). **bound=** gibt die linke und rechte Grenze an, zwischen welchen nach den Werten gesucht werden soll. Man lässt am besten die Standardwerte bei **bound=** stehen und trägt bei den bekannten Variablen die Werte ein. Die unbekannte Variable lässt man dastehen oder gibt einen Wert vor. Nach abgeschlossener Eingabe geht man mit dem Cursor zur unbekannten Variable und drückt

- **[ALPHA]**
- **[ENTER]**

, um den Gleichungslöser eine Lösung finden zu lassen. Die Lösung wird dann neben der gesuchten Variable angezeigt. **left-rt=** zeigt die Differenz zwischen der rechten und linken Seite der Gleichung an. Falls eine Variable mehrere Werte haben kann, wird nach derjenigen gesucht, die näher an dem vorgegebenem Wert ist.



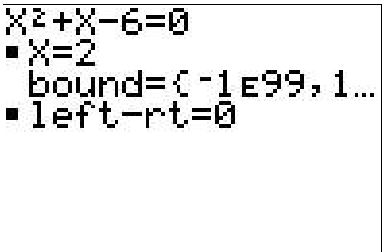


Abbildung: Hier wurde 0 vorgegeben

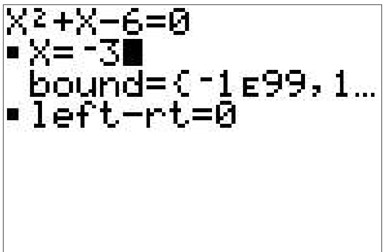


Abbildung: Hier wurde -5 vorgegeben

V Lineare Gleichungssysteme (LGS)

Lineare Gleichungssysteme und Matrizen

$a_1 x_1 + a_2 x_2 + \ldots + a_n x_n = b$

Alle *X* der Gleichung dürfen nur in der *erste*n *Potenz* vorkommen. Die Zahlen/Variablen davor heißen *Koeffizienten*. Um ein Gleichungssystem zu bekommen, muss man die Normalform bilden, indem man alle Variablen (X) auf eine Seite bringt.
(Beispiele im Buch S.209)
(a = x_1 ; b = x_2 ; c = x_3)

$$\begin{array}{rcrcrcl} a & + & b & + & c & = & 18 \\ 10a & + & b & & & = & 8c \\ a & & & + & c & = & 2b \end{array} \quad \text{wird zu} \quad \begin{array}{rcrcrcl} a & + & b & + & c & = & 18 \\ 10a & + & b & - & 8c & = & 0 \\ a & - & 2b & + & c & = & 0 \end{array}$$

Sind die Lösungen zweier Gleichungssysteme gleich, so werden diese *äquivalent* genannt.

$$\begin{array}{ccccl} a & & & = & 5 \\ & b & & = & 6 \\ & & c & = & 7 \end{array}$$

Diese Form heisst *reduzierte Stufenform*. Sie ist noch dazu äquivalent zum oberen LGS.

Mit Hilfe des GTR kann ein Gleichungssystem in die dazugehörige *äquivalente, reduzierte Stufenform* gebracht werden. Zuerst muss man allerdings alle Variablen in die selbe Reihenfolge bringen, d.h. sobald alle Gleichungen eines Gleichungssystems untereinander stehen, muss jedes x_1 unter/über den anderen x_1 der anderen Gleichungen stehen und die anderen X müssen genau so behandelt werden. Dieses Schema nennt man eine *Matrix.*

LGS **Matrix**

$$\begin{array}{rcrcrcl} a & + & b & + & c & = & 18 \\ 10a & + & b & - & 8c & = & 0 \\ a & - & 2b & + & c & = & 0 \end{array} \longrightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 18 \\ 10 & 1 & -8 & 0 \\ 1 & -2 & 1 & 0 \end{array}\right)$$

äquivalente, reduzierte Stufenform

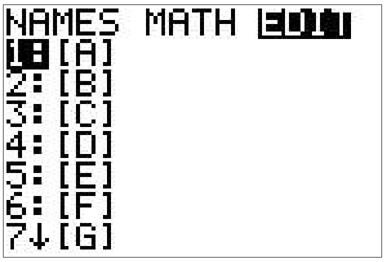
$$\begin{array}{ccccl} a & & & = & 5 \\ & b & & = & 6 \\ & & c & = & 7 \end{array} \longrightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 0 & 6 \\ 0 & 0 & 1 & 7 \end{array}\right)$$

Die Lösungen dieses LGS lauten (5; 6; 7).

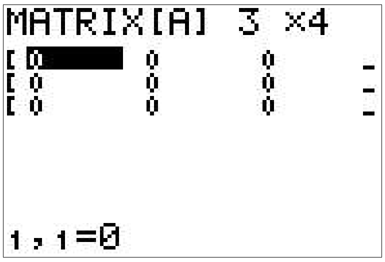
Eingabe in den GTR

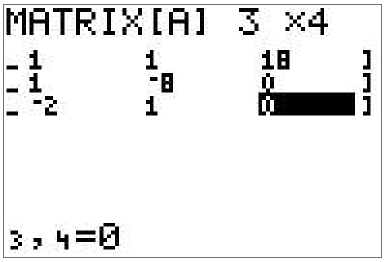
Eine neue Matrix wir im GTR wie folgt angelegt:
- **[2nd]**
- **[MATRX]**
- 2 mal **[rechts]** bis zum **{EDIT}**

Anschließend sucht man sich eine Matrix-Variable aus und drückt **[ENTER]**. Nun ist man im Matrixeditor und muss die Dimensionen der Matrix eingeben.



Standardmäßig hat die Matrix eine Dimension von 1x1. Um die Werte zu ändern muss der Cursor über der Zahl stehen die geändert werden soll. Maximal können die Dimensionen 99x99 betragen. Wenn man nun z.B. 3 Gleichungen mit drei Unbekannten vorliegen hat, muss die erste Dimension die Größe 3 haben und die zweite Dimension muss immer um 1 höher, hier also 4, sein. Sie muss deshalb um 1 größer sein, weil nicht bloß die Koeffizienten der Variablen eingetragen werden, sondern auch noch das Ergebnis in die letzte Spalte. Jetzt muss man so lange **[ENTER]** drücken, bis man in der Matrix an der Stelle 1, 1 angelangt. Nun werden die Koeffizienten nacheinander eingetragen und mit **[ENTER]** kann man zum nächsten Koeffizienten springen.





Sobald man die kompletten Matrix ausgefüllt hat, drückt man
- **[2nd]**
- **[MODE]**

, um den Matrixeditor zu verlassen.
Das äquivalente, reduzierte Gleichungssystem, das die Lösung enthält, erhält man auf folgende Weise:
- **[2nd]**
- **[MATRX]**
- **[rechts]** nach **{MATH}**
- **[B] rref(** (rref = **r**educed **r**ow **e**chelon **f**orm = reduzierte Stufenform)

Die Funktion muss jetzt nur noch wissen, welche Matrix umgeformt werden soll:
- **[2nd]**
- **[MATRX]**
- die Matrix auswählen, die man erstellt hat
- **[)]**
- **[ENTER]**

Das Ergebnis steht in der rechten Spalte der Matrix. Die 1 und 0 sind die Koeffizienten der einzelnen Variablen. Die erste Zeile steht für den ersten Koeffizienten, die zweite für den zweite usw..

Anhang A: Aufgaben

zu II Kurvendiskussion:

Gegeben ist K: f(x) = $\frac{1}{4}X^3+2X^2$.

Zeichne das Schaubild K und die erste und zweite Ableitung. Untersuche die Funktion auf Nullstellen, Extrema und Wendepunkte.

Schaubild von -9 bis 3 (bei DIN A4 LE = 0,5 cm; bei DIN A5 LE = 0,25cm) (Wertetabelle vom GTR benutzen!):

Nullstellen:

N_1 **(|)** N_2 **(|)**

Extrema:

H_1 **(|)** T_1 **(|)**

Wendepunkt:

W_1 **(|)**

zu III Integrale:

Gegeben ist f(x) = X^2-6 .

Gib das Integral von -2 bis 4 an.

$A_a(b)$ =

zu IV Gleichungen lösen:

Gegeben ist f(x)= $\frac{1}{10}X^5-X^2+1$.

Suche die Nullstelle der Funktion f, die näher bei $\frac{1}{2}$ liegt.

X_n =

zu V LGS:

Gegeben sind folgende vier Gleichungen:

```
 3a +  b       - 2d = -7
       b - 3c +  d = 5
 2a - 3b + 4c       = -14
-2a + 4b - 5c - 3d = 10
```

Gib a, b, c und d an.

a =

b =

c =

d =

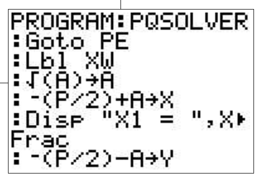
Anhang B: PQ Solver

Programmierung:

Um ein neues Programm zu erstellen, muss man
• **[PRGM]**
drücken und mit **[rechts]** zu **{NEW}** wechseln. **[ENTER]**
Man wird nun aufgefordert das Programm zu benennen. Hier kann jeder beliebige Namen mit bis zu acht Stellen eingeben werden.
• **[ENTER]**
Jetzt ist man im Basic-Editor und kann ein Programm schreiben, das einzelne Befehlsfolgen automatisch ausführt. So muss man zum Beispiel nie wieder die PQ-/Mitternachtsformel eingeben, sobald man ein Programm dafür geschrieben hat. Wenn man Befehle oder Sonderzeichen sucht, die nicht auf der Tastatur zu finden sind, so kann man im Befehlskatalog des Taschenrechners danach suchen. Um diesen Katalog zu öffnen, drückt man

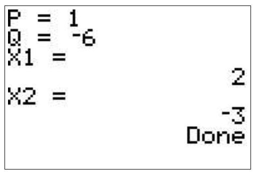
• **[2nd]**
• **[0]**

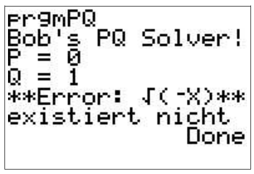
Hier kann man, ***ohne*** die **[ALPHA]**-Taste zu drücken, einen Buchstaben drücken. Der Cursor des Katalogs springt automatisch zum ersten Befehl mit diesem Anfangsbuchstaben. Mit **[ENTER]** kann der Befehl in den Editor eingefügt werden. Dieser Katalog kann auch ausserhalb des Basiceditors verwendet werden. Sobald der Quellcode *vollständig* und *logisch* eingegeben wurde, kann man den Editor mit **[2nd] [MODE]** verlassen. Aufruf des fertigen Programms:
• **[PRGM]**
• Programmnamen **auswählen** und **[ENTER]** drücken, oder die **Zahl** vor dem Namen drücken.
• *prgm[Programmname]* müsste nun in der Console zu sehen sein
• **[ENTER]** führt das Programm aus



Quellcode:

```
Disp "Bob's PQ Solver!"   //muss eingegeben werden =)
Input "P = ",P            //fordert Eingabe für P in Variable P
Input "Q = ",Q            //das selbe für Q
(P/2)²-Q→A                //Wert unter der Wurzel berechnen und prüfen, ob 0
If A≥Ø                    //wenn Wert grösser oder gleich Null dann...
Goto XW                   //...zum Label XW gehen
Disp "**Error: √(⁻X)**"   //...andernfalls Fehlermeldung ausgeben...
Disp "existiert nicht"    //...     "          "          "     ...
Goto PE                   //...und zum Label PE gehen
Lbl XW                    // Label XW
√(A)→A                    // da  A≥0 , wird die Wurzel gezogen
⁻(P/2)+A→X                //  X1  wird berechnet und in X gespeichert
Disp "X1 = ",X▸Frac       // Variable X als Bruch anzeigen
⁻(P/2)-A→Y                //  X2  wird berechnet und in Y gespeichert
Disp "X2 = ",Y▸Frac       // Variable Y wird als Bruch angezeigt
Lbl PE                    // Label PE
```





//Programm ist hier zu Ende (die Variablen besitzen immer noch die Werte, wie sie im Programm berechnet wurden, und können wie üblich abgerufen werden)