

## Inhalt

	Technologieeinsatz (nach Aufgabennummer)	Seite
<b>1. Trigonometrische Funktionen</b>	<a href="#"><u>Eingabe der Winkel</u></a>	2
	<a href="#"><u>Bogenmaß</u></a>	2
	<a href="#"><u>Winkelfunktionen</u></a>	2
	<a href="#"><u>Arkusfunktionen</u></a>	3
	1.2 <a href="#"><u>Zeichnen von Winkelfunktionen</u></a>	3
<b>2. Differenzieren</b>	2.18 <a href="#"><u>Limes</u></a>	4
	2.45 <a href="#"><u>Differenzieren...Stelle</u></a>	5
	2.46 <a href="#"><u>Differenzieren...Kurve</u></a>	5
	2.48 <a href="#"><u>Ableiten der Exponentialfunktion</u></a>	5
	2.49 <a href="#"><u>Ableiten der Exponentialfunktion mit bel. Basis</u></a>	5
	2.53 <a href="#"><u>Ableiten des natürlichen Logarithmus</u></a>	6
	2.95 <a href="#"><u>Kurvenuntersuchung</u></a>	6
<b>3. Extremwerte</b>	3.8 <a href="#"><u>Extremwertaufgabe, grafisch</u></a>	8
	3.8 <a href="#"><u>Extremwertaufgabe ohne Grafik</u></a>	8
<b>4. Wahrscheinlichkeitsrechnung</b>	4.33 <a href="#"><u>Permutation, Variation, Kombination</u></a>	9
	4.52 <a href="#"><u>Grafik der Wahrscheinlichkeitsfunktion</u></a>	9
	4.52 <a href="#"><u>Grafik der Verteilungsfunktion</u></a>	10
	4.59 <a href="#"><u>Erwartungswert &amp; Standardabweichung</u></a>	10

In der vorliegenden Anleitung sind nur jene Funktionen des Rechners angesprochen, die im Lehrbuch "Kompetenz: Mathematik BAfEP 4" zu den angeführten Aufgaben empfohlen werden.

## Abschnitt 1: Trigonometrie

### Wiederholung:

#### Eingabe der Winkel

#### a) Modus GRAD

Eingeben in Grad, Minuten und Sekunden  
Umrechnen in Graddezimalen.

Umrechnen in Grad, Minuten, Sekunden

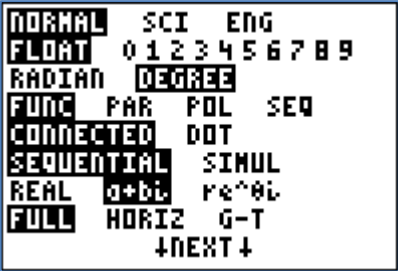
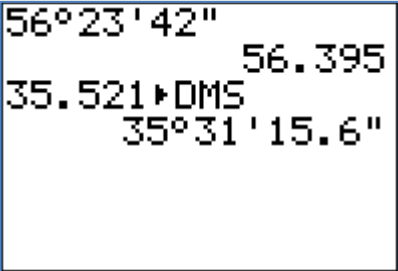
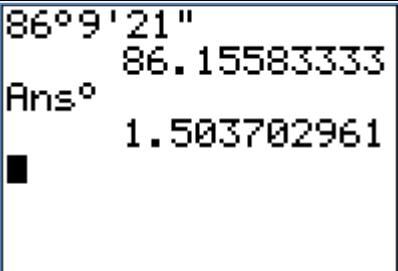
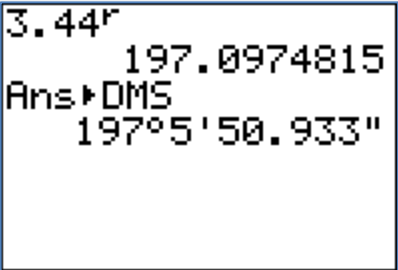
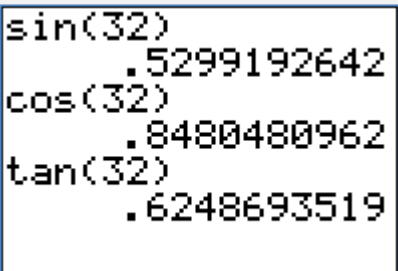
b) MODUS RAD  
Umrechnen Grad in Radiant

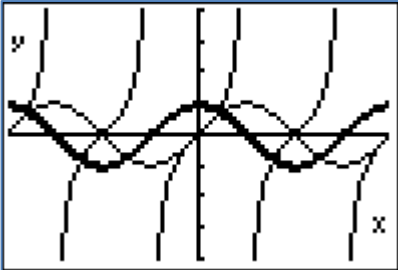
**zur Auswahl zurück**

Umrechnen von Radiant in Grad

#### Winkelfunktionen

**zur Auswahl zurück**

Eingabe	Ausgabe
<p>Es ist wichtig, bei Eingabe der Winkel zuerst immer zu entscheiden, welcher <b>Winkel-MODUS</b> verwendet werden soll.</p> <p>Bei Dreiecken arbeiten wir üblicherweise in Grad, bei den Funktionsgraphen in Radiant.</p> <p><b>MODE</b> / <b>DEGREE</b> / <b>ENTER</b> / <b>2nd QUIT</b></p> <p><b>56 2nd ANGLE 1/23 2nd ANGLE 2/ 42 Alpha " /ENTER</b></p> <p>Im Hauptfenster die Zahl eingeben. <b>35.521 / 2nd ANGLE 4 DMS→/ENTER</b></p>	 
<p><b>MODE</b> / <b>RADIANT</b> / <b>ENTER</b></p> <p><b>86°09'21" / ENTER / 2nd ANS / 2nd ANGLE 1 / ENTER</b></p>	
<p><b>MODE</b> / <b>DEGREE</b> / <b>ENTER</b></p> <p><b>3.44 / 2nd ANGLE 3 / ENTER</b></p>	
<p>Dreieck, daher auf Modus <b>DEGREE</b></p> <p>Wenn der Modus richtig ist, muss das Gradzeichen nicht mehr gesetzt werden.</p> <p>Eingabe mit den Tasten für die Winkelfunktionen:</p> <p><b>SIN</b>(32)/<b>ENTER</b></p> <p><b>COS</b>(32)/<b>ENTER</b></p> <p><b>TAN</b>(32)/<b>ENTER</b></p>	

<p><b>Arcusfunktionen</b></p>	<p>Für den Winkel <math>\alpha</math>:</p> <p>2nd <math>\text{SIN}^{-1}(5/13)</math> / ENTER oder  2nd <math>\text{COS}^{-1}(12/13)</math> / ENTER oder  2nd <math>\text{TAN}^{-1}(5/12)</math> / ENTER</p> <p><b>zur Auswahl zurück</b></p> <p>Für der Winkel <math>\beta</math>: 2nd <math>\text{SIN}^{-1}(12/13)</math>  usw...</p>	<pre> sin<sup>-1</sup>(5/13)   22.61986495 cos<sup>-1</sup>(12/13)   22.61986495 tan<sup>-1</sup>(5/12)   22.61986495 </pre>
<p><b>1.2 Zeichnen von Winkelfunktionen</b></p>	<p>Winkelmodus in <b>RAD</b> einstellen.  ZOOM 7/ ZTrig hat die Voreinstellung:  <b>Xmin</b> = <math>-(47/24)\pi</math>   <b>Ymin</b> = - 4  <b>Xmax</b> = <math>(47/24)\pi</math>   <b>Ymax</b> = 4  <b>Xscl</b> = <math>\pi/2</math>   <b>Yscl</b> = 1</p> <p>Man kann mit WINDOW gut nachjustieren, wie man den Bildschirm benötigt.</p> <p>Y1 = <math>\text{SIN}(x)</math>  Y2 = <math>\text{COS}(x)</math>  Y3 = <math>\text{TAN}(x)</math></p> <p><b>zur Auswahl zurück</b></p>	<pre> MEMORY 1: ZBox 2: Zoom In 3: Zoom Out 4: ZDecimal 5: ZSquare 6: ZStandard ZTrig </pre> 

## Abschnitt2: Differenzieren

### 2.18 Limes

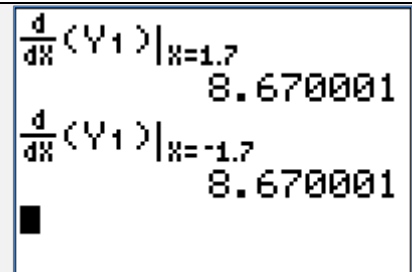
$$f(x) = 3 - 2x$$

[zur Auswahl zurück](#)

Eingabe	Ausgabe
<p>Die direkte Berechnung des Grenzwerts ist nicht möglich:  <b>Verhalten im Unendlichen:</b>            Grafik betrachten,            Eingabe in <b>Solver:</b>  <b>equ 0= x<sup>(-2)</sup> – Alpha A / Enter</b>            Für x einen großen Wert zB 10 <sup>^7</sup> eingeben.  <b>Alpha/ Solve</b> ergibt ebenfalls 10 <sup>^15</sup>            Für x einen sehr kleinen Wert eingeben            -10 <sup>^7</sup>            Grenzwert im Unendlichen ist null            (10<sup>-14</sup> entspricht 0)</p> <p>So können auch alle anderen Funktionswerte (Grenzwerte von links und rechts an einer bestimmten Stelle berechnet werden.)            zB Grenzwert <math>f(x) = \frac{1}{x^2}</math> an der Stelle 0:            In der Zeichnung erkennt man die Polstelle.            Rechnung:  <b>equ 0= x<sup>(-2)</sup> – Alpha A / enter</b>            Annäherung von rechts zB x = 0,0001 nehmen            Annäherung von links: x = -0,0001 nehmen            Man erhält einen gleichen Wert, der sehr hoch ist. Hinweis auf Unendlichkeitsstelle.</p> <p>Folgender Trick hilft bei <b>unbestimmten Ausdrücken z.B. 0/0</b>            (Regel von De L'Hospital für Eingeweihte),            Bsp: <math>f(x) = \frac{x^2-9}{x-3}</math>  <b>MATH/ nDeriv(Zählerterm eingeben,x,3) / nDeriv(Nennerterm eingeben,x,3)</b> enter</p> <p>Ergebnis: 6</p> <p>(Ti84 hat eine Art Formvorlage dafür, sieht daher etwas anders aus: als TI82+)</p>	<div data-bbox="1027 210 1425 327" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">             EQUATION SOLVER              eqn: 0=1/X^2-A           </div> <div data-bbox="1027 338 1425 607" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">             1/X^2-A=0              X=10000000              A=1E-14              bound={-1E99, 1...              left-rt=0           </div> <div data-bbox="1027 618 1425 887" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">             1/X^2-A=0              X=-10000000              A=1E-14              bound={-1E99, 1...              left-rt=0           </div> <div data-bbox="1027 920 1425 1189" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">             1/X^2-A=0              X=1E-4              A=100000000              bound={-1E99, 1...              left-rt=0           </div> <div data-bbox="1027 1200 1425 1469" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">             1/X^2-A=0              X=-1E-4              A=100000000              bound={-1E99, 1...              left-rt=0           </div> <div data-bbox="1027 1503 1425 1608" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <math display="block">\frac{d}{dx}(x^2-9) _{x=3} = \frac{d}{dx}(x^2)</math> <p style="text-align: right;">6</p> </div>

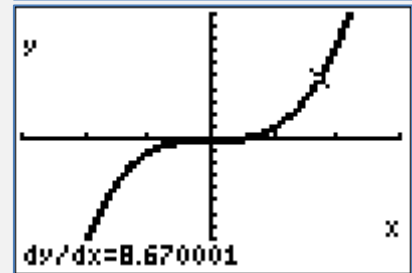
2.45  
Differenzieren  
 $f(x) = x^3$

Die allgemeine Gleichung der Ableitungsfunktion kann man mit TI82+ nicht berechnen.  
Man kann den Wert der Ableitung an einer bestimmten Stelle ermitteln.  
2 Möglichkeiten: BSP  $y = x^3$   
**MATH/nDeriv(Funktion,x,Stelle)**



Stellen -1,7; 1,7

oder  
**Y1/ Funktion eingeben/2nd CALC/6 dy/dx**  
und im Fenster die Stelle eingeben.

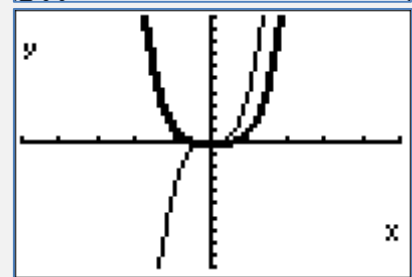
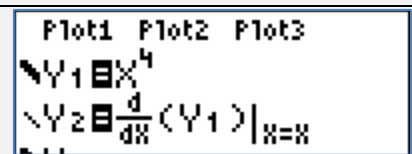


**zur Auswahl zurück**

2.46

**Y1/ Funktion eingeben/2nd CALC/6 dy/dx**  
und im Fenster die Stelle eingeben.  
**x = 1,3**

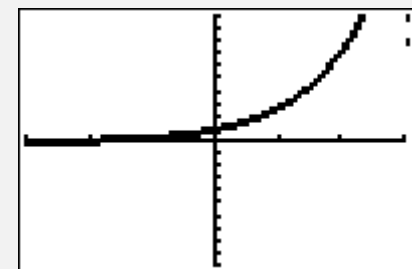
Man kann die Ableitungsfunktion zeichnen  
und mit dieser Kurve auch rechnen!  
**Y2=nDeriv(Y1,x,x)**



2.48  
Ableiten der  
Exponential-  
funktion  $y = e^x$

**Y1 = e^x**  
Die Ableitung kann man nicht grafisch wahrnehmen, weil die beiden Kurven gleich sind.

Mit **2nd Table** sieht man das!



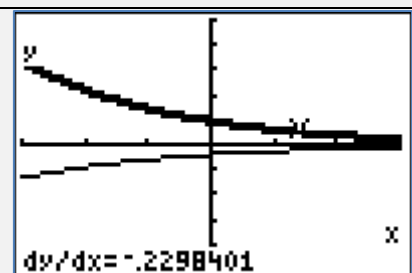
X	Y1	Y2
1	2.7183	2.7183
2	7.3891	7.3891
3	20.086	20.086
4	54.598	54.598
5	148.41	148.41
6	403.43	403.43
7	1096.6	1096.6

Press + for  $\Delta$ /|b|

**zur Auswahl zurück**

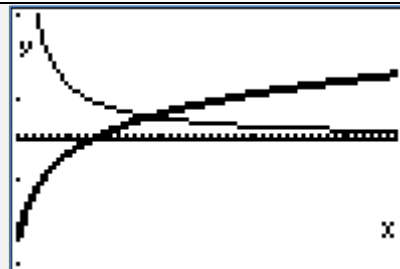
1.49  
Ableiten von  $a^x$

**Y1=(2/3)^x eingeben**  
Für den Anstieg der Tangente mit 2nd **CALC/dy /dx** und **x = 1.4** oder  
**MATH/nDeriv(Y1,x,1.4)**  
Den Verlauf der Ableitungskurve zeichnen mit  
**Y2=nDeriv(Y1,x,x)**



2.53  
Ableiten von  
Logarithmus  
 $f(x) = \ln(x)$

$Y1 = \ln(x)$   
**Window: kein negatives x!**  
x mindestens 0.1  
  
Mit 2nd Table die Werte vergleichen  
Man sieht deutlich  $1/x!$



X	Y1	Y2
0		1
1	.69315	.5
2	1.0986	.33333
3	1.3863	.25
4	1.6094	.2
5	1.7918	.16667
6	1.9459	.14286

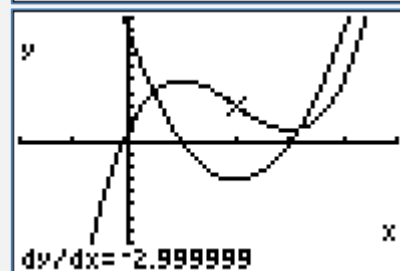
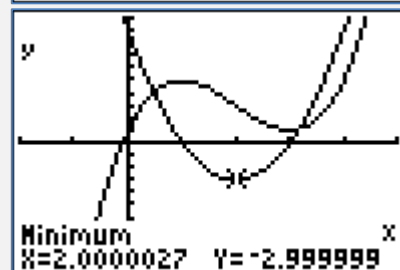
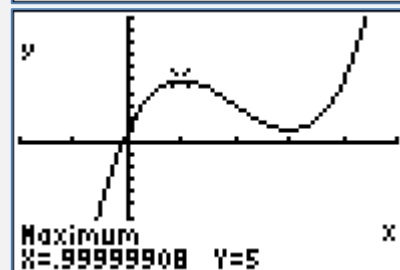
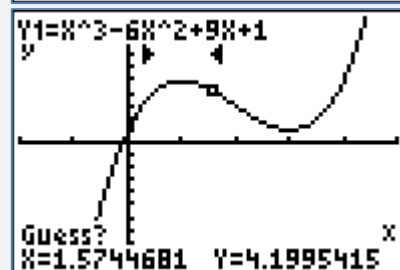
Press + for  $\Delta$  |  $\square$  |

[zur Auswahl zurück](#)

2.95  
Kurven-  
untersuchung  
 $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$

**Grafisches Verfahren**  
Die Funktionsgleichung in Y-Editor zB  
 $Y1 = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$   
**2nd CALC:** jeweils mit enter bestätigen  
**2 zero/ left bound/ right bound/guess**  
**3 minimum/ left bound/right bound/guess**  
**4 maximum/ left bound/right bound/guess**  
**6 dy/dx/ x-Wert eintippen/enter**  
  
Der **Wendepunkt** hat keinen eigenen Befehl  
Berechnung über die Ableitungskurve und  
dort das Maximum (od. Minimum).  
  
**Y2: Math/ 8 nDeriv(Y1,x,x)**  
  
**Y1** mit **Vars/y-vars/1: function/1: Y1**  
es wird die Ableitungskurve zur Originalkurve  
gezeichnet.  
Man sieht das Minimum  
**2nd Calc Minimum** wie oben an dieser Kurve  
**Vorsicht:** Mit dem Cursor die 2. Kurve wählen!

**CALCULATE**  
1: value  
2: zero  
3: minimum  
4: maximum  
5: intersect  
6: dy/dx  
7:  $\int f(x) dx$



**Wendepunkt(2|-3)**

Tangentensteigung mit  
**Y1: 2nd Calc/ 6: dy/dx** (2 eingeben)

k = -3

[zur Auswahl zurück](#)

**Gleichung der Tangente** zB im Wendepunkt:  
**Graph/ 2nd DRAW/5:tangent /(2 eingeben)**  
 $y = -3x + 9$  ablesen

#### Rechnerisches Verfahren mit MATH

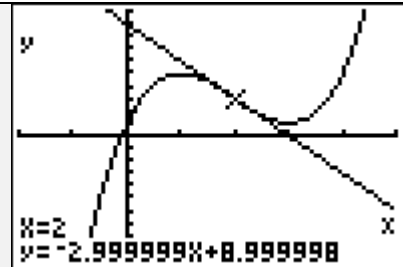
Y1 im Editor eingeben (definieren)  
Y2 mit Math 8: nDeriv(y1,x,x) definieren

**MATH 6: fMin (Y1,x,2,4)**

**MATH 7: fMax(Y1,x,-5,5)**

**MATH 6: fMin(Y2;x,-5,5).--> Wendestelle**

**Gleichung der Tangente** zB im Wendepunkt:  
**Graph/ 2nd DRAW/5:tangent /(2 eingeben)**  
 $y = -3x + 9$  ablesen

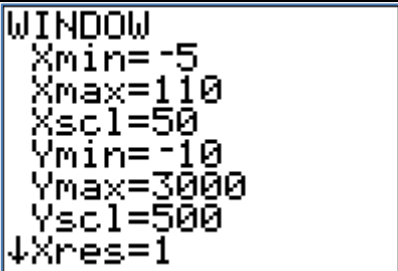
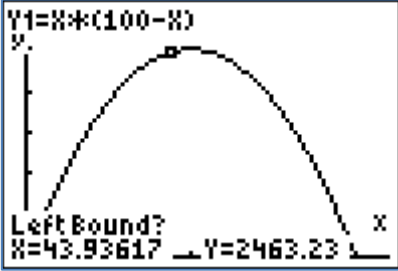
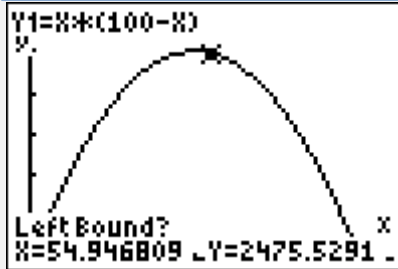
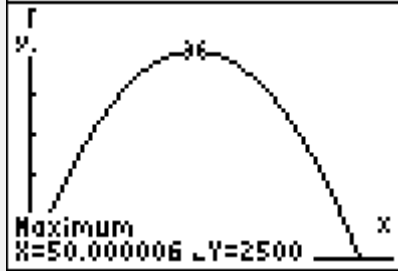
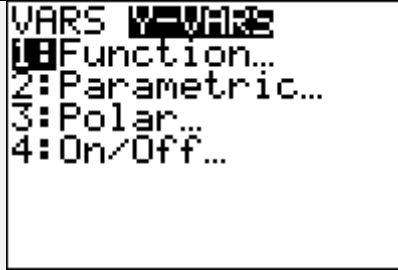
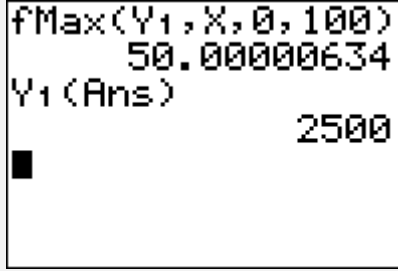


```
NUM CPX PRB  
51  
6:fMin(  
7:fMax(  
8:nDeriv(  
9:fnInt(  
0:summation Σ(  
logBASE(  
fMin(Y1,X,2,4)  
3.000002277  
fMax(Y1,X,-5,5)  
.99999785  
fMin(Y2,X,-5,5)  
2.000007296
```

[zur Auswahl zurück](#)

### Abschnitt 3: Extremwertaufgaben

3.8  
Maximum  
Grafische Lösung:

Eingabe:	Ausgabe:
<p><b>Y1: <math>x * (100-x)</math></b>  <b>Window</b> vorbereiten, unbedingt mit 2nd table die Werte zur Orientierung kurz durchschauen!  <b>Graph/2nd CALC/4:Maximum</b></p> <p><b>Left Bound:</b> Wert vor dem Maximum eingeben oder mit Cursor aufsuchen /<b>Enter</b></p> <p><b>Right Bound:</b> Wert nach dem Maximum eingeben oder mit Cursor aufsuchen /<b>Enter</b>  <b>Guess: Enter</b></p> <p>Das Maximum wird mit x- und Funktionswert angezeigt.  <math>x = 50, f(x) = 2\,500</math></p>	   
<p><b>Minimum</b> ...werden gleich behandelt, bei 2nd CALC verwendet man den Befehl <b>3: Minimum</b></p>	
<p><b>Lösung ohne Grafik</b> Die grafische Lösungsmethode hat den Nachteil, dass die Zeichnung im Fenster sichtbar sein muss und man uU Window nicht so rasch findet.  Rechnerische Lösung:  Y1 wie vorher eingeben. Damit ist die Funktion definiert.</p> <p>Eingabe von Y1, wenn die Funktion wieder benötigt wird:  <b>VARS/Y-VARS/1:Function/1:Y1/Enter</b></p> <p><b>MATH/7: fMAX(/Y1,x,0,100)/Enter</b>  <b>und</b>  <b>Y1(2nd Ans)/enter</b></p>	 

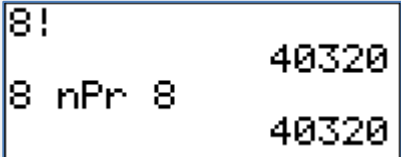


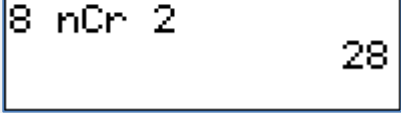
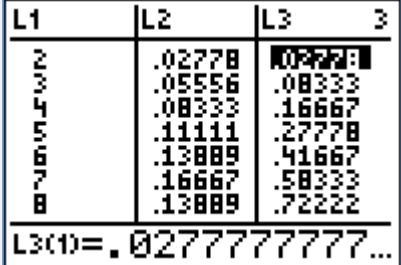
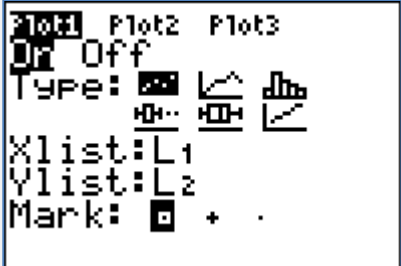
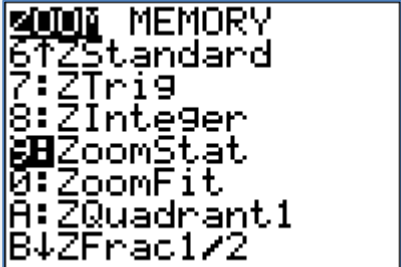
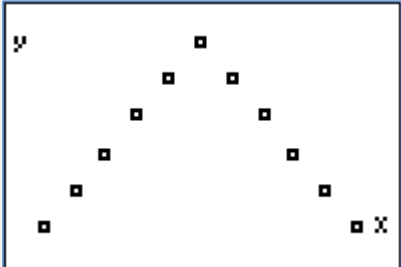
zur Auswahl zurück

zur Auswahl zurück

zur Auswahl zurück

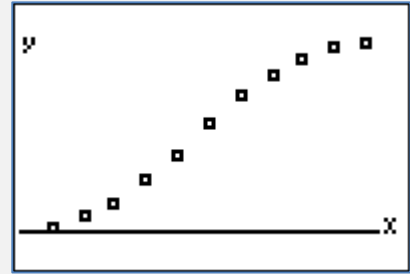


## Abschnitt 4: Wahrscheinlichkeitsrechnung

	Eingabe	Ausgabe
<p>4.33 Permutation Variation Kombination</p> <p>8!</p> <p>8! 6!</p> <p>3<sup>12</sup></p> <p>8! 6! 2!</p> <p><b>zur Auswahl zurück</b></p>	<p>Permutation ohne WH n Math/4: PRB (PROB)/! oder n Math/2:PRB (PROB)/ nPr n</p> <p>Variation ohne WH n Math/2:PRB (PROB)/ nPr k</p> <p>Variation mit WH 3<sup>12</sup></p> <p>Kombination ohne WH n Math/3:PRB (PROB)/ nCr k</p>	   
<p>4.66 Wahrscheinlichkeitsfunktion zeichnen</p> <p><b>zur Auswahl zurück</b></p>	<p>Stat/Edit/ L1 und L2 Tabellenwerte eingeben.</p> <p>L3: Cursor in Tabellenkopf = 2nd List/OPS/6: cumSum(L2)</p> <p>2nd Stat Plot/1 / on /enter Mit Cursor nach rechts den Diagramm -Typ wählen / enter X-List: L1 Y-List = L2</p> <p>ZOOM / 9 ZOOM STAT ... nur eine Vorauswahl! WINDOW: evtl. nachjustieren,</p> <p>Wahrscheinlichkeitsfunktion f(x)</p>	 <p>L3(1) = .027777777...</p>   

**Verteilungsfunktion zeichnen**

Verteilungsfunktion F(X)  
**2nd Stat Plot/1 / on /enter**  
 Mit Cursor nach rechts den **Diagramm –Typ** wählen / **enter**  
 X-List: **L1**  
 Y-List = **L3**



**4.73 Erwartungswert und Standardabweichg.**

es werden die Statistik-Befehle verwendet

**zur Auswahl zurück**

**STAT/EDIT** Liste in L1 und L2 eingeben

**STAT CALC 1, 1-Var Stats L1,L2**

AbleSEN:

Erwartungswert = 3,5

Standardabweichung = 1,7078....

Varianz = 1,7078...<sup>2</sup>

L1	L2	L3	3
1	.16667	██████	
2	.16667		
3	.16667		
4	.16667		
5	.16667		
6	.16667		
-----			
L3(1)=			

```

1-Var Stats
x̄=3.5
Mx=3.5
Σx²=15.166667
Sx=
σx=1.707825128
↓n=1
    
```