

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.	

Statistische Parameter von Daten mit zwei Variablen

Im *Statistik-Modus* des Graphikrechners kannst du statistische Parameter von Daten, die du in Listen eingibst (vergleiche 9. Arbeitsblatt), berechnen lassen.

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.

Beispiel:

Bei einer Warenlieferung ist neben dem Preis eines Produktes die Anzahl der Bestellungen aufgeführt.

<u>Produktpreis in DM</u>	<u>Anzahl</u>
14,50	12
19	26
8	22
9,50	39
33	17

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

Du gibst die Produktpreise in Liste 1 und die Anzahlen in Liste 2 ein.

```
[ 1 ][ 4 ][ . ][ 5 ] [EXE] [ 1 ][ 9 ] [EXE]
[ 8 ] [EXE] [ 9 ][ . ][ 5 ] [EXE]
[ 3 ][ 3 ] [EXE]
[ ► ]
[ 1 ][ 2 ] [EXE] [ 2 ][ 6 ] [EXE] [ 2 ][ 2 ] [EXE]
[ 3 ][ 9 ] [EXE] [ 1 ][ 7 ] [EXE]
```

	List 1	List 2	List 3	List 4
1	14.5	12		
2	19	26		
3	8	22		
4	9.5	39		
5	33	17		
GRAPH, CALC, TEST, INTR, DIST, D				

Du wählst mit der Taste [F2] den Menüpunkt CALC, um zum *Statistischen-Rechnungs-Menü* zu gelangen.

Anschließend rufst du mit [F6] den Menüpunkt SET auf, um einzustellen, welche Listen bei der Berechnung der statistischen Parameter verwendet werden sollen.

	List 1	List 2	List 3	List 4
1	14.5	12		
2	19	26		
3	8	22		
4	9.5	39		
5	33	17		
1VAR, 2VAR, REG, SET				

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

Bei der Berechnung der statistischen Parameter von Daten mit zwei Variablen wird bei der Standardeinstellung die Liste 1 als x-Liste und die Liste 2 als y-Liste verwendet.

```
1Var XList :List1
1Var Freq :1
2Var XList :List1
2Var YList :List2
2Var Freq :1

List1 List2 List3 List4 List5 List6
```

Mit [EXIT] kehrst du zurück zum *Statistischen-Rechnungs-Menü* und wählst mit [F2] den Menüpunkt 2VAR.

Ist der Anzahl der Daten in beiden Listen verschieden, kommt es zu einer Fehlermeldung.

Mit Hilfe der Cursor-Taste [▼] kannst du die zunächst nicht sichtbaren statistischen Parameter anzeigen lassen.

```
2-Variable
x =16.8
Σx =84
Σx² =1814.5
x̄n =8.98109124
x̄n-1 =10.0411652
n =5

1VAR 2VAR REG SET
```

```
2-Variable
y =23.2
Σy =116
Σy² =3114
ȳn =9.19565114
ȳn-1 =10.2810505
Σxy =1775.5

1VAR 2VAR REG SET
```

```
2-Variable
ȳn-1 =10.2810505
Σxy =1775.5
minx=8
maxx=33
miny=12
maxy=39

1VAR 2VAR REG SET
```

\bar{x}, \bar{y} :	Mittelwert der Daten der x-Liste bzw. y-Liste
$\Sigma x, \Sigma y$:	Summe der Daten der x-Liste bzw. y-Liste
$\Sigma x^2, \Sigma y^2$:	Summe der Quadrate der Daten der x-Liste bzw. y-Liste
$x\sigma_n, y\sigma_n$:	Grundgesamtheits-Standardabweichung der Daten der x-Liste bzw. y-Liste
$x\sigma_{n-1}, y\sigma_{n-1}$:	Stichproben-Standardabweichung der Daten der x-Liste bzw. y-Liste
n:	Anzahl der Daten der x-Liste bzw. y-Liste
Σxy :	Summe der paarweisen Produkte $\sum_{i=1}^n x_i y_i$
minX, minY:	Minimum der Daten der x-Liste bzw. y-Liste
maxX, maxY:	Maximum der Daten der x-Liste bzw. y-Liste

1. Aufgabe:

Wie viele Stücke enthält die gesamte Lieferung ?

2. Aufgabe:

Wie teuer ist die gesamte Lieferung ?

Erstellung neuer Listen aus den vorhandenen Listen

Sollen bei einer zweiten Warenlieferung die Anzahlen der Produkte jeweils um 5 steigen, kannst du die neuen Anzahlen durch eine arithmetische Rechnung mit Liste 2 gewinnen und in Liste 3 einfügen.

Dazu kehrst du mit [EXIT] zum *Statistik-Editor* zurück und hebst mit den Cursor-Tasten das Feld hervor, welches den Namen von Liste 3 beinhaltet.

Anschließend drückst du die Taste [OPTN] und rufst mit der Taste [F1] den Menüpunkt LIST auf, um zum *Listendaten-Manipulations-Menü* zu gelangen.

[F1][2][+][5] [EXE]

Jeder Eintrag von Liste 2 wird um 5 vergrößert und in der gleichen Zeile in Liste 3 eingefügt.

	List 1	List 2	List 3	List 4
1	14.5	12		
2	19	26		
3	8	22		
4	9.5	39		
5	33	17		

List 2+5
List L→M Dim Fill Seq

	List 1	List 2	List 3	List 4
1	14.5	12	17	
2	19	26	31	
3	8	22	27	
4	9.5	39	44	
5	33	17	22	

List L→M Dim Fill Seq 17

3. Aufgabe*:

Bei der zweiten Lieferung sind die Preise der einzelnen Produkte jeweils um 10 % gestiegen.

Füge mit Hilfe des *Listendaten-Manipulations-Menüs* die neuen Produktpreise in Liste 4 ein !

4. Aufgabe:

Wie teuer ist die gesamte zweite Lieferung ?

Top-secret

Nachrichten, welche die sechs Zeichen 1,2,3,5,7,9 enthalten, sollen verschlüsselt übertragen werden. Deshalb wird jedem Zeichen x_i ein Codewort C_i bestehend aus Nullen und Einsen zugeordnet.

x_i	C_i	L_i	H_i
1	00	2	0,35
3	01	2	0,21
2	100	3	0,16
9	101	3	0,13
7	110	3	0,08
5	111	3	0,07

L_i gibt die Länge des i -ten Codewortes C_i an, d.h. die Anzahl der Nullen bzw. Einsen, aus denen C_i besteht. H_i gibt die relative Häufigkeit an, mit der ein Codewort übertragen wird, das Zeichen 2 wird im Mittel doppelt so häufig übertragen wie das Zeichen 7.

Damit eine Nachricht eindeutig von vorne beginnend entschlüsselt werden kann, darf ein Codewort nicht Anfangsteil eines anderen Codewortes sein. Wenn beispielsweise ein Codewort 100 lautet, stellt weder 10 noch 1 ein Codewort dar.

5. Aufgabe:

Entschlüssel die folgende Nachricht !

1000111111000000001001100010110001

6. Aufgabe*:

Leider sind die letzten zehn Nullen bzw. Einsen am Ende der Nachricht bei der Übertragung verloren gegangen. Kannst du angeben, wie sie lauten ?

Verschlüsselte Nachrichten sollen möglichst kurz sein. Deshalb versucht man die durchschnittliche Codewortlänge $\bar{L} = \sum_{i=1}^6 L_i H_i = L_1 \cdot H_1 + \dots + L_6 \cdot H_6$ zu minimieren.

7. Aufgabe:

Welche Beziehung sollte qualitativ zwischen der Codewortlänge L_i und der relativen Häufigkeit H_i bestehen, damit die durchschnittliche Codewortlänge möglichst klein ist.

8. Aufgabe:

Gib im Statistik-Modus die Codewortlängen L_i in Liste 1 und die relativen Häufigkeiten H_i in Liste 2 ein und bestimme die durchschnittliche Codewortlänge !

Wie groß ist die Summe der relativen Häufigkeiten $\sum_{i=1}^6 H_i$?

Ein alternativer Code verwendet die folgende Verschlüsselung:

x_i	C_i

1	0
3	10
2	110
9	1110
7	11110
5	11111

9. Aufgabe:

Bestimme die durchschnittliche Codewortlänge dieses Codes !

10. Aufgabe*:

Kannst du eine Verschlüsselung finden, deren durchschnittliche Codewortlänge kleiner ist als die der anderen beiden Codes ?