

# GTR TI-84

- |   |  |
|---|--|
| 1. häufige Eingabe-Fehler   | Klammern vergessen,<br>Komma statt Dezimalpunkt,<br>Verwechslung von Vorzeichen- und Rechenzeichen-Minus   |
| 2. Ergebnis als Bruch   | 0.25 (z.B.) ENTER MATH   1: Frac   |
| 3. $(X,T,\theta,n)$   | Eingabe der Variablen x bei Funktionen bzw. n bei Folgen.  |
| 4. Daten aus Listen grafisch darstellen                                   | x-Werte z.B. in L1, y-Werte in L2 eingeben,<br>2nd STAT PLOT, Einstellungen vornehmen.<br>Mit GRAPH zeichnen.<br>Nicht mehr benötigte PLOTs sollten ausgeschaltet werden.  |
| 5. Funktionsgraphen   | <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px 15px; display: inline-block;">Y =</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px 15px; display: inline-block;">WINDOW</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px 15px; display: inline-block;">GRAPH</div> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funktionsterm (Y=) eingeben,</li> <li>2. Einstellungen vornehmen (Bereiche x- und y-Achse wählen),<br/>    Schrittweite der Ticks mit Xscl und Yscl festlegen,</li> <li>3. mit GRAPH zeichnen,           nützlich: TRACE</li> </ol> <p>Darstellung ändern: Cursor auf \ von \Y1=, ENTER<br/>Bei mehreren Funktionen kann eine Auswahl getroffen werden:<br/>Cursor auf = von \Y1= (oder \Y2=), ENTER,<br/>unverzerrte Darstellung mit: ZOOM   5: ZSquare.</p> |
| 6. Funktionenschar  | Mit STAT   EDIT Liste der Parameterwerte eingeben, z.B. in L1.<br>Funktionsterm, der L1 (siehe Tastatur) enthält, eingeben (Y=).   |
| 7. Wertetabelle   | 2nd TABLE<br>2nd TBLSET   Anfangswert: TblStart, Schrittweite: $\Delta$ Tbl  |
| 8. Geraden-,<br>Parabelgleichung,<br>Regressionskurve<br>(Näherungskurve) | Mit STAT   EDIT x-Werte in L1 und y-Werte in L2 eingeben,<br>STAT   CALC 4: LinReg(ax+b) oder z.B. 5: QuadReg aufrufen.<br>Mit LinReg(ax+b) Y1 (z.B.) wird das Ergebnis in Y1 gespeichert.<br>Falls die Werte nicht in L1 und L2 stehen, sind die Listen anzugeben,<br>z.B. QuadReg L2, L3, Y1.<br>a, b, ... als Bruch: VARS 5: Statistics   EQ a ENTER Math 1: Frac   |
| 9. Lösen von Gleichungen  | MATH   0: Solver aufrufen,<br>eqn: $0=2x+6$ Gleichung und<br>$x = \dots$ (grobe) Näherung für die Nullstelle eingeben,<br>ALPHA SOLVE<br>in diesem Zusammenhang benötigte Tasten: $\Delta$ , $\nabla$ ,<br>möglich: eqn: $0=Y1-Y2$ für $Y1=Y2$<br>$left-rt = 0$ (= diff) bedeutet, dass die Berechnung genau erfolgte.<br>Ergebnis als Bruch: 2nd Quit X (Taste) MATH   1: Frac  |
| 10. Ergebnis speichern  | <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px 15px; display: inline-block; margin-right: 10px;">STO ►</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px 15px; display: inline-block; margin-right: 10px;">ALPHA</div> <div style="display: inline-block;">A (z.B.)   to store, speichern<br/>2nd RCL, to recall (ALPHA A genügt)</div> </div>   |

# GTR TI-84


11. Lineare Gleichungssysteme  
 Mit 2<sup>nd</sup> MATRIX | EDIT werden die Matrix-Koeffizienten eingegeben.  
 $2 \times 3$  bedeutet: 2 Zeilen, 3 Spalten.  
 In die letzte Spalte die rechte Seite des LGS eingeben.  
 Editor mit 2<sup>nd</sup> Quit verlassen.  
 Mit 2<sup>nd</sup> MATRIX | MATH | B: rref([A]) wird das LGS gelöst.  
 2<sup>nd</sup> MATRIX | NAMES 1: liefert z.B. [A], MATH | 1:Frac versucht Brüche zu erzeugen.  
 rref reduced row (Zeile) echelon form (Treppenform)

12.  $n!$ ,  $\binom{n}{k}$   
 Eingabe:  $n$  MATH | PRB !,  $n$  MATH | PRB nCr  $k$   
 (PRB probability)

13. Binomialverteilungen  
 Unter 2<sup>nd</sup> DIST (Distribution) ist zu finden:  
 binompdf( $n, p, k$ ) (= B( $n, p, k$ ), pdf probability density function)  
 binomcdf( $n, p, k$ ) (= P( $X \leq k$ ), cdf cumulative density function)

14. Histogramm der Binomialverteilung

L1	L2	L3
0	...	



2<sup>nd</sup> STAT PLOT Plot auswählen,  
 Type: Histogramm  
 Xlist: L1  
 Freq: L2

15. Bildschirm heller/dunkler stellen  
 2<sup>nd</sup>  $\Delta$ ,  $\nabla$

16. Standardeinstellung  
 2<sup>nd</sup> MEM 7 2 2  
 Daten und Programme bleiben erhalten.

17. zuletzt eingegebenen Term editieren  
 2<sup>nd</sup> ENTRY falls Eingaben geringfügig geändert werden sollen,  
 2<sup>nd</sup> ENTRY kann wiederholt werden, um frühere Eingaben zu editieren.

18. letztes Ergebnis aufrufen  
 2<sup>nd</sup> ANS  
 sinnvoll, falls mit dem Ergebnis weitergerechnet werden soll.

19. Anzahl Nachkommastellen festlegen  
 MODE | Float

20. Liste mit seq (sequence) füllen

L1	L2	L3
	...	

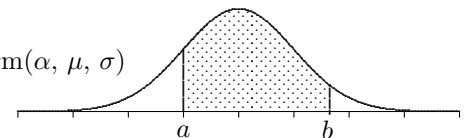
“seq(N, N, 0, 3, 0.25)”



Den Cursor z. B. auf den Listenkopf L2 bringen, ENTER, der Cursor blinkt dann in der Editierzeile. Weiter mit: 2<sup>nd</sup> LIST | OPS | 5: seq(  
 Notation: seq(Folgenterm, Variable, Anfangs-, Endwert, Schrittweite)

## GTR TI-84

- |     |   |   |
|-----|---|---|
| 21. | Nullstellen,<br>Funktionswerte,<br>Schnittstellen, Min./Max.<br>Wendepunkte | Im Menü 2 <sup>nd</sup> CALC ist alles Notwendige zu finden.<br>Die linke und rechte Grenze müssen eingegeben werden.<br>Zu gegebenem x-Wert ist der y-Wert mit value zu berechnen.<br>Extrema von $f'$ ermitteln, Funktionsterm in Y1, $Y2 = nDeriv(Y1,X,X)$   |
| 22. | Tangente, Graph   | Funktionsterm eingeben (Y=).<br>2 <sup>nd</sup> DRAW   5: Tangent aufrufen.<br>Notation: $Tangent(Funktionsterm, Stelle)$ .<br>Anstelle des <i>Funktionsterms</i> kann einfacher die Variable Y1<br>(oder Y2, ...) mit VARS   Y-VARS   1: Function   ausgewählt werden.   |
| 23. | differenzieren,<br>Ableitung, Graph   | Funktionsterm eingeben (Y=).<br>MATH   8: nDeriv aufrufen (derivation, Ableitung).<br>Notation: $nDeriv(Funktionsterm, Variable, Stelle)$ .<br>Anstelle des <i>Funktionsterms</i> kann einfacher die Variable Y1<br>(oder Y2, ...) mit VARS   Y-VARS   1: Function   ausgewählt werden.<br>Für <i>Variable</i> und <i>Stelle</i> x angeben, z.B. $Y2 = nDeriv(Y1, X, X)$ .                                    |
| 24. | integrieren,<br>Integralfunktion, Graph                                     | Funktionsterm eingeben (Y=).<br>Math   9: fnInt aufrufen.<br>Notation: $fnInt(Funktionsterm, Variable, linke\ Grenze, rechte\ Grenze)$ .<br>Anstelle des <i>Funktionsterms</i> kann einfacher die Variable Y1<br>(oder Y2, ...) mit VARS   Y-VARS   1: Function   ausgewählt werden.<br>Für <i>Variable</i> und <i>rechte Grenze</i> x angeben,<br>z.B. $Y2 = fnInt(Y1, X, 0, X)$ , Integrationsbeginn bei 0. |
| 25. | Hypothesentest,<br>Ablehnungsbereich  | Der Ablehnungsbereich kann mit einer Tabelle ermittelt werden (z.B.):<br>$Y1 = binomcdf(100, 0.3, X)$ (Y-Editor)<br>2 <sup>nd</sup> TBLSET<br>Anfangswert: TblStart, z.B. 10,<br>Schrittweite: $\Delta Tbl = 1$<br>2 <sup>nd</sup> TABLE  |
| 26. | Wahrscheinlichkeiten<br>der Normalverteilung                                | 2 <sup>nd</sup> DISTR   DISTR 2: liefert $normalcdf(a, b, \mu, \sigma)$<br>$\Phi(a) = normalcdf(-8, a)$<br>$\Phi\left(\frac{k-\mu}{\sigma}\right) = \alpha \implies k = invNorm(\alpha, \mu, \sigma)$<br>$\Phi^{-1}(c) = invNorm(c)$  |
| 27. | Poissonverteilung   | 2 <sup>nd</sup> DISTR   ... $poissonpdf(\mu, k)$ und $poissoncdf(\mu, k)$   |
| 28. | Matrizen multiplizieren   | $[A]^2$ , $[A] * [B]$ (siehe Lineare Gleichungssysteme)   |



# Folgen

1. Als Beispiel nehmen wir die Folge:  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \dots$  mit der Kurzschreibweise:  $a_n = \frac{1}{n}, n \geq 1.$

grafische Darstellung der Folge

**MODE**

4. Zeile: Seq, 5. Zeile: Dot,

Folgenterm eingeben (Y=), beachte:  $n$  mit **X,T,Θ,n** statt  $a_n$  nun  $u(n)$ ,  $u(nMin)$  entfällt,

**WINDOW**

Einstellungen vornehmen,

**GRAPH**

Darstellung wählen: 2nd FORMAT Time

Tabellenwerte

2nd TABLE, Einstellungen mit 2nd TBLSET

2. Rekursive Folgen

Von einem Medikament ist bekannt, dass innerhalb von 24 Stunden 40% vom Körper abgebaut werden. Ein Patient nimmt täglich 5 mg dieses Medikamentes mit einer Tablette ein. Wieviel Milligramm des Medikamentes befinden sich jeweils unmittelbar nach der Einnahme der Tablette im Körper des Patienten? Stelle die Menge auch graphisch dar und gib eine langfristige Prognose.

Iterationsgleichung eingeben

$$a_{n+1} = 0,6 \cdot a_n + 5, \quad a_0 = 5$$

oder

$$a_n = 0,6 \cdot a_{n-1} + 5, \quad a_0 = 5$$

$$nMin = 0$$

$$u(n) = 0.6u(n-1) + 5$$

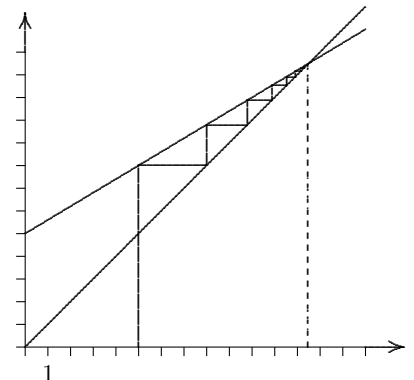
$$u(nMin) = 5 \quad \text{Der Anfangswert ist hier erforderlich.}$$

Spinnweb-Diagramm

d.h.  $a_n$  in Abhängigkeit von  $a_{n-1}$  darstellen,

2nd FORMAT Web

**TRACE** ▷ (wiederholt)



# Programmierung Anfänge

Ein Programm ist eine Folge von Anweisungen.

Es kann unter einem selbstgewählten Namen gespeichert und mit diesem aufgerufen und ausgeführt werden, d.h. der Rechner führt die Anweisungen der Reihe nach aus.

Nehmen wir als Beispiel die Berechnung des Volumens und der Oberfläche eines Quaders mit den Kantenlängen  $a$ ,  $b$  und  $c$ .

Mit  NEW 1: Create New

wird zuerst nach dem Namen des Programms gefragt, nennen wir es QUADER.

```
PROGRAM
Name=QUADER
```

Geben wir dann die folgenden Programmzeilen ein.

Beachte: Unter PRGM I/O finden wir 2: Prompt für die Eingabe und 3: Disp für die Ausgabe, I/O steht für Input/Output, mit ENTER gelangen wir zur nächsten Zeile.

```
: Prompt A, B, C
: ABC → V
: 2(AB+AC+BC) → O
: Disp "V", V
: Disp "O", O
```

→ erhält man mit  to store, speichern

Texte werden mit Anführungszeichen gekennzeichnet.

Als Variablennamen stehen nur die Großbuchstaben zur Verfügung.

Das Multiplikationszeichen  $*$  ist nicht erforderlich.

Die Programm-Eingabe wird mit 2<sup>nd</sup> QUIT beendet, Änderungen können mit PRGM | EDIT erfolgen. Das Programm kann mit PRGM ... ENTER aufgerufen werden.

Bei der Programm-Eingabe ist unter PRGM | CTR (Control) die häufig verwendete If-Then-Anweisung zu finden.

```
: If X < 0
: Then
: ...
: ...
: END
```

Die Anweisungen zwischen Then und END werden nur dann ausgeführt, falls die Bedingung erfüllt ist. =, ≠, >, ≥, <, ≤ sind unter 2<sup>nd</sup> TEST zu finden.