

Erläuterungen und Aufgaben

<u>Zeichenerklärung:</u>	[]	-	Drücke die entsprechende Taste des Graphikrechners!
	[] ^S	-	Drücke erst die Taste [SHIFT] und dann die entsprechende Taste!
	[] ^A	-	Drücke erst die Taste [ALPHA] und dann die entsprechende Taste!
Schwere Aufgaben sind mit einem * gekennzeichnet.			

Eingabe von statistischen Daten mit zwei Variablen

Der *Statistik-Modus* des Graphikrechners dient zur Auswertung statistischer Daten, welche in Listen eingegeben werden. Neben der Berechnung statistischer Parameter lassen sich die Daten graphisch darstellen.

Bei statistischen Daten mit zwei Variablen lassen sich verschiedene Typen von Regressionen durchführen. Damit wird der Zusammenhang der beiden Variablen analysiert und die Vorhersage neuer Daten möglich.

Im *Hauptmenü* gelangst du mit der Taste [2] in den *Statistik-Modus*.

Es erscheint der *Statistik-Editor*, in dem 6 Listen für die Eingabe von Daten zur Verfügung stehen.

Bei statistischen Daten mit zwei Variablen gehören jeweils zwei Werte zusammen, z.B. ist einem Jahr eine Anzahl zugeordnet.

	List 1	List 2	List 3	List 4
1				
2				
3				
4				
5				
GRAPH CALC TEST INTR DIST D				

<u>Beispiel:</u>	<u>Jahr</u>	<u>Anzahl</u>
	1980	5
	1984	7,5
	1987	10
	1988	8
	1990	13

Am schnellsten geht die Eingabe, wenn du zuerst alle Werte der ersten Variablen in Liste 1 eingibst und danach die Werte der zweiten Variablen in Liste 2.

[1] [9] [8] [0]	[EXE]	[1] [9] [8] [4]	[EXE]
[1] [9] [8] [7]	[EXE]	[1] [9] [8] [8]	[EXE]
[1] [9] [9] [0]	[EXE]		
[▶]			
[5]	[EXE]	[7] [.] [5]	[EXE]
[1] [0]	[EXE]	[8]	[EXE]
[1] [3]	[EXE]		

	List 1	List 2	List 3	List 4
1	1980	5		
2	1984	7.5		
3	1987	10		
4	1988	8		
5	1990	13		
GRAPH CALC TEST INTR DIST D				

Achte darauf, dass dir kein Fehler unterläuft, damit die zusammengehörenden Werte tatsächlich in der gleichen Zeile stehen.

Löschen und Einfügen von Daten

Mit den Cursor-Tasten kannst du einen beliebigen Eintrag in den Listen hervorheben.

Möchtest du ihn durch einen neuen Eintrag ersetzen, gibst du einfach den neuen Wert ein und speicherst ihn mit [EXE].

Du drückst nun die Taste [F6], um die weiteren Punkte des *Statistik-Menüs* anzeigen zu lassen.

Durch die Wahl des Menüpunktes DEL mit [F3] kannst du den hervorgehobenen Eintrag löschen, mit [F4] alle Einträge der entsprechenden Liste.

Zum Einfügen kannst du den Menüpunkt INS mit [F5] aufrufen. An der hervorgehobenen Position wird der Eintrag 0 eingefügt, den du natürlich durch Eingabe eines neuen Wertes ersetzen kannst.

Beachte, dass sich die Listen verschieben durch das Löschen und Einfügen einzelner Einträge.

Zusätzliche Daten lassen sich am einfachsten am Ende der Listen eingeben.

	List 1	List 2	List 3	List 4
1	1980	5		
2	1984	7.5		
3	1987	10		
4	1988	8		
5	1990	13		

SRTA SRTD DEL DELT INS D

1. Aufgabe:

Lösche den Eintrag (1988 / 8) in der 4. Zeile der Listen und füge den Eintrag (1982 / 6) in der 2. Zeile ein !

	List 1	List 2	List 3	List 4
1	1980	5		
2	1982	6		
3	1984	7.5		
4	1987	10		
5	1990	13		

SRTA SRTD DEL DELT INS D

Streuungsdiagramm

Du drückst die Taste [F6], um wieder die ersten Punkte des *Statistik-Menüs* anzeigen zu lassen, und wählst mit [F1] den Menüpunkt GRPH.

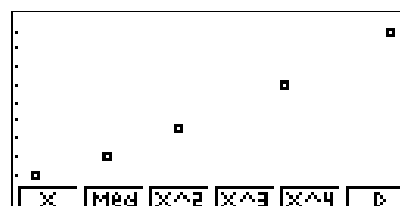
Anschließend rufst du mit [F6] den Menüpunkt SET auf, um einzustellen, was die graphische Darstellung beinhalten soll.

Verwendet werden soll die rechts abgebildete Standard-einstellung. Bei ihr wird ein Streuungsdiagramm gezeichnet, in dem die Werte der Liste 2 auf der y-Achse über den Werten der Liste 1 auf der x-Achse aufgetragen werden.

Entspricht die Einstellung nicht der Standardeinstellung, wählst du diese mit den Cursor- und Funktionstasten.

StatGraph1	
Graph Type	:Scatter
XList	:List1
YList	:List2
Frequency	:1
Mark Type	:•
Graph Color	:Blue

GPH1 GPH2 GPH3



Nach Drücken der Taste[EXIT] lässt du das Streuungsdiagramm zeichnen, indem du den Menüpunkt GPH1 mit F1 aufrufst.

Regressionen

Bei einer linearen Regression wird eine Gerade ermittelt, von der die eingegebenen Datenpunkte so wenig wie möglich abweichen.

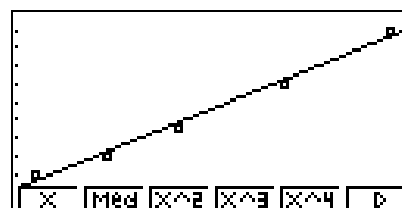
Du wählst den Menüpunkt X mit der Taste [F1], um die lineare Regression durchzuführen.

```
LinearReg
a =0.8085443
b =-1596.337
r =0.99420105
r²=0.98843573
y=ax+b
COPY DRAW
```

2. Aufgabe:

Wie lautet die Funktionsgleichung der Regressionsgeraden ?

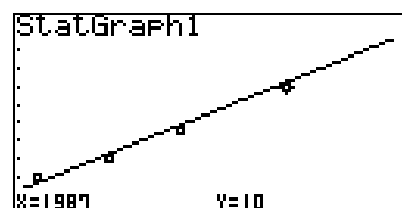
Nach Wahl des Menüpunktes DRAW mit [F6] wird die Regressionsgerade in das Streudiagramm eingefügt.



Mit der *Trace-Funktion* kannst du die Koordinaten der Datenpunkte anzeigen lassen.

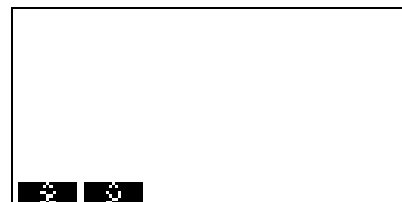
Dazu drückst du die Taste [Trace]^S und wählst mit den Cursor-Tasten [►] bzw. [◄] den gewünschten Datenpunkt.

Die Regressionsgerade lässt sich im *Statistik-Modus* nicht mit der *Trace-Funktion* nachführen. Es besteht aber die Möglichkeit, sie in den *Graphik-Modus* zu kopieren.



x- bzw. y-Werte der Regressionsgeraden lassen sich am schnellsten im *Run-Modus* berechnen.

Um dorthin zu gelangen, drückst du die Tasten [MENU] [F1] und anschließend [OPTN]. Mit der Taste [F5] wählst du den Menüpunkt STAT und es erscheint das *Menü für statistische Schätzwerte*.



Willst du zu einem x-Wert einen y-Wert auf der Grundlage der Regression vorhersagen, wählst du nach der Eingabe des x-Wertes den Menüpunkt \hat{y} .

[2][0][1][0] [F2] [EXE]

Die lineare Regression sagt also für das Jahr 2010 eine Anzahl von 28,84 voraus.

```
2010 28.83702532
```

3. Aufgabe:

Für welches Jahr sagt die lineare Regression eine Anzahl von 27,22 voraus ?

4. Aufgabe:

Gib im *Statistik-Editor* zusätzlich zu den vorhandenen Daten folgende ein !

<u>Jahr</u>	<u>Anzahl</u>
1995	23
1998	30
2000	37

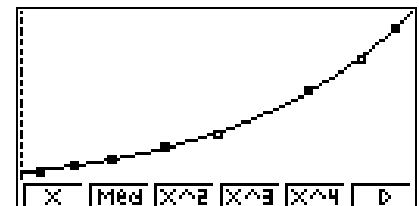
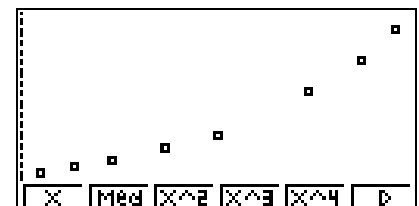
5. Aufgabe:

Lasse alle Daten in einem Streuungsdiagramm darstellen !
Welche Anzahl sagt die lineare Regression für das Jahr 2010 voraus ?

Neben der linearen Regression stehen noch andere Typen von Regressionen zur Verfügung. Die Daten werden dann durch eine Polynom-, Sinus-, Potenz-, Exponential- oder logarithmische Funktion angenähert.

Um eine exponentielle Regression durchzuführen, wählst du, während das Streuungsdiagramm dargestellt ist, mit [F6] [F2] den Menüpunkt EXP.

Es erscheinen zunächst die Parameter der Exponentialfunktion. Mit [F6] wird die Regressionskurve in das Streuungsdiagramm eingefügt.



6. Aufgabe:

Welche Anzahl sagt die exponentielle Regression für das Jahr 2010 voraus ?

7. Aufgabe:

Wie lautet deine Prognose für das Jahr 2010 ?

Medikamententest

Der Pharma-Konzern Chemikeul möchte testen, wie schnell das neue Medikament Hammerin im Körper abgebaut wird.

Die Wirkstoffmenge N im Blut nimmt mit der Zeit t exponentiell ab.

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-kt}$$

N_0 gibt die Anfangsmenge zum Zeitpunkt $t = 0$ an.

Die Konstante k ist ein Maß für die Stärke der Abnahme.

Bei einer Versuchsperson ergeben sich folgende Messwerte:

<u>Zeit in h</u>	<u>Menge in mg</u>
1,5	7,46
4	6,65
5	6,37
7	5,77
9	5,68
10	5,04
10,5	4,92
12	4,60

8. Aufgabe:

Gib die Messwerte im *Statistik-Editor* des Graphikrechners ein !

9. Aufgabe:

Lasse ein Streudiagramm zeichnen und führe eine exponentielle Regression durch !

Wie du siehst, weicht ein Datenpunkt stark vom exponentiellen Verlauf ab. Vielleicht handelt es sich hierbei um einen Messfehler.

10. Aufgabe:

Entferne den möglicherweise fehlerhaften Eintrag aus den Listen und führe mit den restlichen Daten erneut eine exponentielle Regression durch !

11. Aufgabe:

Gib einen Wert für die Konstante k und für die Anfangsmenge N_0 an !

12. Aufgabe:

Wie groß wird die Wirkstoffmenge 2 Tage nach der Einnahme des Medikaments sein ?

13. Aufgabe*:

Berechne anhand der Konstanten k die Halbwertszeit $T_{1/2}$!

Überprüfe dein Ergebnis mit Hilfe des *Menüs für statistische Schätzwerte* !