

Inhalt

	Technologieeinsatz (nach Aufgabennummer)	Seite
1. Potenzen mit rationalen Exponenten	1.2 Wurzeingabe	2
2. Quadratische Funktionen	2.2 Zeichnen der Funktion	2
	2.2 Nullstelle	2
	2.2 Minimum und Maximum	3
	2.29 Anwendung	3
3. 1. Quadratische Gleichungen	3.2 Lösen einer quadratischen Gleichung	4
2. Gleichungen höheren Grads	3.65 Grafische Lösungsverfahren	5
4. Potenzfunktionen	siehe quadratische Funktion!	6
Polynomfunktionen	Zeichnen von Potenzfunktionen	
5. Beschreibende Statistik	5.6. Tabellen und Graphen	7
	5.10 Klasseneinteilung	8
	5.20 Statistik-Befehle	8
	5.20 Lagemaße	9
	5.21 Gewichtete Größen	9
	5.25 Streuungsmaße	9
	5.3 2-Variablenstatistik	10
	5.1 lin. Regression	10
	5.45 Korrelation	10

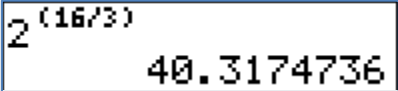
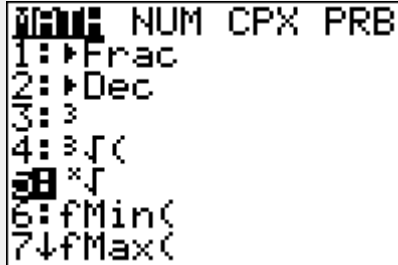
In der vorliegenden Anleitung sind nur jene Funktionen des Rechners angesprochen, die im Lehrbuch „Kompetenz: Mathematik BAfEP 2“ zu den angeführten Aufgaben empfohlen werden.

Abschnitt 1: Potenzen mit rationalen Exponenten

1.1 Wurzeleingabe

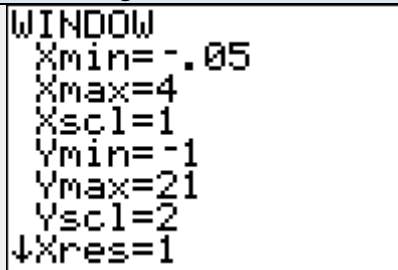
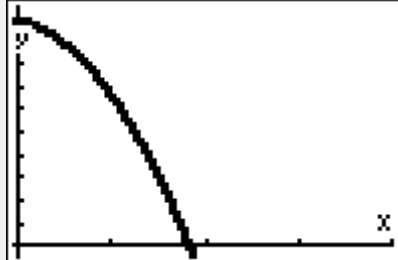
Vorsicht: Wurzeln sind nur für positive Radikanden definiert. TI liefert bei ungeraden Wurzeln die Lösung auch für negative Radikanden., zB reelle Lösung von $x^3 = -27$
 $\rightarrow x = -3$

zur Auswahl zurück

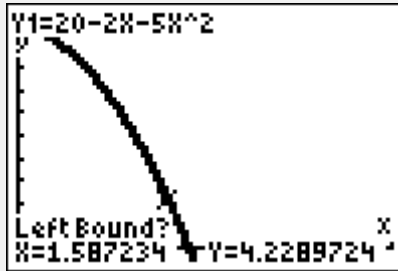
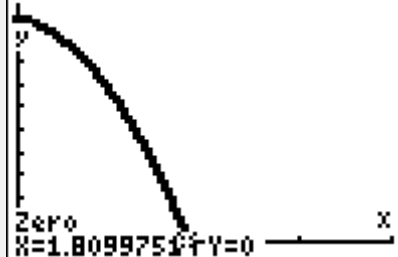
Eingabe	Ausgabe
Die Wurzel wird als Potenz mit einer Bruchhochzahl eingegeben. $=2^{(16/3)}$ / Enter oder mit $3 \text{ MATH } 5: (2^{16})$	 

Abschnitt 2: Quadratische Funktionen

2.2 Zeichnen von quadr. Funktionen

Eingabe	Ausgabe
Y1: Funktionsgleichung schreiben: Window einstellen Graph $Y1 = 20 - 2x - 5x^2$	 

2.2 ff Nullstelle, grafisch und rechnerisch

$2^{\text{nd}} \text{ CALC} / 2 \text{ ZERO} / \text{enter} \dots$ Suchdistanz vor und nach der Nullstelle (mit Cursor oder durch Zahleneingabe) festlegen $\text{Left Bound} / \dots$ $\text{Right Bound} \dots \text{Guess} / \text{enter}$ Die Koordinaten des Punktes werden ausgegeben.	 
--	--

zur Auswahl zurück

Minimum bzw. Maximum der quadratischen Funktion

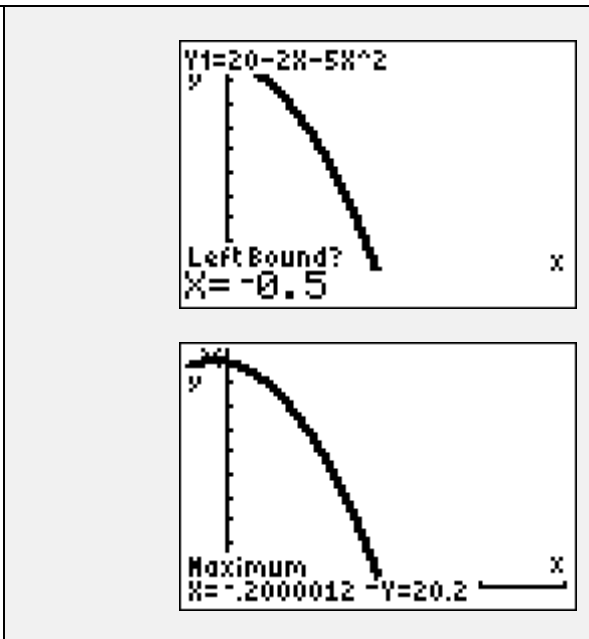
zur Auswahl zurück

2nd CALC/ 3 Minimum/ enter... bzw.
2nd CALC/ 4 Maximum/ enter...

Suchdistanz vor und nach der Extremstelle (mit Cursor oder durch Zahleneingabe) festlegen

Left Bound/...
Right Bound ... Guess/ enter

Die Koordinaten des Punktes werden ausgegeben.



2.29 Anwendung

Variable t kann nicht verwendet werden
→ x

Y1=-9.81 x^2/2+7x+180

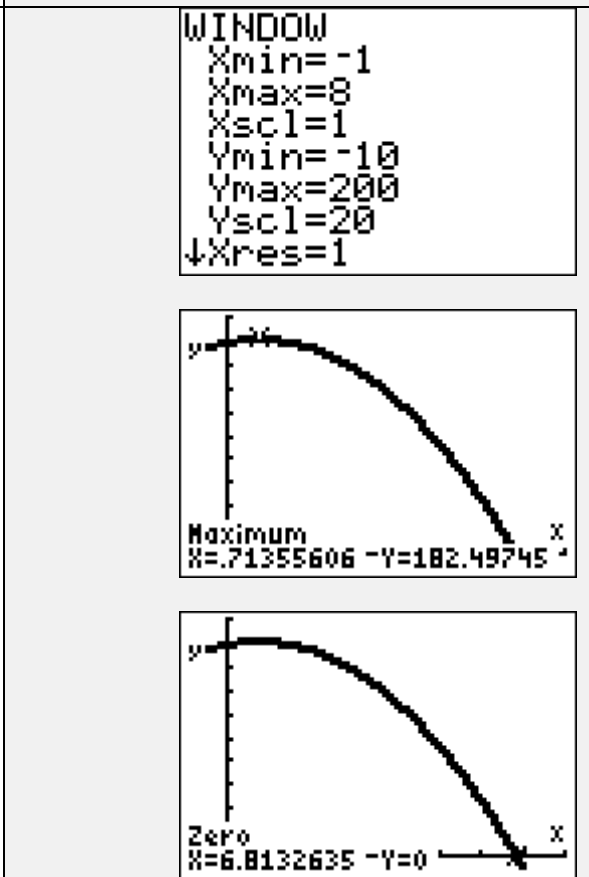
Window einrichten

2nd CALC/4 Maximum

anschließend:

2nd CALC/ 2 Zero

Höchste Stelle nach 0,71 Sekunden auf einer Höhe von ca. 182,5 m
Aufprall auf dem Boden nach 6,8 Sekunden



zur Auswahl zurück

Abschnitt 3.1: Quadratische Gleichungen

3.1 Lösen einer quadratischen Gleichung

$$x^2 - 9 = 0$$

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

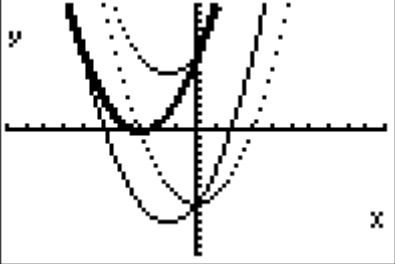
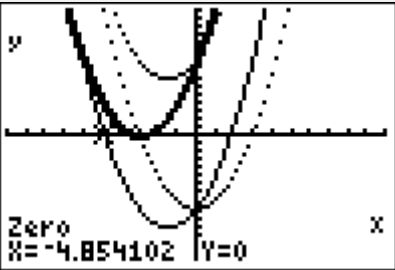
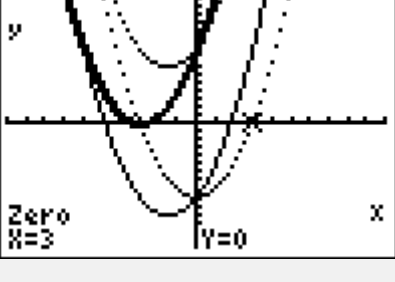
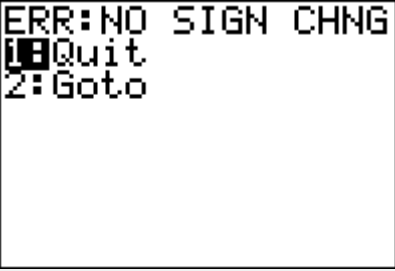
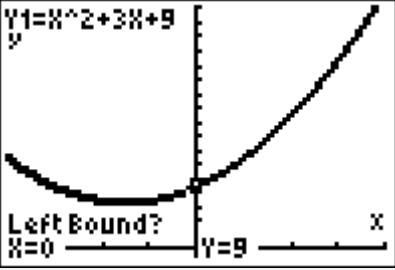
$$x^2 + 6x + 9 = 0$$

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

zur Auswahl zurück

Nicht reelle Lösungen

zur Auswahl zurück

Eingabe	Ausgabe
<p>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 keine reelle Lösung zu erwarten sein.</p>	
<p>Die reellen Lösungen erhält man immer über 2nd CALC Zero. Mit dem Cursor vorher in die Nähe der gesuchten Lösung gehen. Die Grafik mit der Abfrage linke Grenze/rechte Grenze/Guess verlangt dazu jeweils eine Eingabe bzw. Aktion.</p>	<p>Für die 2. Kurve zB: $X_1 = -4,85; X_2 = 3$</p> 
<p>Reelle Lösungen erhält man auch über den Gleichungslöser MATH 0 (bzw. MATH B bei TI 84)</p>	
<p>Diese kann man erkennen, wenn beim Gleichungssolver eine Fehlermeldung erscheint, bzw. bei 2nd CALC Zero keine Lösung angegeben wird. Bsp: $x^2 + 3x + 9 = 0$ im Gleichungslöser eingeben. Versuch mit mehreren Zahlenvorgaben für x führt stets auf die Fehlermeldung: „no sign change“.</p>	
<p>Den Gleichungsterm in Y1 eingeben. 2nd CALC/ Zero liefert die Grafik mit Abfrage der Grenzen, Die Kurve schneidet die x-Achse nicht, man kann daher keine Grenzen eingeben.</p>	

Abschnitt 3.2: Gleichungen höheren Grads

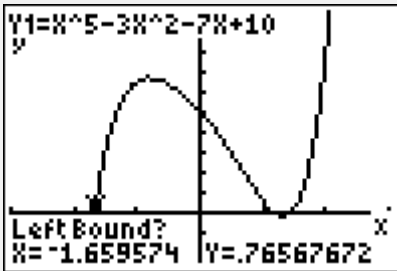
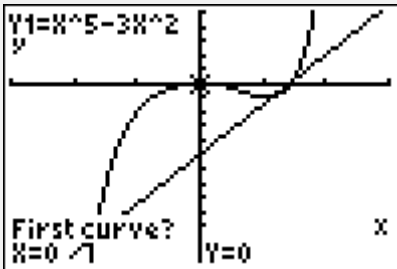
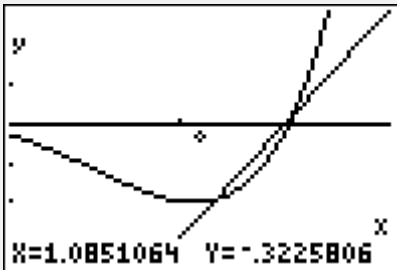
3.65 Lösen einer Gleichung höheren Grads

$$x^5 - 3x^2 = 7x - 10$$

1. Grafisch über Funktionen mit Berechnen der Nullstellen

zur Auswahl zurück

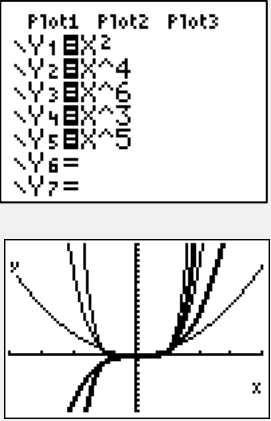
2. Grafisch über Funktionen mit Berechnen der Schnittpunkte

Eingabe	Ausgabe
<p>Betrachtet man den Gleichungsterm als einen Funktionsterm Y1, dann erhält man durch das Bestimmen der Nullstellen 2nd CALC/ 2: Zero die reellen Lösungen der Gleichung. Im Höchstfall hat die Funktion gleich viele Durchgänge durch die x-Achse wie der Grad der Gleichung angibt. Daher Window stets genügend breit einstellen!</p> <p>Meist jedoch gibt es weniger, gelegentlich auch keine Lösung.</p>	 <p>Es sind 3 reelle Lösungen zu erkennen. Sie sind einzeln jeweils mit linker und rechter Grenze zu versehen.</p> <p>$x_1 = -1,68$; $x_2 = 1,15$; $x_3 = 1,46$ auf 2 Nachkommastellen gerundet.</p>
<p>Es werden 2 Funktionen mit den Funktionstermen der linken und der rechten Seite. eingegeben.</p> <p>Y1 = $x^5 - 3x^2$ Y2 = $7x - 10$</p> <p>2nd CALC/ 5: Intersect</p> <p>Mit dem Cursor in die Nähe der 1., dann der 2. und der 3. Schnittstelle. Bei jedem einzelnen Punkt muss bestätigt werden, welche Kurve betroffen ist.</p> <p>Die x-Werte der Schnittpunkte ergeben die reellen Lösungen der Gleichung.</p> <p>Es sind 3 Schnittpunkte zu erkennen, den Teil mit den positiven Lösungen wird man vergrößern müssen:</p> <p>Zoom/1. BOX</p> <p>Man bewegt den Cursor an einen Punkt, von dem aus die BOX beginnen soll / Enter. Dann zeichnet man die Box mithilfe des Cursors und bestätigt mit Enter.</p> <p>So kann man den Ausschnitt besser erkennen.</p>	 <p>Die x-Werte der Schnittpunkte werden abgelesen</p> <p>$x_1 = -1,68$; $x_2 = 1,15$; $x_3 = 1,46$</p> 

zur Auswahl zurück

Abschnitt 4: Potenz- und Polynomfunktionen

4.1 Zeichnen von Potenzfunktionen

Eingabe	Ausgabe
<p> $Y1 = x^2 / \text{ENTER}$ $Y2 = x^4 / \text{ENTER}$ $Y3 = x^6 / \text{ENTER}$ $Y4 = x^3 / \text{ENTER}$ $Y5 = x^5 / \text{ENTER}$ </p> <p>Window einstellen / Graph</p> <p>Mit der Voreinstellung von ZOOM/STANDARD beginnen und nachjustieren</p> <p>Man kann seitlich ganz links neben Y durch Drücken der EnterTaste unterschiedliche Dicke, bzw. Markierungszeichen für die Grafik einstellen.</p> <p>Rechts in der Grafik ist die dicke Linie für die ungeraden Hochzahlen verwendet worden.</p>	

Eigenschaften der Polynomfunktionen: Nullstellen, Maximum und Minimum siehe [Anleitung](#) „Quadratische Funktionen“ **zur Auswahl zurück**


Abschnitt 5: Beschreibende Statistik

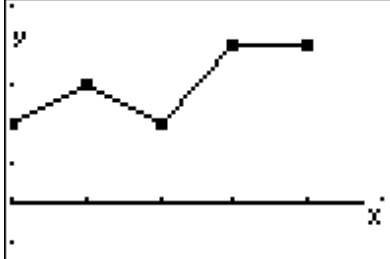
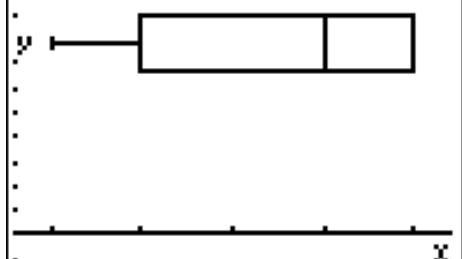
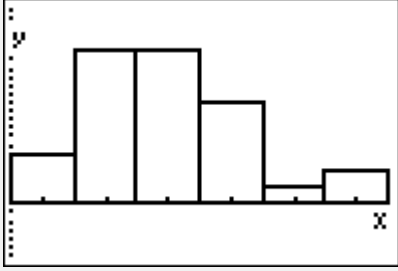
5.6 Tabellen und Graphen

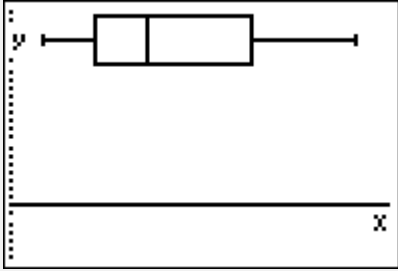
zur Auswahl zurück

zeichnen

zur Auswahl zurück

Eingabe	Ausgabe																																										
<p>Stat/Edit/ L1 Urliste eingeben.</p> <p>Aus der Urliste erzeugt man zuerst das Diagramm, hernach lassen sich die Listen relativ einfach gewinnen.</p> <p>2nd Stat Plot/1 / on /enter Mit Cursor nach rechts den Diagramm-Typ wählen / enter X-List: L1 Freq = 1, weil keine Häufigkeitstabelle vorgegeben ist.</p> <p>ZOOM / 9 ZOOM STAT ... nur eine Vorauswahl! WINDOW: nachjustieren, so dass die Schrittweite Xscl = 1 ist und beim Minimum 5 beginnt. Beim Maximum muss man 1 mehr geben, weil die linke Linie des Balkens immer den kleinsten Wert bedeutet. Nur wenn die Schrittweite 1 ist, zeigt das Histogramm nach oben die Häufigkeit an!</p> <p>GRAPH, TRACE,</p> <p>Mit Trace erhält man 2 neue Listen: L2 = {5,6,7,8,9} L3 = {2,3,2,4,4} (n!)..Häufigkeit Diese Listen kann man mit STAT/EDIT eingeben. In L4 geht man in den Listenkopf/enter und gibt die Formel =L3/2nd LIST/MATH/5 SUM(L3) ein ...relative Häufigkeit</p> <p>In L5 ebenfalls im Listenkopf enter, dann Eingeben der Formel =2nd LIST/OPS/cumSum(L3)... kumulative Häufigkeit.</p>	 <p>The calculator screen shows the following sequence of screens:</p> <ul style="list-style-type: none"> STAT PLOTS: Plot1 On, Plot2 Off, Plot3 Off, Plots Off. Plot2 settings: Type: Histogram, Xlist: L1, Freq: 1. ZOOM: ZOOM STAT, ZStandard selected. WINDOW: Xmin=5, Xmax=10, Xscl=1, Ymin=-1.20276, Ymax=4.68, Yscl=1, Xres=1. Histogram: P1: L2, L3. The histogram shows bars for x-values 5, 6, 7, 8, 9 with heights 2, 3, 2, 4, 4. Labels: min=5, max=6, n=2. Table: <table border="1" data-bbox="821 1523 1444 1736"> <thead> <tr> <th></th> <th>L2</th> <th>L3</th> <th>6</th> <th>L4</th> <th>L5</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>STAT</td> <td>STAT</td> <td>STAT</td> <td></td> <td>.13333</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>STAT</td> <td>STAT</td> <td>STAT</td> <td></td> <td>.2</td> <td>7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>STAT</td> <td>STAT</td> <td>STAT</td> <td></td> <td>.13333</td> <td>11</td> <td></td> </tr> <tr> <td>STAT</td> <td>STAT</td> <td>STAT</td> <td></td> <td>.26667</td> <td>15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>STAT</td> <td>STAT</td> <td>STAT</td> <td></td> <td>.26667</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Bottom line: L1 = {5, 5, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 9} Name= 		L2	L3	6	L4	L5	10	STAT	STAT	STAT		.13333	2		STAT	STAT	STAT		.2	7		STAT	STAT	STAT		.13333	11		STAT	STAT	STAT		.26667	15		STAT	STAT	STAT		.26667		
	L2	L3	6	L4	L5	10																																					
STAT	STAT	STAT		.13333	2																																						
STAT	STAT	STAT		.2	7																																						
STAT	STAT	STAT		.13333	11																																						
STAT	STAT	STAT		.26667	15																																						
STAT	STAT	STAT		.26667																																							

<p>weitere Diagrammarten</p> <p>zur Auswahl zurück</p>	 <p>Liniendiagramm</p>	 <p>Boxplot</p>												
<p>5.10 Klasseneinteilung</p>	<p>STAT/EDIT Urliste eingeben-> L3</p> <p>Die automatische Klasseneinteilung von TI82-84 benützen und mit Window nachjustieren:</p> <p>2nd STAT PLOT/1/on/enter Histogramm/ L3/1</p> <p>Wichtig: nachjustieren. Mit Trace bekommen wir die Häufigkeitsliste</p> <table border="1" data-bbox="422 840 614 1041"> <tr><td>45 – 55</td><td>3</td></tr> <tr><td>55 – 65</td><td>9</td></tr> <tr><td>65 – 75</td><td>9</td></tr> <tr><td>75 – 85</td><td>6</td></tr> <tr><td>85 – 95</td><td>1</td></tr> <tr><td>95 – 105</td><td>2</td></tr> </table>	45 – 55	3	55 – 65	9	65 – 75	9	75 – 85	6	85 – 95	1	95 – 105	2	<p>WINDOW</p> <pre>Xmin=45 Xmax=105 Xscl=10 Ymin=-3.0069 Ymax=11.7 Yscl=.5 ↓Xres=1</pre>  <p>Die weiteren Schritte wie 6.6</p>
45 – 55	3													
55 – 65	9													
65 – 75	9													
75 – 85	6													
85 – 95	1													
95 – 105	2													
<p>5.20 Statistik-Befehle</p> <p>zur Auswahl zurück</p>	<p>=SUM (Liste) Addiert die Zahlen einer Liste =2nd List/OPS/ 3 DIM (Liste) ... Anzahl der Listenelemente =2nd List/OPS/ 6 cumSum (Liste) ...kumulative Summe</p> <p>=2nd List/MATH/ 2 max(Liste...) Maximalwert der Daten einer Liste =2nd List/MATH/ 1 min(Liste...) Minimalwert der Daten einer Liste</p> <p>=2nd LIST/MATH/3 mean(Liste, Liste Häufigkeiten) Arithmetisches Mittel der Daten der Liste (mit Häufigkeiten)</p> <p>=2nd LIST/MATH/4 median (Liste, Liste Häufigkeiten) ... Median</p> <p>=2nd LIST/MATH/8 Variance[Liste,,(Liste von Häufigkeiten)] ... Varianz</p> <p>=2nd LIST/MATH/7 stdDev ... Standardabweichung</p> <p>Alle übrigen statistischen Daten einer Liste aus Einzelwerten bekommt man über STAT CALC 1, 1-Var Stats</p>													

<p>5.20 Lagemaße</p>	<p>STAT/EDIT Liste in L1 eingeben</p> <p>STAT CALC 1, 1-Var Stats L1</p>	<pre>1-Var Stats x̄=1723.333333 Σx=25850 Σx²=48341700 Sx=520.5445866 σx=502.8938479 ↓n=15</pre> <pre>1-Var Stats ↑n=15 minX=160 Q1=1600 Med=1750 Q3=2000 maxX=2500</pre>
<p>5.20 Gewichtete Größen</p> <p><u>zur Auswahl zurück</u></p>	<p>Häufigkeitsliste erstellen</p> <p>STAT,EDIT in L1 und L2</p> <p>STAT CALC 1, 1-Var Stats L1,L2</p>	<pre>1-Var Stats ↑n=115 minX=2 Q1=2.5 Med=3 Q3=4 maxX=5</pre> <pre>1-Var Stats x̄=3.156521739 Σx=363 Σx²=1220 Sx=.8066750509 σx=.8031601102 ↓n=115</pre>
<p>5.21 Boxplot zeichnen</p>	<p>2nd STAT PLOT/1/on/enter boxplot mit median/ L1/L2</p> <p>Kreisdiagramm bei Ti82+ nicht möglich.</p>	<pre>Plot1 Plot2 Plot3 On Off Type: L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15 L16 L17 L18 L19 L20 Xlist:L1 Freq:L2</pre> 
<p>5.25 Streuungsmaße</p>	<p>Die Streuungsmaße kann man aus den statistischen Analysen herauslesen. Tabellenspalten als Listen in Algebrafenster Da auch der Boxplot schon genau erklärt wurde, berechnen wir hier nur die Standardabweichung und geben den IQR an. StdDev(L1,L2) → s = 0,959 ... Stichprobe STAT CALC 1, 1-Var Stats L1, L2, daraus: Q3-Q1 → IQR = 1,5</p>	

5.3
2-Variablenstatistik

Alle statistischen Größen mit Ausnahme der Kovarianz werden mit dem Befehl **2-Variablenstatistik** geliefert.
STAT/CALC/2:2-Var Stats L1,L2

Ablesbar zB:
Sx ... Standardabweichung Stichprobe x
Sy ... Standardabweichung Stichprobe y
 \bar{x} ... Mittelwert x
 \bar{y} ... Mittelwert y

zur Auswahl zurück

Kovarianz:
sum((L1-mean(L1))*(L2-mean(L2)))/(n-1)
sum ... 2nd List/ Math/ 5: sum
mean ... 2nd List/Math/ 3: mean

5.45
Lineare Regression

Korrelation

STAT/EDIT Listen eingeben
Am einfachsten über die lineare Regression,
STAT/CALC/ 4: linReg(ax+b)/L1,L2,Y1

hier wird der Pearson-Koeffizient automatisch mitgeliefert.

Grafik mit Streudiagramm und Regressionslinie:
STAT PLOT/ on/ Punkte auswählen/, L1, L2/ Markierungszeichen/Zoom Stat/Graph

Die Rangliste kann TI83-84 nicht automatisch erstellen.

zur Auswahl zurück

L1	L2	L3	6
2	1	-----	
2	2		
1	2		
4	2		
2	1		
2	4		
2	3		

L1()=2

2-Var Stats
 $\bar{x}=2.555555556$
 $\Sigma x=23$
 $\Sigma x^2=75$
 $Sx=1.424000624$
 $\sigma x=1.342560664$
↓n=9

2-Var Stats
↑ $\bar{y}=2.333333333$
 $\Sigma y=21$
 $\Sigma y^2=59$
 $Sy=1.118033989$

2-Var Stats
↑ $r=1.054092553$
 $\Sigma xy=63$
minX=1
maxX=5
minY=1
maxY=4

sum((L1-mean(L1))*(L2-mean(L2)))/(n-1)
1.166666667

LinReg
y=ax+b
a=-.0488576899
b=4.267217613
r²=.9660996785
r=-.9829036975

