

DIEHLsigmatron





# Vorwort

---

**DIEHL sigmatron**, das elektronische Rechensystem mit vorprogrammierten Funktionen erleichtert und beschleunigt die Durchführung der häufigsten statistischen Berechnungen durch die ideale Kombination von Festprogrammen mit den bewährten Eigenschaften von DIEHL Rechensystemen.

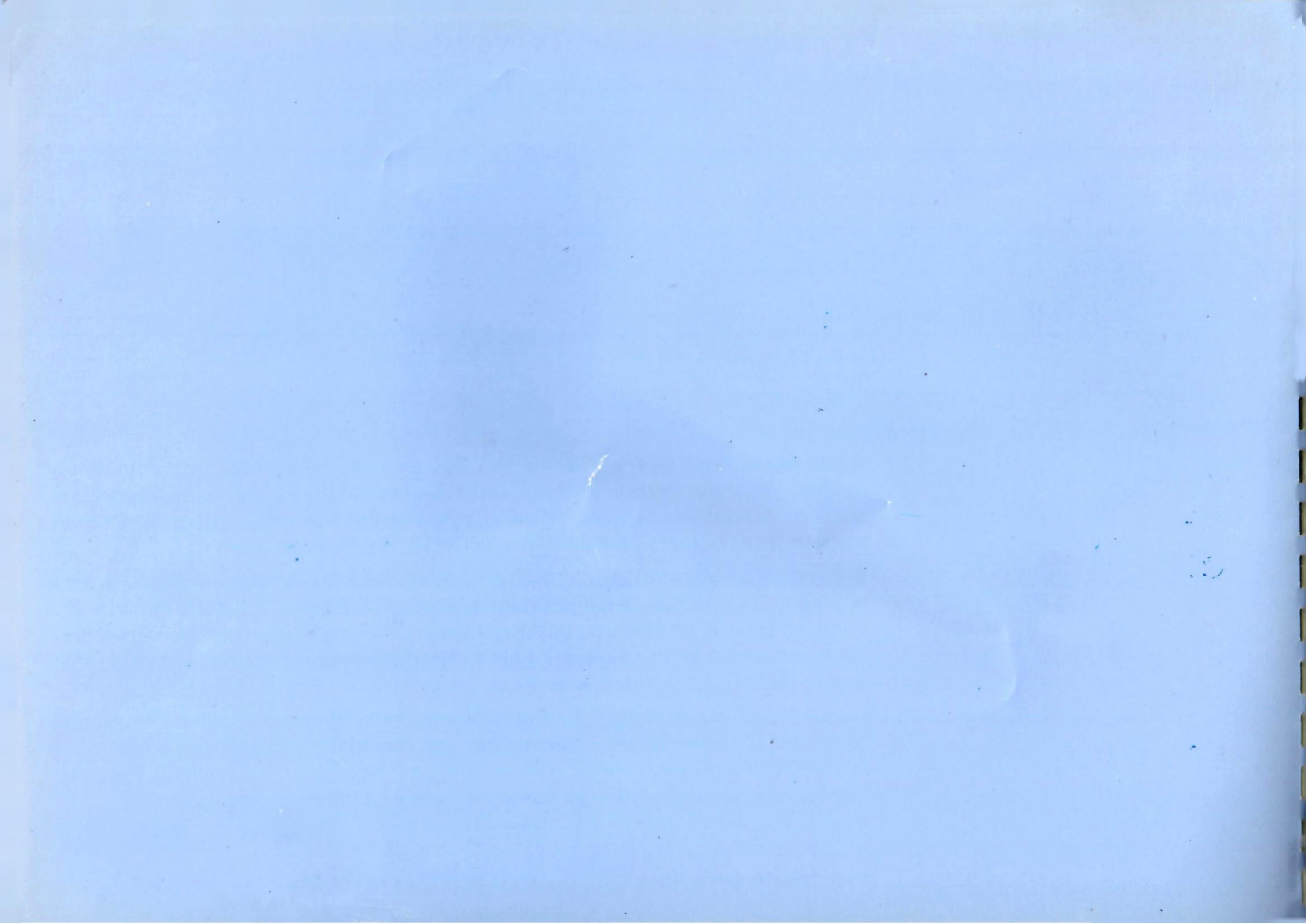
**DIEHL sigmatron** verfügt nicht nur als erster druckender, elektronischer Tischrechner über diese einzigartigen vorprogrammierten Statistik-Funktionen, sondern bietet dem Rechner darüber hinaus eine ungewöhnlich hohe Speicherkapazität und alle Vorzüge der bekannt einfachen und problemlosen Handhabung von DIEHL Rechensystemen.

Diese Anleitung erläutert die Handhabung des Systems. Sollten Sie einmal besondere Fragen haben, gleichgültig, ob kaufmännischer, technischer oder wissenschaftlicher Art, Ihre DIEHL-Vertretung oder unsere Abteilung Produktanwendung werden Ihnen jederzeit mit weiteren Informationen dienen.

Viel Freude an Ihrem neuen Rechensystem wünscht Ihnen



**Diehl**  
Rechensysteme



das elektronische  
Rechensystem  
mit vorprogrammierten  
Statistikfunktionen

ermöglicht durch Festprogramme die schnelle und problemlose Ermittlung des arithmetischen Mittelwertes und der Standardabweichung, des Korrelationskoeffizienten und der linearen Regressionsfunktion sowie von Chi-Quadrat;

rundet Produkte, Quotienten und Quadratwurzeln;

multipliziert, dividiert, addiert und subtrahiert, löst Kettenoperationen und errechnet fast zeitlos Quadratwurzeln;

bietet eine elegante Lösung zur Anwahl der 10 Konstantenspeicher;

führt alle Rechenoperationen vorzeichengerecht aus;

hält den jeweils letzten Wert zur unmittelbaren Weiterverarbeitung bereit;

hat eine Kapazität von durchgehend 16 Stellen;

ordnet bei jeder Aufgabe alle Werte dezimalstellenrichtig und druckt das Komma bei jedem Einzelwert und Ergebnis automatisch an der richtigen Stelle;

füllt, soweit erforderlich, Stellen nach dem Komma mit Nullen auf;

ist durch den extrem leichten Tastenanschlag äußerst bequem und sicher zu handhaben.



Kontrollelemente . . . . .	7
Komma-Automatik . . . . .	8
Die 4 Grundrechnungsarten . . . . .	9
Addition/Subtraktion . . . . .	9
Multiplikation/Division . . . . .	11
Multiplikation . . . . .	12
Division . . . . .	16
Vorzeichenrichtiges Rechnen . . . . .	18
Quadratwurzel . . . . .	21
Kombinierte Rechenaufgaben . . . . .	23
Konstante . . . . .	25
Vorprogrammierte Statistikfunktionen . . . . .	27
Steuer- und Kontrollelemente . . . . .	40
Automatische Kapazitätsabsicherung . . . . .	42
Sonstige Hinweise für die Handhabung . . . . .	43
Wartung und Pflege . . . . .	44



Schalter links unten:

System ein- bzw. ausschalten.  
Beim Ausschalten werden automatisch  
alle Speicher gelöscht.



Rotes Kontrollsignal:

- a) Erlöschen nach dem Einschalten:  
DIEHL sigmatron ist betriebsbereit.
- b) Erlöschen nach einem Funktionsbefehl:  
DIEHL sigmatron ist zur Aufnahme  
einer Zahl oder eines Funktionsbefehls  
bereit.



Stellenskala:

Gibt die Zahl der vom Rechensystem aufge-  
nommenen Stellen an.



Letzten Wert löschen.

In den folgenden Rechenbeispielen werden  
die verwendeten Steuertasten mit den in ■  
angegebenen Symbolen gekennzeichnet. Die  
Definitionen der Kontroll- und Bedienungs-  
elemente werden auf den Seiten 40 und 41 be-  
handelt.

# Komma-Automatik

DIEHL sigmatron hat eine Festkomma-Automatik für 2, 4, 6 oder 8 Dezimalstellen.

## Komma wählen

Vor Beginn der Aufgabe den Kommawähler in die gewünschte Position bringen. Einzelwerte und Ergebnisse werden dann entsprechend dieser Kommavoreinstellung gebildet und gedruckt.

Produkte und Quotienten werden automatisch gerundet.

Komma-Automatik und Rundung bewirken eine besonders vorteilhafte Ausnutzung der durchgehenden Kapazität von 16 Stellen.

Bei Multiplikationen kann die Anzahl der Ziffern beider Faktoren um die Anzahl der gewählten Dezimalstellen größer sein als die Ergebniskapazität von 16 Stellen.

## Komma eingeben

DIEHL sigmatron ordnet bei jeder Rechenaufgabe alle Einzelwerte und Ergebnisse dezimalstellenrichtig untereinander.

Zahlen mit weniger Dezimalstellen, als vorgewählt sind, werden mit Komma eingetastet. Das Auffüllen mit Nullen erübrigt sich dadurch. Zahlen mit der vorgewählten Dezimalstellenzahl können ohne Berücksichtigung der Kommataste eingegeben werden.

Beim Eintasten von Zahlen kleiner als 1 ist es nicht erforderlich, die Null links vom Komma einzugeben.



12	<input type="checkbox"/>	31	00
0		34	16
9		41	72
0	<input type="checkbox"/>	63	00

# Grundrechnungsarten

Addition, wiederholte Subtraktion,  
negative Zwischensumme, Endsumme

+	5,85
-	3,13
-	3,13
-	0,41
+	2,08
	1,67

Komma- position	2	Taste drücken
Löschen		
Ziffern eintasten	5 85 3 13	   
	2 08	 

0,00\*

5,85	+
3,13	-
3,13	-
0,41	◇-
2,08	+
1,67	*

Komma- position	2	Taste drücken
Löschen		
Ziffern eintasten	5 85 3 13	   
	2 08	 

0,00\* 5

5,85	5
3,13	5
3,13	5
0,41	◇ 5
2,08	5
1,67	* 5

Jeder Wert kann unmittel-  
bar nach Abdruck ohne  
Neueingabe beliebig oft  
zur Addition und Subtrak-  
tion verwendet werden.

# Grundrechnungsarten

## Addition von Summen und Differenzen

$$\begin{array}{r}
 17,52 + 3,69 = 21,21 \\
 4,20 - 12,35 = - 8,15 \\
 21,21 + 1,85 = \underline{23,06} \\
 \phantom{21,21 + 1,85 = } 36,12
 \end{array}$$

2 1

17 52  
3 69

+  
+  
\*

4,2  
12 35

5  
+  
-  
\*

21 21  
1 85

5  
+  
+  
\*

5  
\*

1 7,5 2 +  
3,6 9 +  
2 1,2 1 \*

2 1,2 1 5  
4,2 0 +  
1 2,3 5 -  
8,1 5 \* -

8,1 5 - 5  
2 1,2 1 +  
1,8 5 +  
2 3,0 6 \*

2 3,0 6 5  
3 6,1 2 \* 5

2 1

17 52  
3 69

5  
5  
\*

4,2  
12 35

+  
5  
5  
\*

21 21  
1 85

+  
5  
5  
\*

+  
\*

1 7,5 2 5  
3,6 9 5  
2 1,2 1 \* 5

2 1,2 1 +  
4,2 0 5  
1 2,3 5 5  
8,1 5 \* 5

8,1 5 - +  
2 1,2 1 5  
1,8 5 5  
2 3,0 6 \* 5

2 3,0 6 +  
3 6,1 2 \*

# Grundrechnungsarten

## Multiplikation

$$3,23 \times 1,7 = 5,49$$

2-1

3 23  
1,7

**x**  
**=**

3,23 x  
1,70 =  
5,49 \*

## Division

$$351 : 13 = 27$$

2-1

351,  
13,

**:**  
**=**

3 5 1,0 0 :  
1 3,0 0 =  
2 7,0 0 \*

# Multiplikation

Kettenmultiplikation  
ohne Zwischenergebnis

$$3,2 \times 4,15 \times 9,6 = 127,49$$

2 

3,2  
4 15  
9,6

**x**  
**x**  
**=**

3,2 0 x  
4,1 5 x  
9,6 0 =  
1 2 7,4 9 \*

Will man kontrollieren, ob evtl. vorangegangene Rechenoperationen im Multiplikations- und Divisionspeicher abgeschlossen sind, wird mit 1, (=) der Speicher gelöscht.

Kettenmultiplikation  
mit Zwischenergebnis

$$12,3654 \times 23,0217 \times 4,0089 = 1141,2236$$

4 

12 3654  
23 0217

**x**  
**=**

4 0089

**x**  
**=**

1 2,3 6 5 4 x  
2 3,0 2 1 7 =  
2 8 4,6 7 2 5 \*  
  
2 8 4,6 7 2 5 x  
4,0 0 8 9 =  
1 1 4 1,2 2 3 6 \*

Zwischenwerte stehen nach dem Druck zur unmittelbaren und beliebigen Weiterverwendung bereit.

# Multiplikation

Produkte bilden  
und automatisch addieren  
oder subtrahieren

$$\begin{array}{rcl} 2,71 \times 6,7 & = & 18,157 \\ 6,02 \times 8,123 \times 9,356 & = & 457,512704 \\ \cdot / 1,71 \times 1,463 & = & \underline{2,501730} \\ & & 473,167974 \end{array}$$

6 

2,71		2 7 1 0 0 0 0 ×
6,7		6 7 0 0 0 0 0 ÷
		1 8,1 5 7 0 0 0 *
6,02		6 0 2 0 0 0 0 ×
8,123		8 1 2 3 0 0 0 ×
9,356		9 3 5 6 0 0 0 ÷
		4 5 7,5 1 2 7 0 4 *
1,71		1 7 1 0 0 0 0 ×
1,463		1 4 6 3 0 0 0 ÷
		2 5 0 1 7 3 0 *
		4 7 3 1 6 7 9 7 4 * ÷

# Multiplikation

## Multiplikation von Summen

$$8,27 \times (41,50 + 22,10) = 525,97$$

2 $\downarrow$

8 27	<b>×</b>
41,5	<b>+</b>
22,1	<b>+</b>
	<b>*</b>
	<b>=</b>

8,27	<b>×</b>
41,50	<b>+</b>
22,10	<b>+</b>
63,60	<b>*</b>
63,60	<b>=</b>
525,97	<b>*</b>

$$(15,97 + 9,42) \times (16,32 - 12,17) = 105,37$$

2 $\downarrow$

15 97	<b>+</b>
9 42	<b>+</b>
	<b>*</b>
16 32	<b>×</b>
12 17	<b>+</b>
	<b>-</b>
	<b>*</b>
	<b>=</b>

15,97	<b>+</b>
9,42	<b>+</b>
25,39	<b>*</b>
25,39	<b>×</b>
16,32	<b>+</b>
12,17	<b>-</b>
4,15	<b>*</b>
4,15	<b>=</b>
105,37	<b>*</b>

Auch nach Auslösung der (X)-Taste ist es noch möglich zu addieren, zu subtrahieren oder Zwischen- und Endsummen zu bilden. Genauso können Additionen oder Subtraktionen auch zur Durchführung von Multiplikationen unterbrochen werden.

# Multiplikation

Potenzieren

$$17,21^2 = 296,18$$

$$1,0569^5 = 1,31877130$$

2 

17 21

**x**  
**=**

1 7,2 1 x  
1 7,2 1 =  
2 9 6,1 8 \*

8 

1,0569

**x**  
**x**  
**x**  
**x**  
**=**

1,0 5 6 9 0 0 0 0 x  
1,0 5 6 9 0 0 0 0 x  
1,0 5 6 9 0 0 0 0 x  
1,0 5 6 9 0 0 0 0 x  
1,0 5 6 9 0 0 0 0 =  
1,3 1 8 7 7 1 3 0 \*

# Division

## Kettendivision ohne Zwischenergebnis

$$\frac{16,250831}{\frac{2,001874}{1,2935}} = 6,275848$$

6  $\left\{ \begin{array}{l} 1 \\ \end{array} \right.$

16 250831	:	1 6,2 5 0 8 3 1 :
2 001874	:	2,0 0 1 8 7 4 :
1,2935	=	1,2 9 3 5 0 0 =
		6,2 7 5 8 4 8 *

Will man kontrollieren, ob evtl. vorangegangene Rechenoperationen im Multiplikations- und Divisionspeicher abgeschlossen sind, wird mit 1, (=) der Speicher gelöscht.

## Kettendivision mit Zwischenergebnis

$$\frac{16,250831}{2,001874} : 1,2935 = 6,275848$$

6  $\left\{ \begin{array}{l} 1 \\ \end{array} \right.$

16 250831	:	1 6,2 5 0 8 3 1 :
2 001874	=	2,0 0 1 8 7 4 =
		8,1 1 7 8 0 9 *
1,2935	:	8,1 1 7 8 0 9 :
	=	1,2 9 3 5 0 0 =
		6,2 7 5 8 4 8 *

Zwischenwerte stehen nach dem Druck zur unmittelbaren und beliebigen Weiterverwendung bereit.

Quotienten bilden und automatisch addieren und subtrahieren

8 

$$\frac{18,902 \times 1,2131}{0,288415 - 0,04132747} = 92,80118750$$

$$\frac{21,0026 - 17,234}{4 \times 7,1531 \times 6,21} = \frac{0,02120968}{92,77997782}$$

18,902  
1,2131  
,288415  
4132747

21,0026  
17,234

4,  
7,1531  
6,21

**x**  
**:**  
**+**  
**-**  
**\***

**Σ**

**+**  
**-**  
**\***

**:**  
**:**  
**:**  
**Σ**

**\*Σ**

1 8,90200000 x  
1,21310000 :  
0,28841500 +  
0,04132747 -  
0,24708753 \*  
  
0,24708753 Σ  
9 2,80118750 \*  
  
2 1,00260000 +  
1 7,23400000 -  
3,76860000 \*  
  
3,76860000 :  
4,00000000 :  
7,15310000 :  
6,21000000 Σ  
0,02120968 \*  
  
9 2,77997782 \* Σ

Auch nach Auslösung der (:)-Taste ist es noch möglich zu addieren, zu subtrahieren oder Zwischen- und Endsummen zu bilden. Genauso können Additionen oder Subtraktionen auch zur Durchführung von Divisionen unterbrochen werden.

# Vorzeichenrichtiges Rechnen

DIEHL sigmatron führt alle Rechenoperationen vorzeichenrichtig aus.

## Eingabe einer negativen Zahl

Nach der Zifferneingabe wird durch die „Change-Sign“-Taste die positive Zahl in die entsprechende negative Zahl umgewandelt.

Die Zahl 0 gilt stets als positiv.

Durch Betätigung der „Change-Sign“-Taste wird auch das Vorzeichen der zuletzt gedruckten Zahl umgekehrt.



# Vorzeichenrichtiges Rechnen

## Addition und Subtraktion

$$28,75 + (-38,45) - (-72,07) = 62,37$$

$$12,8576 + (-149,3021) - (-64,8) = -71,6445$$

2  $\rightarrow$

28 75  
38 45 (-)  
72 07 (-)

**+**  
**+**  
**-**  
**\***

2 8,7 5 +  
3 8,4 5 - +  
7 2,0 7 - -  
6 2,3 7 \*

4  $\rightarrow$

12 8576  
149 3021 (-)  
64,8 (-)

**5**  
**5**  
**5**  
**5\***

1 2,8 5 7 6 5  
1 4 9,3 0 2 1 - 5  
6 4,8 0 0 0 - 5  
7 1,6 4 4 5 \* 5

Die Taste „Change-Sign“  
wird durch (-) dargestellt.

# Vorzeichenrichtiges Rechnen

## Multiplikation und Division

$$\frac{23,85 \times (-1,03) \times 7,28}{(-5,04) \times 3,14 \times (-2,71)} = -4,169918$$

6  $\left\{ \begin{array}{l} 23,85 \\ 1,03 \quad (-) \\ 7,28 \\ 5,04 \quad (-) \\ 3,14 \\ 2,71 \quad (-) \end{array} \right.$

$\times$   
 $\times$   
 $:$   
 $:$   
 $:$   
 $=$

2 3 8 5 0 0 0 0  $\times$   
 1 0 3 0 0 0 0  $\times -$   
 7 2 8 0 0 0 0  $:$   
 5 0 4 0 0 0 0  $:$   
 3 1 4 0 0 0 0  $:$   
 2 7 1 0 0 0 0  $= -$   
 4 1 6 9 9 1 8  $* -$

## Multiplikation und Division von Summen

$$\frac{[16,34 + (-7,02)] \times [(-3,14) - 1,77] \times 2,3}{[2,3 - 10,05 - (-8,18)]} = -244,7693$$

4  $\left\{ \begin{array}{l} 16,34 \\ 7,02 \quad (-) \\ 3,14 \quad (-) \\ 1,77 \\ 2,3 \\ 10,05 \\ 8,18 \quad (-) \end{array} \right.$

$+$   
 $+$   
 $*$   
 $\times$   
 $+$   
 $-$   
 $*$   
 $\times$   
 $:$   
 $+$   
 $-$   
 $-$   
 $*$   
 $=$

1 6 3 4 0 0  $+$   
 7 0 2 0 0  $- +$   
 9 3 2 0 0  $*$   
 9 3 2 0 0  $\times$   
 3 1 4 0 0  $- +$   
 1 7 7 0 0  $-$   
 4 9 1 0 0  $* -$   
 4 9 1 0 0  $\times -$   
 2 3 0 0 0  $:$   
 2 3 0 0 0  $+$   
 1 0 0 5 0 0  $-$   
 8 1 8 0 0  $- -$   
 0 4 3 0 0  $*$   
 0 4 3 0 0  $=$   
 2 4 4 7 6 9 3  $* -$

# Quadratwurzel

DIEHL sigmatron ermittelt Quadratwurzeln vollautomatisch. Tabellen oder Formeln und das Schätzen von Näherungswerten sind nicht mehr notwendig. Nur noch den Radikanden eingeben, die Wurzeltaste auslösen, blitzschnell ist das Ergebnis ermittelt, gerundet und gedruckt.

Da die Quadratwurzel eine vorprogrammierte Funktion ist, wird durch ihre Errechnung kein Rechenvorgang gestört, der bereits begonnen ist.



# Quadratwurzel

$$\sqrt{627,132} = 25,042604$$

$$\sqrt{-353}$$

6  $\sqrt{\square}$   
627,132  $\sqrt{\square}$  6 2 7 , 1 3 2 0 0 0  $\sqrt{\square}$   
2 5 , 0 4 2 6 0 4 \*

6  $\sqrt{\square}$   
353, (-)  $\sqrt{\square}$  3 5 3 , 0 0 0 0 0 0  $\sqrt{\square}$  -  
0 , 0 0 0 0 0 0 F

Bei negativem Radikanden  
wird die Zahl 0 mit F-Sym-  
bol gedruckt.

# Kombinierte Rechenaufgaben

$$\frac{19,23 \times 8,35 \times \sqrt{17,83 + 2,09}}{13,2 - 0,13} = 54,832098$$

DIEHL sigmatron löst kombinierte Rechenaufgaben, die sich aus Additionen, Subtraktionen, Multiplikationen, Divisionen und Quadratwurzeln zusammensetzen, in direkter Folge so, wie sie formuliert sind. Nur die jeweilige Zahl mit dem nächsten Rechenzeichen eingeben. Eine Kettenoperation wird durch Auslösen der Taste (=), (⏏) bzw. (⏏) beendet.

6		
19,23	×	19,2300000 ×
8,35	×	8,3500000 ×
17,83	+	17,8300000 +
2,09	+	2,0900000 +
	*	19,9200000 *
	√	19,9200000 √
		4,463183 *
13,2	:	4,463183 :
,13	+	13,2000000 +
	-	0,1300000 -
	*	13,0700000 *
	=	13,0700000 =
		54,832098 *

# Kombinierte Rechenaufgaben

$$\frac{7,23 \times 8,35 \times (17,83 + 2,09)^2}{\sqrt{173,88} - 64,03} = -471,158229$$

6 <sub>1</sub>		
7,23	×	7,2300000 ×
8,35	×	8,3500000 ×
17,83	+	17,8300000 +
2,09	+	2,0900000 +
	*	19,9200000 *
	×	19,9200000 ×
	:	19,9200000 :
173,88	√	173,8800000 √
		13,186357 *
	+	13,186357 +
64,03	-	64,0300000 -
	*	50,843643 * -
	=	50,843643 = -
		471,158229 * -

$$\frac{(7,6 \times 2,8)^2}{9,81 \times \sqrt{9,81}} + \frac{7,8^2 + 3,9 - 4,2}{-2,831} - 0,621 = 7,267630$$

6 <sub>1</sub>		
7,6	×	7,6000000 ×
2,8	=	2,8000000 =
		21,2800000 *
	×	21,2800000 ×
	:	21,2800000 :
	:	9,8100000 :
	√	9,8100000 √
		3,132092 *
	5	3,132092 5
		14,738040 * 5
	×	7,8000000 ×
	=	7,8000000 =
		60,8400000 *
	+	60,8400000 +
	+	3,9000000 +
	-	4,2000000 -
	*	60,5400000 *
	:	60,5400000 :
	5	2,8310000 - 5
		21,384670 * -
	5	0,6210000 5
	*	7,267630 * 5

# Konstante

Zehn Konstante können unabhängig voneinander gespeichert und beliebig oft für jede Rechenfunktion abgerufen werden.

## Konstante eingeben

Eine eingetastete Zahl wird mit der Taste ( $\surd$ ) und einer der Zifferntasten 0-9 in den entsprechenden Konstantenspeicher eingegeben und gedruckt, wobei dessen letzter Inhalt gelöscht wird.

Auch jeder zuletzt gedruckte Wert kann auf gleiche Weise in einen Konstantenspeicher übernommen werden.

## Konstante abrufen

Drücken der Taste ( $\nwarrow$ ) und der entsprechenden Zifferntaste 0-9 bewirkt den Abruf der gewünschten Konstanten für die folgende Operation.



# Konstante

$$\frac{(7,6 \times 2,831)^2}{9,58} + \frac{7,6^2 + 3,9 - 4,2}{2,831} - 9,58 = 59,038327$$

Konstante	
7,6	9
2,831	8
9,58	7

6-1

7,6

9

7.600000  $\times$  9

2,831

7.600000  $\times$

8

2.831000  $\times$  8

2.831000 =

21.515600 \*

9,58

21.515600  $\times$

21.515600 :

7

9.580000  $\times$  7

9.580000  $\div$  5

48.321612 \*

3,9

9

7.600000  $\times$  9

7.600000  $\times$

7.600000 =

57.760000 \*

4,2

57.760000 +

3.900000 +

4.200000 -

57.460000 \*

57.460000 :

8

2.831000  $\times$  8

2.831000  $\div$  5

20.296715 \*

7

9.580000  $\times$  7

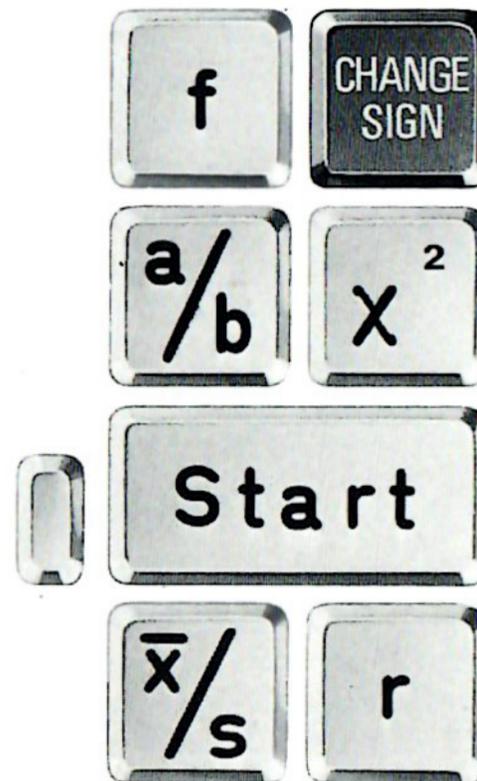
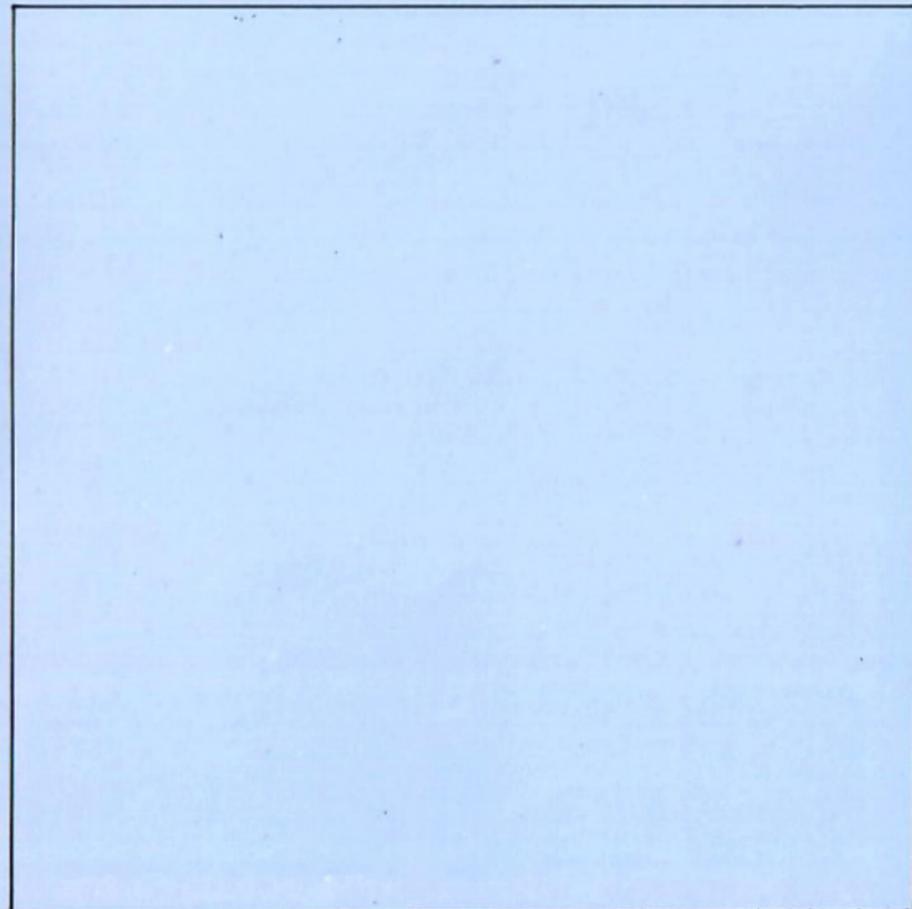
9.580000  $\div$  5

59.038327 \*  $\div$  5

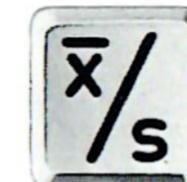
# Vorprogrammierte Statistikfunktionen

DIEHL sigmatron, der erste druckende, elektronische Tischrechner mit vorprogrammierten Statistikfunktionen reduziert die umfangreichen Berechnungen der Standardabweichung und des arithmetischen Mittelwertes, der linearen Regression und des Korrelationskoeffizienten, sowie der Chi-Quadrat-Verteilung auf je eine Programmtaste.

Die Korrekturmöglichkeit für falsch eingegebene Werte macht die Bedienung von DIEHL sigmatron einfach, sicher und schnell.



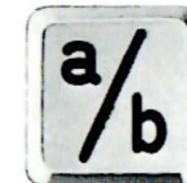
Programmtasten:



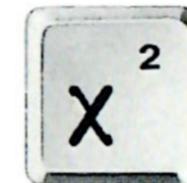
Arithm. Mittel und Standardabweichung



Korrelationskoeffizient



Lineare Regression



Chi-Quadrat

# Die Start - Taste

Die Start - Taste ist stets vor Beginn einer neuen statistischen Berechnung zu betätigen, wenn diese auf der Grundlage neuer x- und / oder y-Werte durchgeführt werden soll.

Nicht dagegen darf die Start-Taste betätigt werden, wenn beispielsweise anschließend an die Berechnung der Regressions-Funktion noch der entsprechende Korrelationskoeffizient  $r$  sowie eventuell die Standardabweichung oder das arithmetische Mittel aus der Reihe der x-Werte berechnet werden soll.

Die Betätigung der Start-Taste bewirkt eine Löschung aller Speicher, die für die spezifische Summenbildung im Rahmen der vorprogrammierten Statistik-Funktionen belegt werden.

Je nach Anzahl der benötigten Summen handelt es sich dabei um die Konstantenspeicher 4–9.

Im Einzelnen werden für die Berechnung der Standardabweichung und des arithmetischen Mittels folgende Summen gebildet:

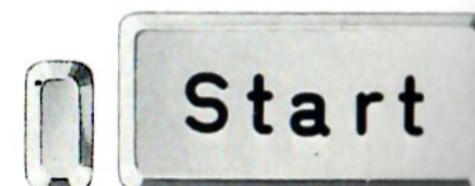
n	 9
$\Sigma x$	 8
$\Sigma x^2$	 7

Für die Berechnung der linearen Regression und des Korrelationskoeffizienten erfolgen die Summenbildungen in folgenden Konstantenspeichern:

n	 9
$\Sigma x$	 8
$\Sigma x^2$	 7
$\Sigma y$	 6
$\Sigma y^2$	 5
$\Sigma xy$	 4

Der Wert für  $x^2$  wird im Konstantenspeicher 7 bis zur Löschung durch die Start-Taste gespeichert.

Um ein unbeabsichtigtes Löschen der Konstantenspeicher (4–9) zu verhindern, wurde die Start-Taste mit einem Sperrhebel links neben der Taste ausgerüstet. Zur Betätigung der Start-Taste ist der Sperrhebel hochzuschieben und dabei die Start-Taste zu drücken.



# Die Häufigkeitstaste

Bei gruppiertem oder gewichtetem statistischem Material wird vor Eingabe des x-Wertes oder eines Wertepaares  $x$  und  $y$  die Häufigkeit über die Zifferntasten und anschließend durch Druck der [f]-Taste eingegeben.

Diese Häufigkeit bleibt solange bestehen, bis eine neue Häufigkeit eingegeben wird.

Beispiel: Um einen Wert mit der Häufigkeit 5 einzugeben, ist die Zifferntaste 5, dann [f] zu betätigen; sodann sind die Daten einzugeben und schließlich ist die entsprechende vorprogrammierte Funktionstaste anzusprechen. Die Häufigkeit bleibt 5, bis eine andere eingegeben bzw. mittels [Start]-Taste die Häufigkeit 1 gewählt wird.

Falsch eingegebene Werte werden gelöscht, indem die entsprechende Häufigkeit über die Zifferntastatur eingegeben, jedoch die "Change-Sign"-Taste vor der [f]-Taste betätigt wird.

Anschließend wird der falsche Wert wiederholt und die entsprechende vorprogrammierte Taste gedrückt. Damit werden die falschen Summenbildungen korrigiert und die anschließende neue Eingabe der Korrekturwerte ermöglicht.

Zu beachten ist, daß beim Chi-Quadrat-Test eine Korrektur falsch eingegebener Werte nur über eine nochmalige negative Eingabe des betreffenden Wertepaares über die vorprogrammierte  $[x^2]$ -Taste erfolgt.

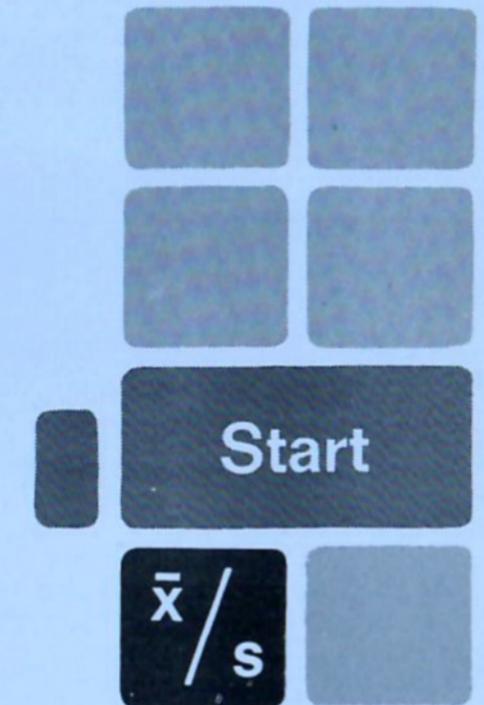


# Arithmetischer Mittelwert und Standardabweichung

Die  $[\bar{x}/s]$ -Taste dient der Ermittlung des arithmetischen Mittelwertes  $\bar{x}$  und der Standardabweichung  $s$ .

Alle  $x_i$ -Werte werden nacheinander über die  $[\bar{x}/s]$ -Taste eingegeben und jeweils auf dem Kontrollstreifen mit dem #-Symbol und der Kennziffer 1 abgedruckt.

Nach Beendigung der Werteingabe wird zur Ergebnisbestimmung nochmals die  $[\bar{x}/s]$ -Taste betätigt. Die Ergebnisse für den errechneten Mittelwert und die Standardabweichung werden in der Reihenfolge  $s, \bar{x}$  ausgedruckt. Die Standardabweichung wird dabei mit der Symbolkombination A2, der Mittelwert mit A3 abgedruckt.



Das arithmetische Mittel:  $\bar{x}$

- a) Wenn  $n$  Meßwerte durch  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  symbolisiert werden, dann ist das arithmetische Mittel  $\bar{x}$ :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

- b) Wenn Meßwerte mehr als einmal auftreten (gruppierte Werte), dann seien  $f_1, f_2, f_3, \dots, f_k$  die Häufigkeit der Meßwerte  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ . Das arithmetische Mittel  $\bar{x}$  ist dann:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k f_i x_i ; \quad n = \sum_{i=1}^k f_i$$

Die Standardabweichung:  $s$   
(mittlere quadratische Abweichung)

- a) Die Formel für die Berechnung der Standardabweichung bei ungruppierten Werten lautet:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

- b) Die Formel für gruppierte Werte ergibt folgendes Bild:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}$$

$$n = \sum_{i=1}^k f_i$$

Im Rahmen der statistischen Qualitätskontrolle einer Firma für elektronische Geräte werden bei der Attributprüfung einer Stichprobe von Silicium-Dioden folgende Abweichungen vom Nennwert des Durchlaßstromes (300 mA) gemessen:

Umfang der Stichprobe: 20 Einheiten  
(gruppiertes Material)

Gesucht:

Der Wert für die Standardabweichung:  $s$

Der arithmetische Mittelwert:  $\bar{x}$

x [mA]	f
1,8	1
0,6	3
-1,2	1
-0,5	5
1,3	2
0,3	1
0,9	1
-1,1	1
1,5	3
1,2	2

4  $\leftarrow$  1

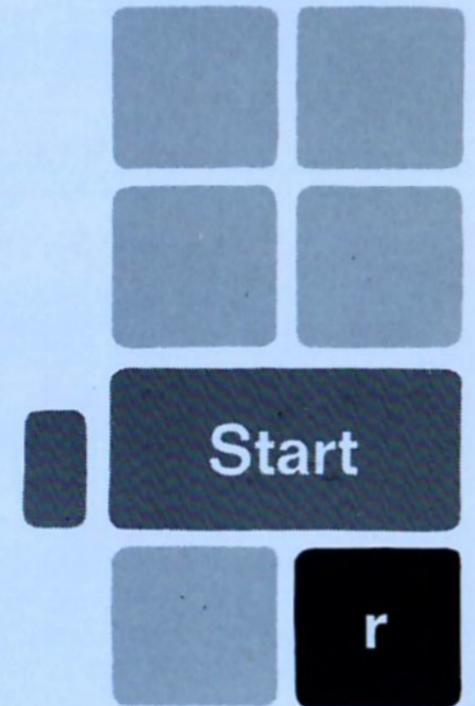
Standardabweichung  $s$   
arithmetisches Mittel  $\bar{x}$

Stichprobenumfang  $n$   
 $\Sigma x$   
 $\Sigma x^2$

1,8  
3,  
,6  
1,  
1,2  
5,  
,5  
2,  
1,3  
1,  
,3  
,9  
1,1  
3,  
1,5  
2,  
1,2

START	0,0000 P
$\bar{x}/s$	1,8000 # 1
f	3,0000 C
$\bar{x}/s$	0,6000 # 1
f	1,0000 C
(-) $\bar{x}/s$	1,2000 # -1
f	5,0000 C
(-) $\bar{x}/s$	0,5000 # -1
f	2,0000 C
$\bar{x}/s$	1,3000 # 1
f	1,0000 C
$\bar{x}/s$	0,3000 # 1
$\bar{x}/s$	0,9000 # 1
(-) $\bar{x}/s$	1,1000 # -1
f	3,0000 C
$\bar{x}/s$	1,5000 # 1
f	2,0000 C
$\bar{x}/s$	1,2000 # 1
$\bar{x}/s$	0,9629 A 2
$\bar{x}/s$	0,4750 A 3
$\pi$ [9]	20,0000 $\pi$ 9
$\pi$ [8]	9,5000 $\pi$ 8
$\pi$ [7]	22,1300 $\pi$ 7

# Der Korrelationskoeffizient



Die [r]-Taste dient zur Bildung der Summen ( $n, \Sigma x, \Sigma x^2, \Sigma y, \Sigma y^2, \Sigma xy$ ), die notwendig sind, um den Korrelationskoeffizienten  $r$  berechnen zu können.

Gibt man die Wertepaare ( $x$  und  $y$ ) in der Reihenfolge  $x_i$  (Kennziffer 1) und  $y_i$  (Kennziffer 2) über die Taste [r] ein, wird nach Eingabe des letzten Wertepaares und nochmaliger anschließender Betätigung der [r]-Taste der Korrelationskoeffizient  $r$  ausgedruckt.

Der Wert für den Korrelationskoeffizienten wird mit dem Symbol A6 zum Abdruck gebracht.

Die errechneten Hilfswerte können auf Wunsch ebenfalls ausgedruckt werden:

$n$		9	$\Sigma y$		6
$\Sigma x$		8	$\Sigma y^2$		5
$\Sigma x^2$		7	$\Sigma xy$		4

Der Korrelationskoeffizient  $r$  berechnet sich nach folgenden Formeln:

a) ungruppierte Werte:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

b) gruppierte Werte:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^k f_i (y_i - \bar{y})^2}}$$

Es soll eine Aussage über den Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Löhne und Gehälter und der Umsätze je Beschäftigten im deutschen Maschinenbau gemacht werden.

Gesucht: Der Korrelationskoeffizient  $r$

Jahr	Umsatz je Beschäftigter in 1000 DM	Löhne und Gehälter in Mill. DM
1959	24,6	419,4
1960	27,0	510,4
1961	29,5	592,7
1962	31,0	672,2
1963	31,9	700,0
1964	34,1	797,1
1965	36,1	916,4
1966	37,7	998,5
1967	38,9	971,1
1968	39,7	1068,8

4

24,6  
419,4  
27,  
510,4  
29,5  
592,7  
31,  
672,2  
31,9  
700,  
34,1  
797,1  
36,1  
916,4  
37,7  
998,5  
38,9  
971,1  
39,7  
1068,8

Korrelationskoeffizient  $r$

Anzahl der Wertepaare  $n$

$\Sigma x$   
 $\Sigma x^2$   
 $\Sigma y$   
 $\Sigma y^2$   
 $\Sigma xy$

START

r  
r  
r  
r  
r  
r  
r  
r  
r  
r  
r  
r  
r  
r  
r  
r  
r  
r  
r  
r  
r

r

x [9]  
x [8]  
x [7]  
x [6]  
x [5]  
x [4]

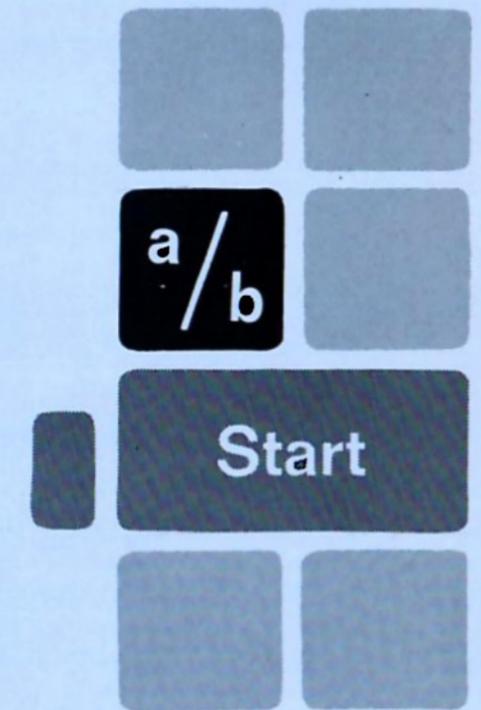
0,0000P

2 4,6 0 0 0 # 1  
4 1 9,4 0 0 0 # 2  
2 7,0 0 0 0 # 1  
5 1 0,4 0 0 0 # 2  
2 9,5 0 0 0 # 1  
5 9 2,7 0 0 0 # 2  
3 1,0 0 0 0 # 1  
6 7 2,2 0 0 0 # 2  
3 1,9 0 0 0 # 1  
7 0 0,0 0 0 0 # 2  
3 4,1 0 0 0 # 1  
7 9 7,1 0 0 0 # 2  
3 6,1 0 0 0 # 1  
9 1 6,4 0 0 0 # 2  
3 7,7 0 0 0 # 1  
9 9 8,5 0 0 0 # 2  
3 8,9 0 0 0 # 1  
9 7 1,1 0 0 0 # 2  
3 9,7 0 0 0 # 1  
1 0 6 8,8 0 0 0 # 2

0,9942 A 6

1 0,0 0 0 0 π 9  
3 3 0,5 0 0 0 π 8  
1 1 1 5 9,6 3 0 0 π 7  
7 6 4 6,6 0 0 0 π 6  
6 2 8 7 0 7 8,9 2 0 0 π 5  
2 6 2 8 6 4,6 4 0 0 π 4

# Die Lineare Regression



Die [a/b]-Taste bildet ebenfalls die Summen ( $n, \sum x, \sum x^2, \sum y, \sum y^2, \sum xy$ ) und ermittelt den Regressionskoeffizienten  $a$  und die Regressionskonstante  $b$  der linearen Regression.

Gibt man die Wertepaare ( $x$  und  $y$ ) in der Reihenfolge  $x_i$  (Kennziffer 1) und  $y_i$  (Kennziffer 2) über die Taste [a/b] ein, so werden nach Eingabe des letzten Wertepaares und nochmaliger anschließender Betätigung der [a/b]-Taste die Ergebnisse in der Reihenfolge

$a$  (= Regressionskoeffizient) und

$b$  (= Regressionskonstante) ausgedruckt.

Die entsprechenden Symbolkombinationen sind A4 bzw. A5.

Die lineare Regression:  $y = a x + b$

Die Berechnung erfolgt nach der Methode der kleinsten Quadrate, damit gilt für:

$$a = \frac{\sum x_i y_i - \bar{y} \sum x_i}{\sum x_i^2 - \bar{x} \sum x_i}$$

und

$$b = \bar{y} - a \bar{x}$$

Um eine Aussage über die voraussichtliche Entwicklung der Schichtleistung je Mann unter Tag im Steinkohlebergbau für das Jahr 1971 machen zu können, soll eine lineare Trendextrapolation durchgeführt werden.

- Gesucht: 1. Regressionskoeffizient a  
 2. Regressionskonstante b  
 3.  $y = ax + b$ ;  
 wenn  $x = 13$  (1971)

Schichtleistung je Mann unter Tag

Jahr	(x)	kg (y)
1959	1	1845
1960	2	2057
1961	3	2207
1962	4	2372
1963	5	2521
1964	6	2613
1965	7	2705
1966	8	2926
1967	9	3264
1968	10	3526

1,  
1845,  
2,  
2057,  
3,  
2207,  
4,  
2372,  
5,  
2521,  
6,  
2613,  
7,  
2705,  
8,  
2926,  
9,  
3264,  
10,  
3526,

Regressionskoeffizient a  
 Regressionskonstante b

Jahr 1971 13,  
171,297

$(y = ax + b)$  y

START

a/b  
a/b

a/b

S

X

S

\* S

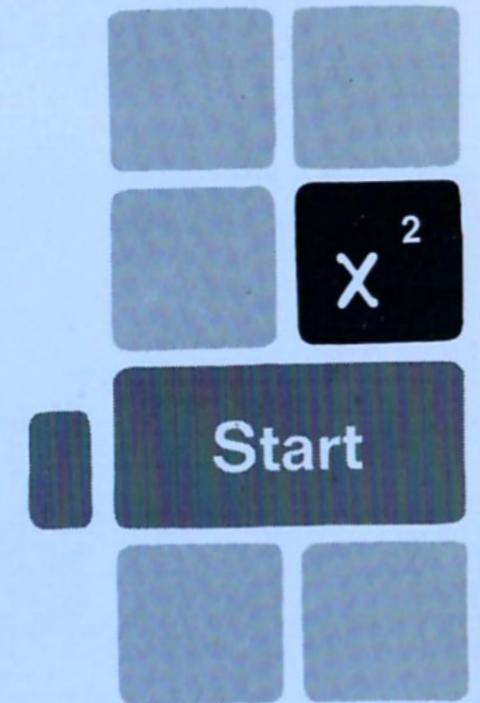
0,0000 P

1 8 4 1,0000 # 1  
 5,0000 # 2  
 2 0 5 2,0000 # 1  
 7,0000 # 2  
 3,0000 # 1  
 2 2 0 7,0000 # 2  
 4,0000 # 1  
 2 3 7 2,0000 # 2  
 5,0000 # 1  
 2 5 2 1,0000 # 2  
 6,0000 # 1  
 2 6 1 3,0000 # 2  
 7,0000 # 1  
 2 7 0 5,0000 # 2  
 8,0000 # 1  
 2 9 2 6,0000 # 2  
 9,0000 # 1  
 3 2 6 4,0000 # 2  
 10,0000 # 1  
 3 5 2 6,0000 # 2

1 7 1,2970 A 4  
 1 6 6 1,4665 A 5

1 6 6 1,4665 S  
 1 3,0000 X  
 1 7 1,2970 S  
 2 2 2 6,8610 \*  
 3 8 8 8,3275 \* S

# Der Chi-Quadrat-Test



Die  $\chi^2$ -Taste bedingt eine Eingabe in der Reihenfolge: erwartete Anzahl, beobachtete Anzahl; die entsprechenden Kennziffern sind 1 und 2. Nach Eingabe des letzten Wertepaares bringt eine nochmalige Betätigung der [ $\chi^2$ ]-Taste die Prüfgröße  $\chi^2$  mit den Symbolen A 1 zum Ausdruck.

Die Berechnung der Prüfgröße  $\chi^2$  erfolgt nach der Formel:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(b_i - e_i)^2}{e_i}$$

wobei  $b$  die beobachtete Zahl  
und  $e$  die erwartete Zahl je Klasse ist.

Für die Berechnung dieses Problems bieten sich zwei Variationen an:

Ein Würfel soll auf die Homogenität seines Materials überprüft werden. Für einen Würfel, dessen Schwerpunkt genau in der Mitte liegt, sind die Wahrscheinlichkeiten der sechs Augenzahlen einander gleich. Bei einer Anzahl von angenommen 600 Würfeln müßte dies theoretisch zu jeweils 100 Würfeln je Augenzahl führen. Das Experiment ergibt folgende Konstellation:

Feld (Augenzahl)	erwartete Anzahl	Wahrscheinlichkeit	beobachtete Anzahl
1	100	1/6	95
2	100	1/6	97
3	100	1/6	108
4	100	1/6	111
5	100	1/6	91
6	100	1/6	98
Σ	600	1	600

100,  
95,  
100,  
79, falscher Wert  
100, Korrektur  
79, Korrektur  
100, Berichtigung  
97, Berichtigung  
100,  
108,  
100,  
111,  
100,  
91,  
100,  
98,

4 ← 1

START

x<sup>2</sup> a) Eingabe der erwarteten Anzahl

x<sup>2</sup>

x<sup>2</sup>

x<sup>2</sup>

(-) x<sup>2</sup>

(-) x<sup>2</sup>

0,0000 P

1 0 0,0000 # 1

9 5,0000 # 2

1 0 0,0000 # 1

7 9,0000 # 2

1 0 0,0000 # -1

7 9,0000 # -2

1 0 0,0000 # 1

9 7,0000 # 2

1 0 0,0000 # 1

1 0 8,0000 # 2

1 0 0,0000 # 1

1 1 1,0000 # 2

1 0 0,0000 # 1

9 1,0000 # 2

1 0 0,0000 # 1

9 8,0000 # 2

3,0400 A 1

1,

6,

: b) Eingabe der erwarteten Wahrscheinlichkeiten  
=

1,0000 :

6,0000 =

0,1667 \*

START

f

x<sup>2</sup>

0,0000 P

6 0 0,0000 # C

0,1667 # 1

9 5,0000 # 2

0,1667 # 1

9 7,0000 # 2

0,1667 # 1

1 0 8,0000 # 2

0,1667 # 1

1 1 1,0000 # 2

0,1667 # 1

9 1,0000 # 2

0,1667 # 1

9 8,0000 # 2

3,0395 A 1

Die Ergebnisdifferenz zwischen den beiden Variationen a und b (0,0005) resultiert aus der Rundungsdifferenz der effektiven Eingabe 0,1667 und dem exakten Wert für 1:6 = 0,1666 . . .

# Vorprogrammierte Statistikfunktionen

Berechnung der Korrelation und linearen Regression der beiden Entwicklungsreihen Umsatz und Beschäftigte in der Spielwarenindustrie.

Jahr	Umsatz in Mill. DM	Beschäftigte (in 1000)
1959	387,6	21,7
1960	435,6	22,1
1961	486,0	22,7
1962	522,0	23,2
1963	534,0	23,0
1964	602,4	23,5
1965	691,2	24,5
1966	723,6	24,9
1967	745,2	23,8
1968	810,0	24,8
1969	851,5	25,8

4

387,6  
21,7  
435,6  
22,1  
falscher Wert 468,  
22,7  
Korrektur 1,  
Korrektur 468,  
Korrektur 22,7  
Berichtigung 1,  
Berichtigung 486,  
Berichtigung 22,7  
522,  
23,2  
534,  
23,  
602,4  
23,5  
691,2  
24,5  
723,6  
23,8  
810,  
24,8  
851,5  
25,8

START

r

r

r

r

r

r

(—) f

r

r

f

r

r

r

r

r

r

r

r

r

r

r

r

r

r

r

r

r

r

r

a/b

r

a

b

0,0000P

3 8 7,6 0 0 0 # 1  
2 1,7 0 0 0 # 2  
4 3 5,6 0 0 0 # 1  
2 2,1 0 0 0 # 2  
4 6 8,0 0 0 0 # 1  
2 2,7 0 0 0 # 2  
1,0 0 0 0 - C  
4 6 8,0 0 0 0 # 1  
2 2,7 0 0 0 # 2  
1,0 0 0 0 C  
4 8 6,0 0 0 0 # 1  
2 2,7 0 0 0 # 2  
5 2 2,0 0 0 0 # 1  
2 3,2 0 0 0 # 2  
5 3 4,0 0 0 0 # 1  
2 3,0 0 0 0 # 2  
6 0 2,4 0 0 0 # 1  
2 3,5 0 0 0 # 2  
6 9 1,2 0 0 0 # 1  
2 4,5 0 0 0 # 2  
7 2 3,6 0 0 0 # 1  
2 4,9 0 0 0 # 2  
7 4 5,2 0 0 0 # 1  
2 3,8 0 0 0 # 2  
8 1 0,0 0 0 0 # 1  
2 4,8 0 0 0 # 2  
8 5 1,5 0 0 0 # 1  
2 5,8 0 0 0 # 2

0,9575 A 6

0,0077 A 4

1 8,8840 A 5

Gesucht:

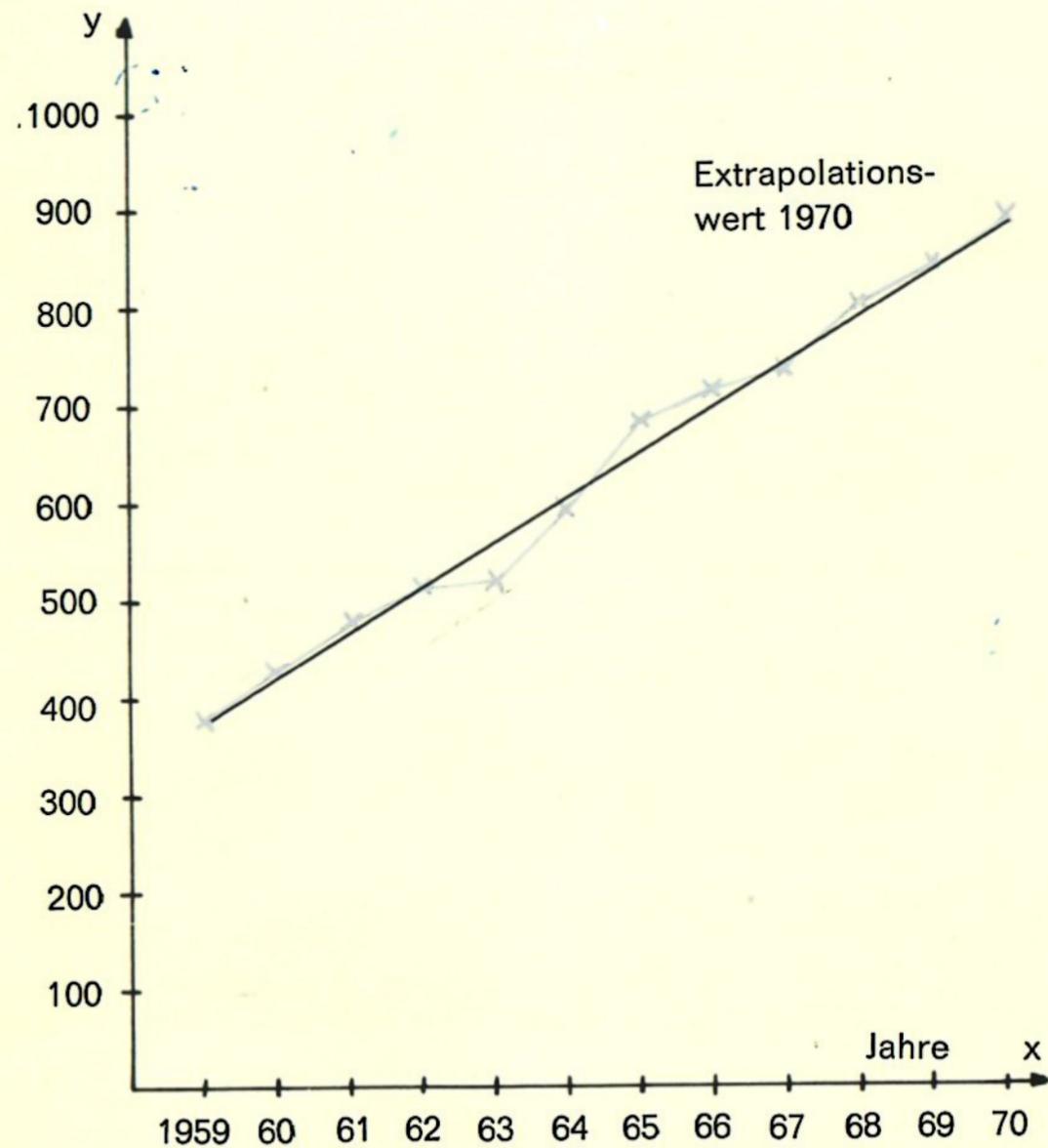
a) Korrelationskoeffizient r

b) Regressionsgerade Umsatz/Beschäftigte

c) Regressionsgerade Umsatzentwicklung

1959 – 1969 mit Trendextrapolation

Umsatz in Mill. DM



1,  
387,6  
2,  
435,6  
3,  
486,  
4,  
522,  
5,  
530,4  
falscher Wert  
Korrektur 1,  
Korrektur 5,  
Korrektur 530,4  
Berichtigung 1,  
Berichtigung 5,  
Berichtigung 534,  
6,  
602,4  
7,  
691,2  
8,  
723,6  
9,  
745,2  
10,  
810,  
11,  
851,5

Jahr 1970 12,  
46,8645

$(y = a x + b)$  y

4 1

START

a/b

(—) f

a/b

a/b

f

a/b

5

x

5

5

```

0,0 0 0 0 P
3 8 1,0 0 0 0 # 1
      7,6 0 0 0 # 2
      2,0 0 0 0 # 1
4 3 5,6 0 0 0 # 2
      3,0 0 0 0 # 1
4 8 6,0 0 0 0 # 2
      4,0 0 0 0 # 1
5 2 2,0 0 0 0 # 2
      5,0 0 0 0 # 1
5 3 0,4 0 0 0 # 2
      1,0 0 0 0 - C
      5,0 0 0 0 # 1
5 3 0,4 0 0 0 # 2
      1,0 0 0 0 C
      5,0 0 0 0 # 1
5 3 4,0 0 0 0 # 2
      6,0 0 0 0 # 1
6 0 2,4 0 0 0 # 2
      7,0 0 0 0 # 1
6 9 1,2 0 0 0 # 2
      8,0 0 0 0 # 1
7 2 3,6 0 0 0 # 2
      9,0 0 0 0 # 1
7 4 5,2 0 0 0 # 2
      10,0 0 0 0 # 1
8 1 0,0 0 0 0 # 2
      11,0 0 0 0 # 1
8 5 1,5 0 0 0 # 2

4 6,8 6 4 5 A 4
3 3 6,0 0 3 9 A 5
3 3 6,0 0 3 9 S
  1 2,0 0 0 0 x
  4 6,8 6 4 5 S
5 6 2,3 7 4 0 *
8 9 8,3 7 7 9 * S
  
```

# Steuer- und Kontrollelemente



Schalter links unten: System ein- bzw. ausschalten. Beim Ausschalten werden automatisch alle Speicher gelöscht.



Rotes Kontrollsignal: a) Erlöschen nach dem Einschalten: DIEHL sigmatron ist betriebsbereit.

b) Erlöschen nach Durchführung einer Operation: DIEHL sigmatron ist zur Aufnahme einer Information bereit.



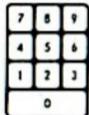
Stellenskala: Gibt die Anzahl der vom Rechensystem aufgenommenen Stellen an.



Kommastellen wählen.



Komma eingeben, Nullen werden automatisch aufgefüllt.



Die eingetastete Zahl wird in die Zentraleinheit übernommen. Der vorherige Inhalt wird automatisch gelöscht.



a) Vorzeichenumkehr des Inhalts der Zentraleinheit.

b) Nach Eingabe einer positiven Zahl  $\hat{=}$  Eingabe der entsprechenden negativen Zahl.



Der Inhalt der Zentraleinheit wird in den Additions-/Subtraktionsspeicher übernommen und zu dessen Inhalt addiert. Der Inhalt der Zentraleinheit bleibt erhalten.



Der Inhalt der Zentraleinheit wird in den Additions-/Subtraktionsspeicher übernommen und von dessen Inhalt subtrahiert. Der Inhalt der Zentraleinheit bleibt erhalten.



Der Inhalt des Additions-/Subtraktionsspeichers wird in die Zentraleinheit gebracht. Im Additions-/Subtraktionsspeicher bleibt das Zwischenergebnis erhalten.



Der Inhalt des Additions-/Subtraktionsspeichers wird in die Zentraleinheit gebracht. Der Additions-/Subtraktionsspeicher wird gleichzeitig gelöscht.



a) Der Inhalt der Zentraleinheit wird als Multiplikand in den Multiplikations-/Divisionsspeicher gebracht. Der Inhalt der Zentraleinheit bleibt erhalten.

b) Bei Kettenoperationen: Der Inhalt der Zentraleinheit wird als Multiplikator oder Divisor — je nachdem, ob der zuletzt in den Multiplikations-/Divisionsspeicher gebrachte Inhalt der Zentraleinheit mit (x) oder (:) übernommen wurde — in den Multiplikations-/Divisionsspeicher übertragen und das Zwischenergebnis gebildet. Der Inhalt der Zentraleinheit bleibt erhalten.



a) Der Inhalt der Zentraleinheit wird als Dividend in den Multiplikations-/Divisionsspeicher gebracht. Der Inhalt der Zentraleinheit bleibt erhalten.

b) Bei Kettenoperationen: Der Inhalt der Zentraleinheit wird als Multiplikator oder Divisor — je nachdem, ob der zuletzt in den Multiplikations-/Divisionsspeicher gebrachte Inhalt der Zentraleinheit mit (x) oder (:) übernommen wurde — in den Multiplikations-/Divisionsspeicher übertragen und das Zwischenergebnis gebildet. Der Inhalt der Zentraleinheit bleibt erhalten.



Bei „nichtabgeschlossener“ Multiplikation / Division wird der Inhalt der Zentraleinheit als Multiplikator oder Divisor in den Multiplikations-/Divisionsspeicher übernommen sowie das Endergebnis gebildet und in die Zentraleinheit gebracht.



Multiplikations-/Divisionsspeicher löschen.



a) Der Inhalt der Zentraleinheit wird in den Ergebnisspeicher übernommen und zu dessen Inhalt addiert. Der Inhalt der Zentraleinheit bleibt erhalten.

b) Bei Multiplikation/Division wird der Inhalt der Zentraleinheit als Multiplikator oder Divisor in den Multiplikations-/Divisionsspeicher gebracht, das Resultat der Multiplikation/Division gebildet und sowohl in die Zentraleinheit als auch in den Ergebnisspeicher übernommen und zu dessen Inhalt addiert.



- a) Der Inhalt der Zentraleinheit wird in den Ergebnisspeicher übernommen und von dessen Inhalt subtrahiert. Der Inhalt der Zentraleinheit bleibt erhalten.
- b) Bei Multiplikation-/Division wird der Inhalt der Zentraleinheit als Multiplikator oder Divisor in den Multiplikations-/Divisionspeicher gebracht, das Resultat der Multiplikation/Division gebildet und sowohl in die Zentraleinheit als auch in den Ergebnisspeicher übernommen und von dessen Inhalt subtrahiert.



Der Inhalt des Ergebnisspeichers wird in die Zentraleinheit gebracht. Im Ergebnisspeicher bleibt das Zwischenergebnis erhalten.



Der Inhalt des Ergebnisspeichers wird in die Zentraleinheit gebracht. Der Ergebnisspeicher wird gleichzeitig gelöscht.



Der Inhalt der Zentraleinheit wird in den Wurzelspeicher übernommen, das Ergebnis gebildet und in die Zentraleinheit gebracht. Falls der Inhalt der Zentraleinheit negativ ist, wird kein Ergebnis ermittelt und „0“ mit dem Symbol „F“ gedruckt. Der neue Inhalt der Zentraleinheit ist die Zahl 0.



0...9 Nach Betätigung der Konstanteneingabetaste und der entsprechenden Zifferntaste (0-9) wird der Inhalt der Zentraleinheit in den gewünschten Konstantenspeicher übernommen und dessen vorheriger Inhalt automatisch gelöscht.



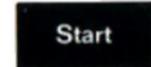
0...9 Unter Beibehaltung des entsprechenden Konstantenspeicherinhaltes wird der Wert in die Zentraleinheit abgerufen und kann für jede Rechenfunktion verwendet werden.



Inhalt der Zentraleinheit drucken.



Inhalt der Zentraleinheit löschen.



Zentrale Programm-Starttaste für die vorprogrammierten Statistik-Funktionen.

Es werden alle für die Berechnung der vorprogrammierten Statistik-Funktionen benötigten Speicher automatisch gelöscht und die Häufigkeit 1 wird gesetzt.



Der über die Zehnertastatur eingegebene Wert wird als Häufigkeit übernommen und solange beibehalten, bis eine neue Häufigkeit über diese Taste eingegeben wird.



Programmtaste zur Berechnung des arithmetischen Mittelwertes und der Standardabweichung.

- a) Der über die Zehnertastatur eingegebene Wert wird in den Programmablauf als  $x_i$ -Wert übernommen.
- b) Durch Betätigung dieser Taste ohne vorherige Neueingabe eines Wertes werden die beiden Ergebnisse  $s/\bar{x}$  berechnet.



Programmtaste zur Berechnung des Korrelationskoeffizienten.

- a) Der jeweils erste über die Zehnertastatur eingegebene Wert wird mit [r] in den Programmablauf als  $x_i$ -Wert übernommen. Der jeweils zweite Wert wird mit [r] als  $y_i$ -Wert übernommen.
- b) Durch Betätigung dieser Taste ohne vorherige Neueingabe eines Wertes wird der Korrelationskoeffizient r berechnet.



Programmtaste zur Berechnung des Regressionskoeffizienten a und der Regressionskonstanten b.

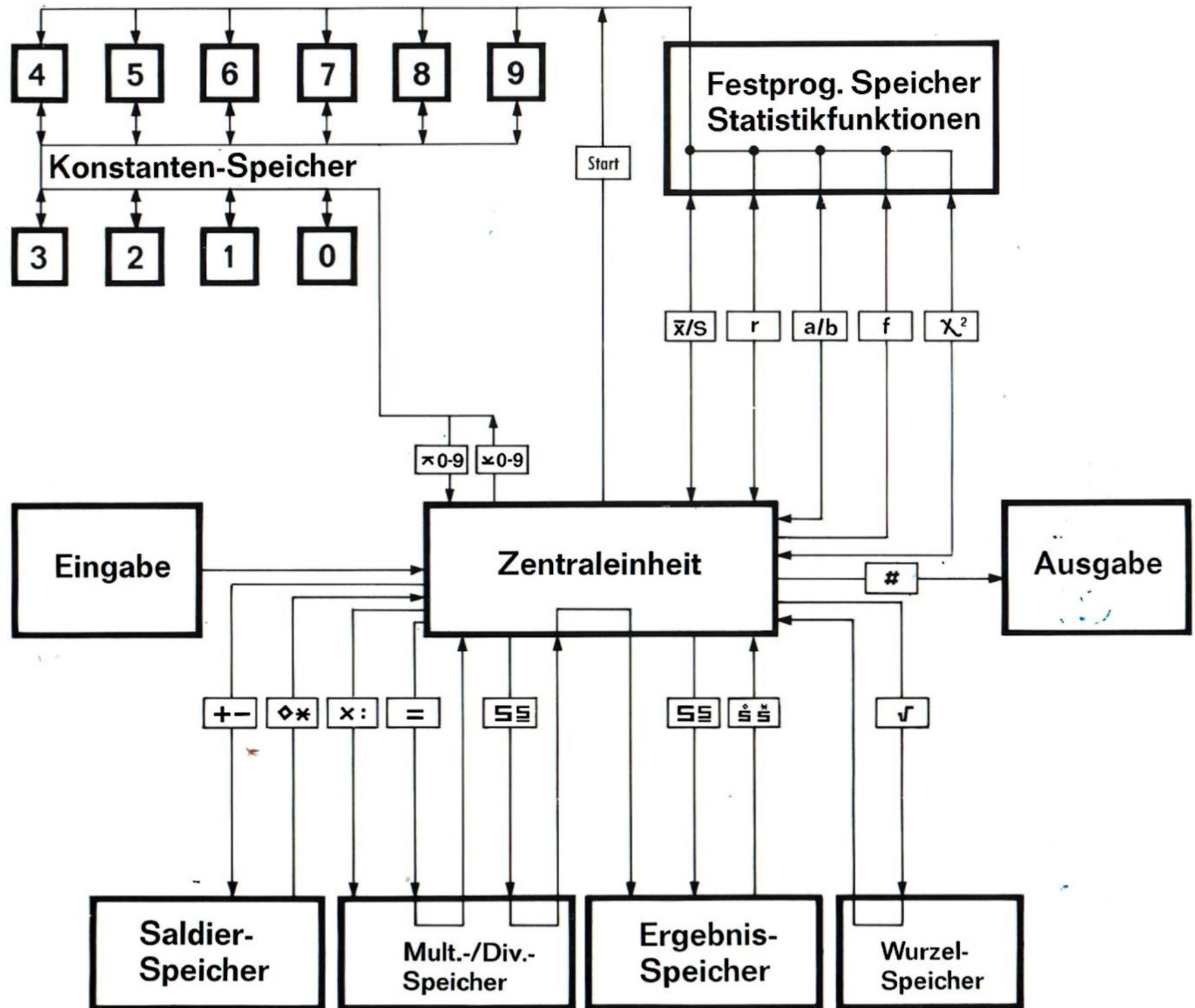
- a) Der jeweils erste über die Zehnertastatur eingegebene Wert wird mit [a/b] in den Programmablauf als  $x_i$ -Wert übernommen. Der jeweils zweite Wert wird als  $y_i$ -Wert übernommen.
- b) Durch Betätigung dieser Taste ohne vorherige Neueingabe eines Wertes werden der Koeffizient a und die Regressionskonstante b der Regressionsgeraden ( $y = ax + b$ ) berechnet.



Programmtaste zur Berechnung der  $x^2$ -Verteilung.

- a) Der jeweils erste über die Zehner-Taste eingegebene Wert wird mit [ $x^2$ ] in den Programmablauf als erwartete Zahl übernommen. Der jeweils zweite Wert wird mit [ $x^2$ ] als beobachtete Anzahl übernommen.
- b) Durch Betätigung dieser Taste ohne vorherige Neueingabe eines Wertes wird  $x^2$  berechnet.

# Blockschema



## Erläuterungen zum Blockschema

Von der Zentraleinheit wegführende Pfeile zeigen an, daß der Inhalt der Zentraleinheit in den jeweiligen Speicher übernommen und in der Zentraleinheit beibehalten wird.

Auf die Zentraleinheit weisende Pfeile bedeuten, daß durch Betätigen der entsprechenden Taste (bzw. Tastenkombination) der Inhalt des zugehörigen Speichers in die Zentraleinheit übernommen und der letzte Inhalt der Zentraleinheit gelöscht wird.

Doppelpfeile deuten darauf hin, daß, je nach Fall, ein Vorgang in die eine oder andere Richtung oder aber in beide Richtungen gleichzeitig stattfindet. Der Inhalt der Zentraleinheit bleibt erhalten.

# Automatische Kapazitätsabsicherung

DIEHL sigmatron hat mit durchgehend 16 Stellen eine außergewöhnlich hohe Kapazität. Sollten trotzdem einmal die Anforderungen darüber hinausgehen, verhindert die automatische Kapazitätsabsicherung Fehlrechnungen.

Es gelten folgende Regeln:

- 1) Werteingabe bei Kommastellung 0:  
DIEHL sigmatron nimmt 16 Stellen zur Verarbeitung auf. Weitere, versehentlich eingegebene Stellen werden nicht akzeptiert.
- 2) Werteingabe bei Kommastellung 2, 4, 6 oder 8:  
DIEHL sigmatron nimmt die jeweils vorgewählte Anzahl an Dezimalstellen auf. Weitere, versehentlich eingegebene Dezimalstellen werden nicht akzeptiert. Aus der vorgewählten Kommaposition ergibt sich die mögliche Anzahl an Stellen links vom Komma. Versehentliche Überschreitungen dieser Stellenzahl erkennt DIEHL sigmatron, sobald die Kommataste betätigt wird. Die eingetastete Zahl wird dann automatisch gelöscht und der Kapazitätsüberzug durch Druck von Symbol „F“ angezeigt.
- 3) Würde durch die Ausführung einer eingeleiteten Rechenoperation
  - a) ein Produkt oder Quotient über die Kapazitätsgrenze hinausgehen,
  - b) die Additions-/Subtraktionskapazität bzw. die Kapazität des S-Speichers (jeweils 16 Stellen) überschritten, druckt DIEHL sigmatron Symbol „F“.

Da DIEHL sigmatron vor Ausführung eines jeden Befehls die entsprechende Prüfung automatisch durchführt, bleibt der vorherige Wert, der noch innerhalb der Kapazität lag, unverändert erhalten.

Er wird:

- a) im Falle einer Multiplikation oder Division durch Ausführen der Operation (1 [,]=)
- b) im Falle einer Addition/Subtraktion oder Speicherung durch Auslösen von (✖) bzw. (÷)

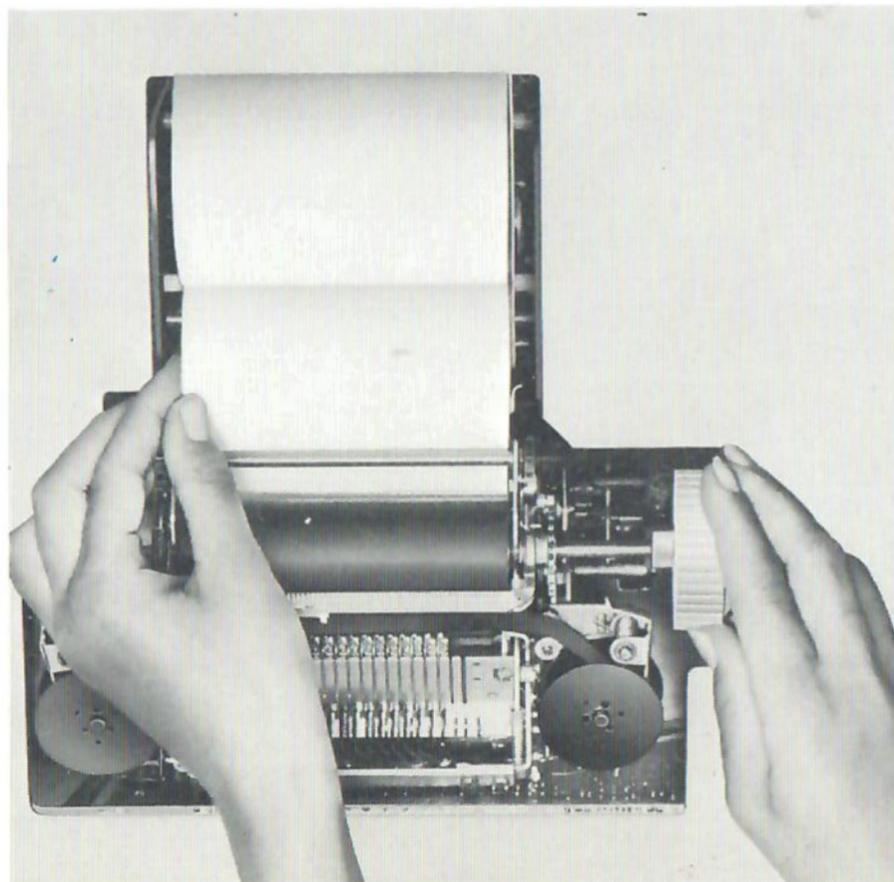
angedrückt. Damit verbunden ist auch die Löschung des entsprechenden Speichers.

- 4) In Zusammenhang mit den vorprogrammierten Statistikfunktionen wird ein evtl. Kapazitätsüberzug, der über F-Druck ausgewiesen wird, ebenfalls über 1, = gelöscht.

## Einlegen der Papierrolle

DIEHL sigmatron zeigt in allen Details wohl-durchdachte Lösungen. Dies lassen auch die folgenden Hinweise erkennen, mit denen dargestellt wird, wie einfach DIEHL sigmatron stets betriebsbereit gehalten werden kann.

1. Gehäusekappe abnehmen.
2. Papierrolle – 8 cm  $\phi$ , 10 cm breit, holzfrei – in dafür vorgesehene Schale einlegen.
3. Rechenstreifen einführen und mit dem Walzendrehknopf zwischen Abreißschiene und Druckwalze hindurchdrehen.
4. Soweit erforderlich, Walzenlöser kurzzeitig zurückschieben und Rechenstreifen ausrichten.
5. Überstand des Rechenstreifens abreißen und Gehäusekappe wieder aufsetzen.



## Einlegen des Farbbandes

1. Gehäusekappe abnehmen.
2. Erste Spule des Farbbandes – Naturseidenband, schwarz, 13 mm breit, auf kleiner Doppelspule – einsetzen und ausrichten.
3. Farbband um Führungsrollen leiten, zweite Spule einsetzen und verriegeln.
4. Farbband durch Drehen einer Spule spannen und Gehäusekappe wieder aufsetzen.



## Elektrische Anlage

DIEHL sigmatron ist für eine Spannung von 220 Volt Wechselstrom und 50 Hz ausgelegt. Die elektrische Anlage entspricht sämtlichen in- und ausländischen Sicherheits- und Schutzvorschriften bezüglich Erdung sowie Funk- und Fernsehentstörung. Es sind Vorkehrungen getroffen, um die Einwirkung von Spannungsschwankungen und Störeinflüssen auszuschalten.

---

## Wartung und Pflege

DIEHL sigmatron, das elektronische Rechensystem mit vorprogrammierten Funktionen, ist so sorgfältig konstruiert und gefertigt, daß es lange Jahre zuverlässig arbeitet.

Wie jedes hochwertige Gerät bedarf jedoch auch DIEHL sigmatron gelegentlicher Pflege. Wartungen und gegebenenfalls die Behebung einer Störung bitte nur von einem Fachmann der weltweit verzweigten DIEHL-Serviceorganisation vornehmen lassen.

DIEHL Rechensysteme - 8500 Nürnberg 2 - Postfach