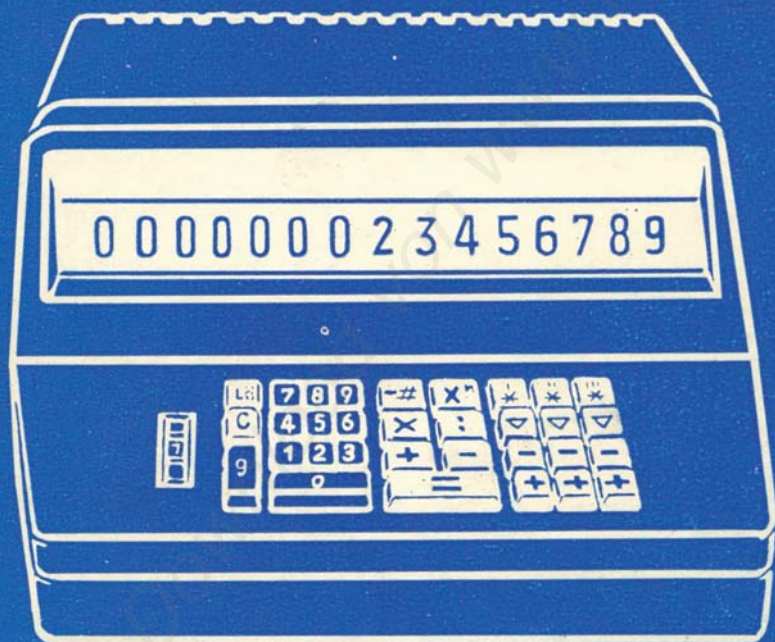


**Bedienungsanleitung**

**DATA**

**220**

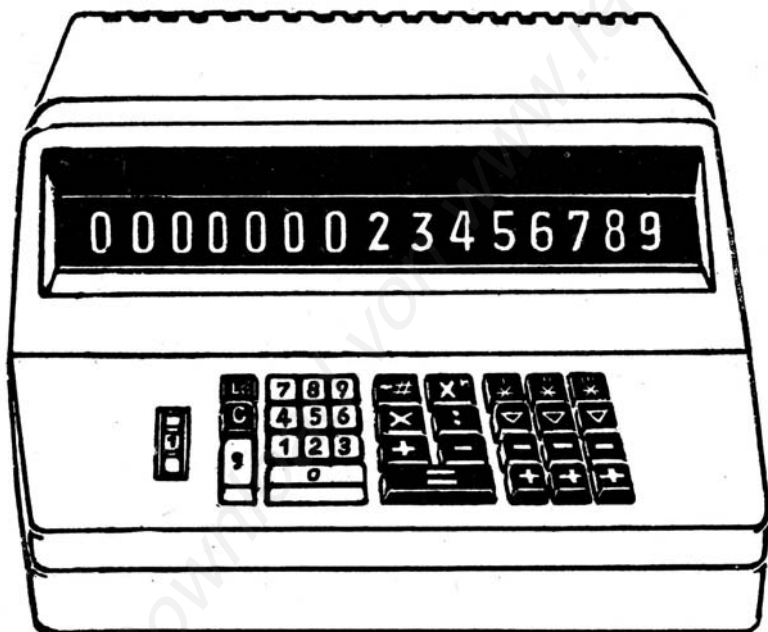


**Elektronischer Tischrechenautomat**



# 220

Elektronischer Tischrechenautomat



## Bedienungsanleitung

69-220-0000-5

## INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1. Einleitung	5
Tastatur (Schaubild)	6
2. Beschreibung des Aufbaus und der Ausstattung	7
Tastatur	7
Anzeigeeinrichtung	7
Kommaeinrichtung	8
Recheneinheit	8
Netzteil	8
3. Inbetriebnahme	9
4. Rechenoperationen	10
4.1. Addition	10
4.2. Subtraktion	10
4.3. Multiplikation	10
4.4. Division	10
4.5. Potenzieren	11
4.6. Speicherwerke	11
4.7. Kommaeinrichtung	11
4.8. Konstante Faktoren	12
4.9. Korrektur	12
5. Ein- und Ausgabekapazität	13
6. Rechenbeispiele	14
1. Addition	14
2. Subtraktion	14
3. Addition und Subtraktion in 3 Speichern mit Saldierung	14
4. Multiplikation mit verschiedenen Kommata	15
5. Multiplikation mit verschiedenen Kommata	16
6. Konstanter Faktor – Durchschnittsberechnung (2 Speicher)	16
7. Multiplikation mit einem Klammerausdruck	16
8. Potenzieren	17
9. Division	17
10. Division mit konstantem Dividend	17
11. Division mit konstantem Divisor	18

	Seite
12. Division mit einem Klammerausdruck	18
13. Prozentwert gesucht	18
14. Zahlenwert gesucht	19
15. Vermehrter Wert	19
16. Verminderter Wert	19
17. Kombinationsrechnen (Regeldetri)	20
18. Zinsrechnung nach Tagen	20
19. Verteilungsaufgabe (3 Speicher)	20
20. Lohnverrechnung mit konstantem Faktor (2 Speicher)	21
21. Umrechnung englischer Währung	22
22. Versicherungsrechnen (assekuranz)	22
23. Gewichtsberrechnung	23
24. Subtraktion zweier Quotienten	23
25. Berechnung der Schnittgeschwindigkeit	24
26. Tilgungsplan	25
27. Rechenkontrolle mit 3 Speichern	26
28. Reihenentwicklung (Minusdivision)	28
29. Arbeitskraftestatistik	29
30. Quadratwurzelberrechnung nach der Iterationsformel	31
31. Kubikwurzelberrechnung nach der Iterationsformel	33
Anhang: Technische Daten	35

## 1. EINLEITUNG

Jahrzehntelange Erfahrungen in der Konstruktion von Rechenautomaten haben bei der technischen Konzeption des elektronischen Tischrechenautomaten „Soemtron 220“ ihren Niederschlag gefunden.

Mit dem elektronischen Tischrechenautomaten wurde ein Gerät entwickelt, das dem neuesten Stand der Technik entspricht und bedeutende Vorteile für seine Kunden in sich birgt.

Hohe Rechenleistungen, geräuschloser Arbeitsablauf der Rechenoperationen und einfache Bedienung sind charakteristische Merkmale des elektronischen Tischrechenautomaten, mit dem gegenüber den auf elektromechanischer Basis arbeitenden Rechenautomaten große Zeiteinsparungen mit hohem ökonomischen Nutzeffekt erzielt werden können.

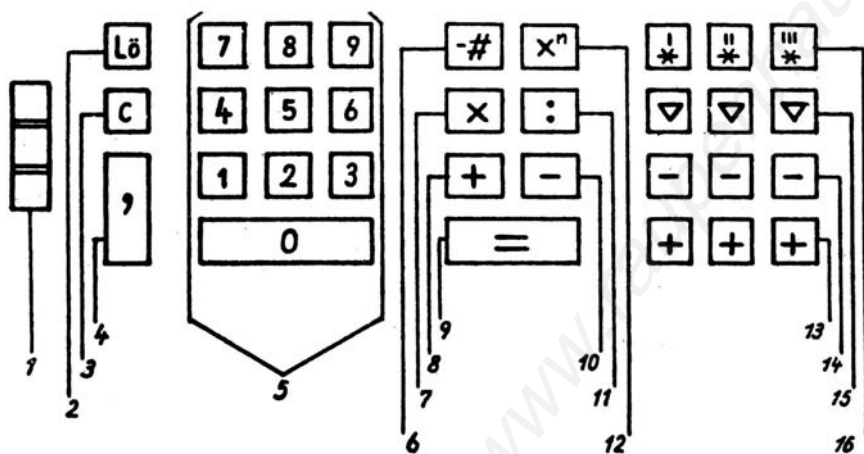
Der elektronische Tischrechenautomat „Soemtron 220“ löst die vielfältigsten Rechenaufgaben auf allen Ebenen des kommerziellen und wissenschaftlich-technischen Sektors.

Der elektronische Tischrechenautomat wird in 2 Varianten – als Typ 220/1 mit einem Speicher und als Typ 220/3 mit 3 Speichern – gefertigt.

Die Rechenfunktionen sind bei beiden Modellen gleich. Es entfallen lediglich bei dem Typ 220/1 die 2 Tastenreihen für die Speicher II und III. Das bedeutet, daß Aufgaben, die mehr als einen Speicher erfordern, nicht mit dem ETR 220/1 gelöst werden können.

Als wirksames Organisationsmittel wird der elektronische Tischrechenautomat „Soemtron 220“ bei der rationellen Lösung von Rechenaufgaben mit ihren vielen Varianten eine entscheidende Stellung einnehmen und sich durch sein großes Leistungsvermögen überall dort bewähren, wo man sich seiner bedient.

## TASTATUR des elektronischen Tischrechenautomaten



- 1 Komma-Einstellrad
- 2 Löschtaste
- 3 Korrekturtaste
- 4 Kommataste
- 5 Zifferntastatur
- 6 Vorzeichenaste
- 7 Multiplikationstaste
- 8 Additionstaste
- 9 Resultattaste
- 10 Subtraktionstaste
- 11 Divisionstaste
- 12 Potenziertaste
- 13 Speicheraddition
- 14 Speichersubtraktion
- 15 Speicherabruf ohne Löschung
- 16 Speicherabruf mit Löschung

## 2. BESCHREIBUNG DES AUFBAUS UND DER AUSSTATTUNG

Der elektronische Tischrechner Typ 220 ist ein volltransistorisiertes Gerät. Er führt neben allen Rechenoperationen der Elementarrechnung umfangreiche Kombinationsrechnungen und Potenzieraufgaben schnell und mathematisch exakt durch.

Der Automat ist nach dem Baukastenprinzip aufgebaut, so daß eine sichere Wartung gewährleistet wird.

Der elektronische Tischrechner besteht aus folgenden Baugruppen:

### TASTATUR

Die Tastatur ist übersichtlich und griffbereit angeordnet. Sie gliedert sich in 3 Tastengruppen auf:

Linke Tastengruppe: Zehnergastatur

- 0-9 Ziffern
- Komma-Einstellrad
- Lö Löschtaste
- C Korrekturtaste
- Kommataste

Mittlere Tastengruppe: Funktionstasten

- # Eingabe eines negativen Faktors
- $x^n$  Potenzieren
- × Multiplikation
- : Division
- + Addition
- Subtraktion
- = Resultat

Rechte Tastengruppe: Speicherfunktionstasten

- Speicherabruf mit Löschung
- √ Speicherabruf ohne Löschung
- + Speicheraddition
- Speichersubtraktion

## **ANZEIGEEINRICHTUNG**

Die Ein- und Ausgabewerte werden mittels Ziffernanzeigeröhren gut lesbar in der Anzeigeeinrichtung dargestellt.

## **KOMMAEINRICHTUNG**

Links neben der Tastatur ist ein Rändelrad für die Einstellung der Dezimalen angebracht. Vor Beginn einer Rechenoperation ist hier die erforderliche Dezimalstelle einzustellen. Das Komma wird durch einen Leuchtpunkt in der Anzeigeeinheit dargestellt.

## **RECHENEINHEIT**

Die Baugruppe „Recheneinheit“ umfaßt die gesamte Elektronik des Automaten einschließlich des Ferritkernspeichers und des Steuersystems der Anzeigeeinheit.

## **NETZTEIL**

Das Netzteil erzeugt die notwendigen Spannungen des Automaten.

Form- und Farbgebung entsprechen der modernen Linie.

Abmessungen und Gewicht gestatten einen mühelosen Arbeitsplatzwechsel. Eine vorteilhafte Auslastung des Arbeitsplatzes wird durch die Verlagerung des Gewichtes auf 3 Standfüße gewährleistet.



### 3. INBETRIEBNAHME

Der Rechner ist für den Anschluß an folgende Netzspannungen ausgelegt:

110 V	+10 % -15 %	50-60 Hz
127 V	+10 % -15 %	50-60 Hz
220 V	+10 % -15 %	50-60 Hz
242 V	+10 % -15 %	50-60 Hz

Vom Werk wird der Automat, wenn keine andere Lieferabmachung besteht, für den Anschluß an 220 V Netzspannung geliefert. Eine Umschaltung darf nur durch einen Fachmann vorgenommen werden.

Die eingestellte Netzspannung ist an einem Wahlschalter, der sich auf dem Netzteil befindet, von außen durch die Entlüftungsschlitze zu erkennen.

Zur Inbetriebnahme ist der Rechner mittels der mitgelieferten Schutzkontaktschnur nach Überprüfung der Einstellung an das Netz anzuschließen. Nach Betätigung des Einschalters an der rechten unteren Seite der Abdeckhaube wird die Funktionsbereitschaft des Automaten durch eine rote Kontrollampe in der Anzeigeeinheit angezeigt. Vor Rechenbeginn sind die (Lö)-Taste und die (C)-Taste zu betätigen. Dabei stellen sich die Anzeigeröhren auf die Ziffer „0“ ein. Der Rechner ist damit betriebsbereit.

Ein Öffnen des Rechenautomaten ist mittels Spezialwerkzeugen nur zu Reparaturzwecken von dafür ausgebildeten Fachkräften gestattet.

## 4. RECHENOPERATIONEN

### 4.1. Addition

Taste

Additionen sind im Rechenwerk und in den Speicherwerken möglich.

Durch Betätigen der (+)-Taste werden die eingegebenen Summanden addiert.

Die Summe wird nach Betätigung der (=)-Taste angezeigt.

Die Eingabe der Summanden in das Rechenwerk erfolgt durch

	(+)
in das Speicherwerk I, II, III	(+)
Speicherabruf ohne Löschung I, II, III	(∇)
Speicherabruf mit Löschung I, II, III	(*)

### 4.2. Subtraktion

Subtraktionen sind im Rechenwerk und in den Speicherwerken möglich.

Der Minuend wird durch die (+)-Taste eingegeben.

Durch Betätigen der (-)-Taste werden die eingegebenen Subtrahenden abgezogen.

Die Differenz wird nach Druck der (=)-Taste angezeigt.

Die Eingabe der Subtrahenden in das Rechenwerk erfolgt durch

	(-)
in das Speicherwerk I, II, III	(-)
Speicherabruf ohne Löschung I, II, III	(∇)
Speicherabruf mit Löschung I, II, III	(*)

### 4.3. Multiplikation

Der Multiplikand wird durch die (X)-Taste eingegeben. Durch Betätigen der (=)-Taste werden der Multiplikator in das Rechenwerk übernommen, die Multiplikation ausgelöst und das Produkt angezeigt.

Wurde vor oder nach der Eingabe des Multiplikanden eine Summe bzw. eine Differenz im Rechenwerk gebildet, so wird bei Betätigung der (=)-Taste diese Summe bzw. Differenz zum Multiplikator.

Beispiel:  $a \times b = c$

$$a (b + c) = d$$

$$(a - b) c = d$$

Das angezeigte Produkt kann weiter verarbeitet werden (siehe auch Rechenbeispiel 7).

### 4.4. Division

Der Dividend wird durch Betätigen der (:)-Taste eingegeben. Nach Eingabe des Divisors werden mit der (=)-Taste der Rechenvorgang ausgelöst

und der Quotient angezeigt. Wird vor oder nach der Eingabe des Dividenden im Rechner eine Summe bzw. eine Differenz gebildet, so wird bei der Betätigung der (=)-Taste diese Summe bzw. Differenz zum Divisor, und mit diesem wird automatisch die Division ausgeführt.

Beispiel:  $a : b = c$   
 $a : (b + c) = d$   
 $(a - b) : c = d$

Der errechnete Quotient, der in der Anzeige steht, kann weiter verarbeitet werden (siehe auch Rechenbeispiel 12).

#### 4.5. Potenzieren

Die Eingabe der Basis erfolgt durch die ( $\times$ )-Taste. Jeder weitere Tastendruck auf die ( $x^n$ )-Taste erhöht den Exponenten um eine Eins. Die Potenz wird automatisch angezeigt (siehe auch Rechenbeispiel 8).

#### 4.6. Speicherwerke

Alle Eingabewerte, Resultate und konstanten Faktoren können additiv und subtraktiv gespeichert werden. Dabei werden negative Werte mathematisch richtig verarbeitet.

In den Speichern stehende Werte können durch Betätigen der ( $\nabla$ )-Taste beliebig oft abgefragt werden, wobei der rückübertragene Wert im Speicher erhalten bleibt. Es besteht die Möglichkeit, Werte von einem Speicher in einen anderen vorzeichengerecht zu übernehmen.

Beispiel: ( $\nabla$ )-Speicher I, anschließend  
(+)-Speicher II

Durch Bedienen der (\*)-Taste (\*I, \*II, \*III) wird der entsprechende Speicher abgerufen und gleichzeitig gelöscht.

Der im Rechenwerk stehende Wert kann weiter verarbeitet werden. Durch Betätigung der (Lö)-Taste werden die Speicher nicht gelöscht.

Soll der Speicherinhalt während eines Rechenablaufes kontrolliert werden, ohne daß der zuletzt angezeigte Wert, z. B. Resultat oder Operand, verlorengeht, so ist wie folgt zu verfahren:

Der angezeigte Wert ist durch Betätigung der (+)-Taste in ein Rechenregister zu übernehmen. Danach können die Speicher abgefragt werden, so daß die Belegung bzw. der Inhalt bekannt wird. Durch Betätigung der (=)-Taste wird der im Rechenregister stehende Wert wieder angezeigt.

#### 4.7. Kommeeinrichtung

Die Anzahl der Dezimalstellen wird vor Rechenbeginn durch das Rändelrad links neben der Tastatur eingestellt. Bei der Einstellung des Kommas muß die höchste Dezimalstelle zugrunde gelegt werden. Folgende Dezimalstellen sind einstellbar:

1-2-3-4-6-9-10-11-12-14

Ist das Rändelrad auf „0“ gestellt, wird ohne Dezimalstellen gerechnet.

Die Einstellung „Z“ ist für den Typ 220 ohne Bedeutung.

Nach Betätigung der (,)-Taste (Kommataste) erscheinen an dieser Stelle die Ziffern 0 und 1 übereinander zur Kennzeichnung der eingegebenen Dezimalstelle.

Wird eine Funktionstaste gedrückt, rückt der Wert automatisch an die entsprechende Stelle.

Beispiel:  $71,5 \times 22,123 = 1\,581,795$

Kommastellung 3

Eintasten  $71,5 \times 71,500$

Eintasten  $22,123 = 1\,581,795$

Beispiel:  $4,73 : 2,4 = 1,97$

Kommastellung 2

Eintasten  $4,73 : 4,73$

Eintasten  $2,4 = 1,97$

Beispiel:  $720,1 : 11,23 = 64,1229$

Kommastellung 4

Eintasten  $720,1 : 720,1000$

Eintasten  $11,23 = 64,1229$

Im letzten Beispiel richtet sich die Anzahl der einzustellenden Dezimalstellen nach dem Resultat, das mit 4 Dezimalstellen gewünscht wird.

Nach der Kommastelle werden Nullen automatisch aufgefüllt.

Die Kommastellung muß während des Rechenablaufes beibehalten werden, da eventuell Werte in die Speicher aufgenommen bzw. aus den Speichern rückübertragen werden.

Die Resultate (Produkte und Quotienten) werden in der letzten Stelle automatisch gerundet, d. h. ab Ziffer 5 wird aufgerundet.

Beispiel: Kommastellung 6

$1,000000 : 6,000000 = 0,166667$

Kommastellung 3

$2,58 \times 3,01 = 7,766$  ( $7,7658 \approx 7,766$ )

#### 4.8. Konstante Faktoren

Bei der Multiplikation kann die Potenziereinrichtung ( $x^n$ -Taste) für die Rechnung mit einem konstanten Faktor verwendet werden.

Durch Betätigung der ( $\times$ )-Taste wird der Multiplikand als konstanter Faktor übernommen. Nach Eingabe des variablen Multiplikators ist die ( $x^n$ )-Taste zu drücken. Das jeweilige Produkt wird angezeigt (siehe auch Rechenbeispiel 6):

#### 4.9. Korrektur

Falsch eingegebene Werte können, wenn noch keine Funktionstasten betätigt wurden, durch die (C)-Taste gelöscht werden.

Ist nach Eingabe der Ziffern eine Funktionstaste betätigt, erfolgt die Korrektur durch die (LÖ)-Taste. Die Rechnung ist zu wiederholen.

## 5. EIN- UND AUSGABEKAPAZITÄT

Die Kapazität des elektronischen Tischrechenautomaten „Soemtron 220“ beträgt in Ein- und Ausgabe 15 Stellen.

### Multiplikation ganzer Zahlen

Die maximal einzugebenden Stellen des Multiplikanden und des Multiplikators dürfen in der Summe 15 nicht überschreiten.

Beispiel:  $9\,999\,999 \times 99\,999\,999 = 999\,999\,890\,000\,001$

### Multiplikation von Dezimalstellen

Bei der Multiplikation von Dezimalzahlen darf die Summe der Stellen vor dem Komma des Multiplikators und des Multiplikanden nicht größer sein als die vor der Kommastelle verbleibenden Stellen der Anzeige.

Beispiel:  $9\,999,999\,999 \times 99,999,999\,999 = 999\,999\,999,890\,000$

### Division ganzer Zahlen

Die bei der Division einzugebenden Stellen des Dividenden und des Divisors können maximal 15 Stellen betragen, da der Quotient stets kleiner wird.

Beispiel:  $999\,999\,999\,999\,999 : 999\,999\,999\,999 \approx 1$

### Division von Dezimalstellen

Bei der Division von Zahlen mit Dezimalstellen ist darauf zu achten, daß der Quotient größer wird, wenn der Divisor kleiner als Eins ist.

Beispiel: Kommastellung 9

$456,123\,578\,000 : 0,051 = 8\,943,599\,568\,627$

$456,123\,578\,000 : 0,005\,1 = 89\,435,995\,686\,275$

$456,123\,578\,000 : 0,000\,51 = 894\,359,956\,862\,745$

$456,123\,578\,000 : 0,000\,051 = \text{Kapazitätsüberschreitung}$

Bei „Kapazitätsüberschreitung“ erlischt die Anzeigeeinrichtung. Die Tastatur ist elektrisch gesperrt. Die Sperrung wird durch Betätigung der Tasten (L) und (C) aufgehoben.

## 6. RECHENBEISPIELE

### 1. Addition

Beispiel:  $512 + 309 = 821$

Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Kommastellung 0		
2. Eintasten 512	+	512
3. Eintasten 309	+	309
4.	=	821

### 2. Subtraktion

Beispiel:  $461 - 207 = 254$

Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Kommastellung 0		
2. Eintasten 461	+	461
3. Eintasten 207	-	207
4.	=	254

Beispiel:  $397,98 - 612,17 = 214,19 -$

Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Kommastellung 2		
2. Eintasten 397,98	+	397,98
3. Eintasten 612,17	-	612,17
4.	=	214,19 -

### 3. Addition und Subtraktion in 3 Speichern mit Saldierung

Beispiel:

I	II	III	
467	533	650	
890	123	- 2 400	
1 357	-	656 = 701 + (- 1 750)	= 1 049 -

### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen der Speicher	*I, *II, *III	
2. Kommastellung 0		
3. Eintasten 467	+ I	467
4. Eintasten 890	+ I	890
5. Abruf	I	1 357
6. Eintasten 533	+ II	533
7. Eintasten 123	+ II	123
8. Abruf	*II	656
9.	- I	656
10. Abruf	I	701
11. Eintasten 650	+ III	650
12. Eintasten 2400	III	2 400
13. Abruf	*III	1 750 —
14.	+ I	1 750 —
15. Abruf	*I	1 049 —

### 4. Multiplikation mit verschiedenen Kommata

- Beispiel: a)  $1\,234,56 \times 17,567\,1 = 21\,687,639\,0$   
 b)  $5\,678,123 \times 0,002 = 11,356$   
 c)  $1,1 \times 9\,876,543\,2 = 10\,864,197\,5$

### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
a) 1. Kommastellung 4		
2. Eintasten 1 234,56	×	1 234,560
3. Eintasten 17,567 1	=	21 687,639 0
b) 1. Kommastellung 3		
2. Eintasten 5 678,123	×	5 678,123
3. Eintasten 0,002	=	11,356
c) 1. Kommastellung 4		
2. Eintasten 1,1	×	1,100 0
3. Eintasten 9 876,543 2	=	10 864,197 5

## 5. Multiplikation mit verschiedenen Kommata

Beispiel:  $623,3 \times 1,22 \times 0,031 = 23,573$

Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Kommastellung 3		
2. Eintasten 623,3	×	623,300
3. Eintasten 1,22	=	760,426
4.	×	760,426
5. Eintasten 0,031	=	23,573

## 6. Konstanter Faktor — Durchschnittsberechnung (2 Speicher)

Beispiel:  $22 \times 2,70 = 59,40$   
 $22 \times 2,55 = 56,10$   
 $5,25 : 2 = 2,63$       $115,50$

Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen der Speicher	*I, *II	
2. Kommastellung 2		
3. Eintasten 22,	×	22,00
4. Eintasten 2,7	+ I	2,70
5.	x <sup>n</sup>	59,40
6.	+ II	59,40
7. Eintasten 2,55	+ I	2,55
8.	x <sup>n</sup>	56,10
9.	+ II	56,10
10. Abruf	*I	5,25
11.	:	5,25
12. Eintasten 2,	=	2,63
13. Abruf	*II	115,50

## 7. Multiplikation mit einem Klammerausdruck

Beispiel:  $958 \times (7,12 + 4,3 - 0,030) = 10\,911,620$

Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Kommastellung 3		
2. Eintasten 958,	×	958,000
3. Eintasten 7,12	+	7,120
4. Eintasten 4,3	+	4,300
5. Eintasten 0,030	-	0,030
6.	=	10 911,620



## 8. Potenzieren

Beispiel:  $13^5 = 371\,293$

Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Kommastellung 0		
2. Eintasten 13	$\times$	13
3.	$x^n$	169
4.	$x^n$	2 197
5.	$x^n$	28 561
6.	$x^n$	371 293

## 9. Division

Beispiel:  $225 : 5 = 45$

Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Kommastellung 0		
2. Eintasten 225	:	225
3. Eintasten 5	=	45

## 10. Division mit konstantem Dividend

Beispiel:  $2\,233,44 : 22 = 101,52$

$2\,233,44 : 23 = 97,11$

$2\,233,44 : 24 = 93,06$

Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen des Speichers	$\ast I$	
2. Kommastellung 2		
3. Eintasten 2 233,44	$+ I$	2 233,44
4.	:	2 233,44
5. Eintasten 22,	=	101,52
6. Abruf	$\nabla I$	2 233,44
7.	:	2 233,44
8. Eintasten 23,	=	97,11
9. Abruf	$\nabla I$	2 233,44
10.	:	2 233,44
11. Eintasten 24,	=	93,06

### 11. Division mit konstantem Divisor

Beispiel:  $1\,266,55 : 123 = 10,297$   
 $5\,678,12 : 123 = 46,164$

#### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen der Speicher	*I	
2. Kommastellung 3		
3. Eintasten 1 266,55	:	1 266,550
4. Eintasten 123,	+I	123,000
5.	=	10,297
6. Eintasten 5 678,12	:	5 678,120
7. Abruf	I	123,000
8.	=	46,164

### 12. Division mit einem Klammerausdruck

Beispiel:  $750 : (47,623 + 710,21 - 304,1) = 1,653$

#### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Kommastellung 3		
2. Eintasten 750,	:	750,000
3. Eintasten 47,623	+	47,623
4. Eintasten 710,21	+	710,210
5. Eintasten 304,1	-	304,100
6.	=	1,653

### 13. Prozentwert gesucht

Beispiel: 86 Werkstücke = 100 %  
54 Werkstücke = ?  
$$\frac{100 \times 54}{86} = 62,8 \%$$

#### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Kommastellung 1		
2. Eintasten 5 400,	∴	5 400,0
3. Eintasten 86,	=	62,8

#### 14. Zahlenwert gesucht

Beispiel:  $100\% = 86$  Werkstücke

$62,8\% = ?$

$$\frac{86 \times 62,8}{100} = 54 \text{ Werkstücke}$$

#### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Kommastellung 1		
2. Eintasten 86,	×	86,0
3. Eintasten 62,8	=	5 400,8
4.	:	5 400,8
5. Eintasten 100,	=	54,0

#### 15. Vermehrter Wert

Die Tagesnorm von A beträgt 54 Werkstücke, 68 Werkstücke werden hergestellt. Um wieviel Prozent wurde die Norm übererfüllt?

Beispiel:  $54$  Werkstücke =  $100\%$

$68$  Werkstücke = ?

$$\frac{100 \times 68}{54} = 125,9\%$$

#### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Kommastellung 1		
2. Eintasten 6800,	:	6 800,0
3. Eintasten 54,	=	125,9

#### 16. Verminderter Wert

B stellt am Tage 120 Werkstücke her, was einer Normerfüllung von  $130\%$  entspricht.

Wie hoch liegt die Norm?

Beispiel:  $130\% = 120$  Werkstücke

$100\% = ?$

$$\frac{120 \times 100}{130} = 92 \text{ Werkstücke}$$

#### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Kommastellung 0		
2. Eintasten 12 000	:	12 000
3. Eintasten 130	=	92

### 17. Kombinationsrechnen (Regeldetri)

Beispiel: 16 m kosten 39,00 M

19 m kosten ?

$$\frac{39 \times 19}{16} = 46,31 \text{ M}$$

#### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Kommastellung 2		
2. Eintasten 39,	×	39,00
3. Eintasten 19,	=	741,00
4.	:	741,00
5. Eintasten 16,	=	46,31

### 18. Zinsrechnung nach Tagen

Beispiel: M 1 695,00  $3\frac{3}{8}\%$  45 Tage  
Zinsdivisor aus Tabelle oder  $360 : 3,375 = 106,667$   
Verkürzte Zinsformel:

$$\frac{\text{Kapital} \times \text{Tage}}{100 \times \text{Zinsdiv.}} = \frac{1695 \times 45}{100 \times 106,667} = 7,151$$

#### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Kommastellung 3		
2. Eintasten 1 695,	×	1 695,000
3. Eintasten 45,	=	76 275,000
4.	:	76 275,000
5. Eintasten 100,	=	762,750
5.	:	762,750
7. Eintasten 106,667	=	7,151

### 19. Verteilungsaufgabe (3 Speicher)

A wurden Mittel in Höhe von 150 375,50 M zugewiesen. Der Betrag wird aufgeschlüsselt und gleichzeitig der prozentuale Anteil errechnet.

Beispiel:

B	5 640,00 : 150 375,50 = 3,75 ‰
C	10 123,50 : 150 375,50 = 6,73 ‰
D	1 750,00 : 150 375,50 = 1,16 ‰
E	65 865,00 : 150 375,50 = 43,80 ‰
F	16 500,00 : 150 375,50 = 10,97 ‰
G	9 860,40 : 150 375,50 = 6,56 ‰
H	25 650,60 : 150 375,50 = 17,06 ‰
I	14 986,00 : 150 375,50 = 9,97 ‰
	<hr/>
	150 375,50                      100,00 ‰

### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen der Speicher	*I, *II, *III	
2. Kommastellung 4		
3. Eintasten 5 640,	+ II	5 640,000 0
4.	:	5 640,000 0
5. Eintasten 150 375,5	+ I	150 375,500 0
6.	=	0,037 5
7.	+ III	0,037 5
8. Eintasten 10 123,5	+ II	10 123,500 0
9.	:	10 123,500 0
10. Abruf	∇ I	150 375,500 0
11.	=	0,067 3
12.	+ III	0,067 3
.	.	.
.	.	.
.	.	.
n. Abruf	*II	150 375,500 0
n. Abruf	*III	1,000 0

Da es sich im Speicher III um Prozente handelt, müssen die angezeigten Werte mit 100 multipliziert werden.

### 20. Lohnverrechnung mit konstantem Faktor (2 Speicher)

Bei der Nachkalkulation müssen die Pro-Hundert-Minuten-Sätze jedes einzelnen Arbeitsganges mit dem Faktor der Lohngruppe multipliziert werden.

Beispiel: Lohngruppe	Faktor	Min./%	Lohn
3	2,23	230	5,13
3	2,23	145	3,23
	$2,23 \times$	<u>375</u>	<u>8,36</u>

### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen der Speicher	*I, *II	
2. Kommastellung 2		
3. Eintasten 2,23	×	2,23
4. Eintasten 2,3	+ I	2,30
5.	x <sup>n</sup>	5,13
6.	+ II	5,13
7. Eintasten 1,45	+ I	1,45
8.	x <sup>n</sup>	3,23
9.	+ II	3,23
10. Abruf	*I	3,75
11.	x <sup>n</sup>	8,36
12. Abruf	*II	8,36

## 21. Umrechnung englischer Währung

Bei der Umrechnung der englischen Währung müssen Schilling und Pence in Dezimale von Pfund umgewandelt werden.

$$1 \text{ sh} = 1/20 = 0,05$$

$$1 \text{ d} = 1/240 = 0,004 \, 166 \, 6 \dots (0,0042)$$

Beispiel: Wieviel Mark sind: £ 25.8.11

$$\text{Kurs:} \quad \quad \quad \text{£ } 1 = 9,85 \text{ M}$$

### L osungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen der Speicher	*I	
2. Kommastellung 4		
3. Eintasten 25,	+ I	25,000 0
4. Eintasten 8,	X	8,000 0
5. Eintasten 0,05	=	0,400 0
6.	+ I	0,400 0
7. Eintasten 11,	X	11,000 0
8. Eintasten 0,004 2	=	0,046 2
9.	+ I	0,046 2
10. Abruf	*I	25,446 2
11.	X	25,446 2
12. Eintasten 9,85	=	250,645 1

250,65 M = £ 25.8.11

## 22. Versicherungsrechnen (Assekuranz) (Pramienrechnung)

Wieviel ‰ beträgt die Premie, wenn A sein Haus mit 95 000,00 M, seine Möbel mit 13 000,00 M und seinen Wagen mit 11 500,00 M versichert hat? Als jährliche Premie werden 334,60 M entrichtet.

Versicherungssumme:  $95\,000 + 13\,000 + 11\,500 = 119\,500 \text{ M}$

$$\frac{334,60 \times 1000}{119\,500} = 2,8 \text{ ‰}$$

### L osungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen der Speicher	*I	
2. Kommastellung 1		
3. Eintasten 95 000,	+ I	95 000,0
4. Eintasten 13 000,	+ I	13 000,0
5. Eintasten 11 500,	+ I	11 500,0
6. Abruf	∇ I	119 500,0
7. Eintasten 334,6	X	334,6
8. Eintasten 1 000,	=	334 600,0
9.	:	334 600,0
10. Abruf	*I	119 500,0
11.	=	2,8

### 23. Gewichtsrechnung

Wie schwer ist eine eichene Säule von 0,38 m Durchmesser und 3 m Höhe?  
Spezifisches Gewicht von Eichenholz: 0,72

Formel:  $r^2 \times \pi \times h \times \text{spez. Gewicht}$

$$0,19 \times 0,19 \times 3,14 \times 3,00 \times 0,72 = 244,845 \text{ kg}$$

Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Kommastellung 6		
2. Eintasten 0,38	:	0,380 000
3. Eintasten 2,	=	0,190 000
4.	×	0,190 000
5.	=	0,036 100
6.	×	0,036 100
7. Eintasten 3,14	=	0,113 354
8.	×	0,113 354
9. Eintasten 3,	=	0,340 062
10.	×	0,340 062
11. Eintasten 0,72	=	0,244 845

Das Ergebnis muß anschließend noch mit 1000 multipliziert werden, da es sich um kg handelt.

### 24. Subtraktion zweier Quotienten

Beispiel:  $\left(\frac{2,604}{1,315}\right) - \left(\frac{0,342}{1,910}\right) = 1,801$

Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen der Speicher	*	
2. Kommastellung 3		
3. Eintasten 2,604	:	2,604
4. Eintaster 1,315	=	1,980
5.	+	1,980
6. Eintasten 0,342	:	0,342
7. Eintasten 1,91	=	0,179
8.	-	0,179
9. Abruf	*	1,801

$$\text{Beispiel: } \left(\frac{6 \times 5}{2}\right) - \left(\frac{3 \times 4}{3}\right) = 11$$

### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen der Speicher	*I	
2. Kommastellung 0		
3. Eintasten 6	×	6
4. Eintasten 5	=	30
5.	:	30
6. Eintasten 2	=	15
7.	+I	15
8. Eintasten 3	×	3
9. Eintasten 4	=	12
10.	:	12
11. Eintasten 3	=	4
12.	-I	4
13. Abruf	*I	11

### 25. Technische Berechnung – Berechnung der Schnittgeschwindigkeit

Die Schnittgeschwindigkeit wird immer in m/min angegeben (schleifen m/sec).

Beispiel:

$v = \text{Geschwindigkeit} \quad 141,3$   
 $n = \text{Drehzahl (U/min, U/sec)} \quad 300$   
 $d = \text{Durchmesser des Drehteiles} \quad 150$

$$v = \frac{d \times 3,14 \times n}{1000} \quad n = \frac{1000 \times v}{d \times 3,14} \quad d = \frac{1000 \times v}{3,14 \times n}$$

$$v = \frac{150 \times 3,14 \times 300}{1000} \quad n = \frac{1000 \times 141,3}{150 \times 3,14} \quad d = \frac{1000 \times 141,3}{3,14 \times 300}$$

### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen der Speicher	*I, *II	
2. Kommastellung 2		



Ablauf der Rechenfunktion		Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
3. Eintasten	150,	X	150,00
4. Eintasten	3,14	+ I	3,14
5.		=	471,00
6.		X	471,00
7. Eintasten	300,	=	141 300,00
8.		+ II	141 300,00
9.		:	141 300,00
10. Eintasten	1 000,	=	141,30
11. Abruf		√ II	141 300,00
12.		:	141 300,00
13. Eintasten	150,	=	942,00
14.		:	942,00
15. Abruf		√ I	3,14
16.		=	300,00
17.		X	300,00
18. Abruf		√ I	3,14
19.		=	942,00
20.		+	942,00
21. Abruf		*II	141 300,00
22.		:	141 300,00
23.		=	150,00

## 26. Tilgungsplan

### Beispiel:

Bei einem Anfangskapital von 45 000,00 M, einem jährlichen Zinssatz von 8,50 % und einer 4%igen Tilgung entsteht folgender halbjährlicher Tilgungsplan.

Konstanter Multiplikator ist der halbjährliche Zinsfuß von 4,25 % und Tilgung von 1,50 %.

Kapital	Zinsen	Tilgung	Annuität	Zeit
45 000,00	1 912,50	675,00	2 587,50	1. 1. 66–30. 6. 66
44 325,00	1 883,81	703,69	2 587,50	1. 7. 66–31. 12. 66
43 621,31 usw.				

Während dieser Tilgungsrechnungen werden nur Multiplikationen mit dem gleichen Faktor durchgeführt. Das jeweilige Kapital wird mit dem Faktor 4,25 (halbj. Zinsfuß) multipliziert. Als Ergebnis erhält man die Zinsen, die von der Annuität subtrahiert werden. Die errechnete Tilgung wird vom Kapital subtrahiert, so daß sich das Restkapital ergibt. Von diesem wird wiederum der neue Zinsbetrag durch Multiplikation mit dem konstanten Faktor (4,25) berechnet.

### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion		Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1.	Löschen der Speicher	*I, *II, *III	
2.	Kommastellung 2		
3.	Eintasten 45 000,	+ II	45 000,00
4.		X	45 000,00
5.	Eintasten 4,25	+ I	4,25
6.		=	191 250,00
7.		:	191 250,00
8.	Eintasten 100,	=	1 912,50
9.		-	1 912,50
10.	Eintasten 2 587,5	+ III	2 587,50
11.		+	2 587,50
12.		=	675,00
13.		- II	675,00
14.	Abruf	II	44 325,00
15.		X	44 325,00
16.	Abruf	I	4,25
17.		=	188 381,25
18.		:	188 381,25
19.	Eintasten 100,	=	1 883,81
20.		-	1 883,81
21.	Abruf	III	2 587,50
22.		+	2 587,50
23.		=	703,69
24.		- II	703,69
25.	Abruf	II	43 621,31
	usw.		

## 27. Rechnungskontrolle mit 3 Speichern

Rechnung		Ausführung		Verfall-Datum	Rechnungs-Endsumme
Seite	Nummer	Nummer	Blatt.		
				30. 8. 1965	577 209,90
Rabatt bei Barzahlung bis Verfalltag					Nettobetrag
Faktor		Warenwert		Ausstellungsdatum	
5 %		521 560,06		12/8/65	551 131,90

Art-Nummer	E	Menge	Artikel-Bezeichnung.		Einzelpreis	Rabatt	Betrag
12 345	3	52,21			3 452,00	6 %	169 415,18
23 456	3	3,25			32 419,00	4 %	101 147,28
34 567	3	112,00			2 359,00	5 %	250 997,60
Signierung		Tara	Preis	Bezeichnung.	Warenwert		521 560,06
				Verpackungs-material	Verpackung		1 275,00
Gesamtwert							522 835,06
Umsatzsteuer I						8 %	41 826,80
Umsatzsteuer II						30 %	12 548,04
Rechnungsendsumme							577 209,90

### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen der Speicher	*I, *II	
2. Kommastellung 2		
3. Eintasten 52,21	X	52,21
4. Eintasten 3452,	=	180 228,92
5.	+ I	180 228,92

Ablauf der Rechenfunktion		Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
6.		×	180 228,92
7. Eintasten	0,06	=	10 813,74
8.		- I	10 813,74
9. Abruf		* I	169 415,18
10.		+ II	169 415,18
11. Eintasten	3,25	×	3,25
12. Eintasten	32 419,	=	105 361,75
13.		+ I	105 361,75
14.		×	105 361,75
15. Eintasten	0,04	=	4 214,47
16.		- I	4 214,47
17. Abruf		* I	101 147,28
18.		+ II	101 147,28
19. Eintasten	112,	×	112,00
20. Eintasten	2 359,	=	264 208,00
21.		+ I	264 208,00
22.		×	264 208,00
23. Eintasten	0,05	=	13 210,40
24.		- I	13 210,40
25. Abruf		* I	250 997,60
26.		+ II	250 997,60
27. Abruf		∇ II	521 560,06
28. Eintasten	1 275,	+ II	1 275,00
29. Abruf		∇ II	522 835,06
30.		×	522 835,06
31. Eintasten	0,08	=	41 826,80
32.		+ II	41 826,80
33.		×	41 826,80
34. Eintasten	0,30	=	12 548,04
35.		+ II	12 548,04
36. Abruf		∇ II	577 209,90
37. Eintasten	521 560,06	×	521 560,06
38. Eintasten	0,05	=	26 078,00
39.		- II	26 078,00
40. Abruf		* II	551 131,90

### 28. Reihenentwicklung (Minusdivision)

Die Minusdivision wird für die Reihenentwicklung der Zyklotrischen Funktionen von  $\pi/4$  nach Leibniz (1676) in Anwendung gebracht

$$\pi/4 = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + 1/9 - 1/11 + \dots = 0,744 012$$

## Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen der Speicher	*I, *II	
2. Kommastellung 6		
3. Eintasten 1,	+ I	1,000 000
4.	+ II	1,000 000
5.	:	1,000 000
6. Eintasten 3,	=	0,333 333
7.	- I	0,333 333
8. Abruf	∇ II	1,000 000
9.	:	1,000 000
10. Eintasten 5,	=	0,200 000
11.	+ I	0,200 000
12. Abruf	∇ II	1,000 000
13.	:	1,000 000
14. Eintasten 7,	=	0,142 857
15.	- I	0,142 857
16. Abruf	∇ II	1,000 000
17.	:	1,000 000
18. Eintasten 9,	=	0,111 111
19.	+ I	0,111 111
20. Abruf	∇ II	1,000 000
21.	:	1,000 000
22. Eintasten 11,	=	0,090 909
23.	- I	0,090 909
24. Abruf	*I	0,744 012

## 29. Arbeitskräftestatistik

In einem Betrieb liegen folgende Zahlenangaben vor:

Lohngruppe	Lohnhöhe	Arbeitskräfte	Lohnhöhe	Arbeitskräfte
	(L <sub>0</sub> )	(Z <sub>0</sub> )	(L <sub>1</sub> )	(Z <sub>1</sub> )
1	300,00	200	330,00	200
2	330,00	300	380,00	400
3	370,00	400	440,00	500
—	—	900	—	1 100

Für statistische Zwecke sollen die Kennziffern

1. Entwicklung der Anzahl der Arbeitskräfte
2. Entwicklung der Brutto Lohnsumme
3. Entwicklung des Durchschnittslohnes

berechnet werden.

$$\text{Zu 1.: } \frac{\sum Z_1}{\sum Z_0} = \frac{1\,100}{900} = 122\%$$

$$\begin{aligned} \text{Zu 2.: } \frac{\sum L_1 \times Z_1}{\sum L_0 \times Z_0} &= \frac{(330 \times 200) + (380 \times 400) + (440 \times 500)}{(300 \times 200) + (330 \times 300) + (370 \times 400)} \\ &= \frac{438\,000}{307\,000} = 143\% \end{aligned}$$

$$\text{Zu 3.: } \frac{\frac{\sum L_1 \times Z_1}{\sum Z_1}}{\frac{\sum L_0 \times Z_0}{\sum Z_0}} = \frac{\frac{438\,000}{1\,100}}{\frac{307\,000}{900}} = 117\%$$

### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen der Speicher	*I, *II	
2. Kommastellung 2		
3. Eintasten 1 100,	:	1 100,00
4. Eintasten 900,	=	1,22
5. Eintasten 330,	×	330,00
6. Eintasten 200,	=	66 000,00
7.	+ I	66 000,00
8. Eintasten 380,	×	380,00
9. Eintasten 400,	=	152 000,00
10.	+ I	152 000,00
11. Eintasten 440,	×	440,00
12. Eintasten 500,	=	220 000,00
13.	+ I	220 000,00
14. Eintasten 300,	×	300,00
15. Eintasten 200,	=	60 000,00
16.	+ II	60 000,00
17. Eintasten 330,	×	330,00
18. Eintasten 300,	=	99 000,00
19.	+ II	99 000,00
20. Eintasten 370,	×	370,00
21. Eintasten 400,	=	148 000,00
22.	+ II	148 000,00
23. Abruf	∇ I	438 000,00
24.	:	438 000,00
25. Abruf	∇ II	307 000,00
26.	=	1,43
27. Abruf	*I	438 000,00
28.	:	438 000,00
29. Eintasten 1 100,	=	398,18

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
30.	+ I	398,18
31. Abruf	*II	307 000,00
32.	:	307 000,00
33. Eintasten 900,	=	341,11
34.	+ II	341,11
35. Abruf	*I	398,18
36.	:	398,18
37. Abruf	*II	341,11
38.	=	1,17

Die errechneten Kennziffern müssen mit 100 multipliziert werden, da es sich um Prozente handelt.

### 30. Quadratwurzelberechnung nach der Iterationsformel

Formel:

$$y_{n+1} = \frac{1}{2} \left( \frac{x}{y_n} + y_n \right)$$

Bei der Wurzelberechnung mit Hilfe der Iterationsformel kommt es darauf an, durch Abschätzung eine Anfangslösung so vorzugeben, daß möglichst wenig Näherungsschritte erforderlich sind, um zum Resultat zu gelangen. Dabei erhält man in den meisten Fällen schon mit der dritten Näherung das Ergebnis.

Um die Genauigkeit des Ergebnisses zu erhöhen, ist es erforderlich, mit möglichst viel Dezimalstellen zu rechnen. Deshalb ist in den nachfolgenden Beispielen die Kommastellung „6“ gewählt worden.

Beispiel:

$$\sqrt[2]{630,01}$$

Der Radikand wird vom Komma aus nach links in Gruppen zu zwei Ziffern eingeteilt. In diesem Beispiel sind es zwei Gruppen.

$$\sqrt[2]{6|30|,01}$$

Die Anzahl der Gruppen ergibt die Anzahl der Stellen der Wurzel vor dem Komma.

Von der äußersten linken Gruppe (auch wenn die äußerste Gruppe nur aus einer Ziffer besteht, wie in diesem Beispiel, ist sie als eine Gruppe zu betrachten) wird die Wurzel abgeschätzt.

Die Wurzel aus 6 ist ungefähr 2,3. Da es zwei Gruppen vor dem Komma sind, ergibt sich der Wurzelwert 23. Jetzt kann mit der Rechnung nach der Iterationsformel begonnen werden.

$$\frac{1}{2} \left( \frac{630,01}{23} + 23 \right) = 25,195\ 870 \quad \text{1. Näherung}$$

$$\frac{1}{2} \left( \frac{630,01}{25,195\ 870} + 25,195\ 870 \right) = 25,100\ 183 \quad \text{2. Näherung}$$

$$\frac{1}{2} \left( \frac{630,01}{25,100\ 183} + 25,100\ 183 \right) = 25,100\ 000 \quad \text{3. Näherung}$$

Probe:  $25,100\ 000^2 = \underline{\underline{630,01}}$

### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen der Speicher	*I, *II	
2. Kommastellung 6		
3. Eintasten 630,01	+ I	630,010 000
4.	:	630,010 000
5. Eintasten 23,	+ II	23,000 000
6.	=	27,391 739
7.	+ II	27,391 739
8. Abruf	*II	50,391 739
9.	:	50,391 739
10. Eintasten 2,	=	25,195 870
11.	+ II	25,195 870
12. Abruf	∇ I	630,010 000
13.	:	630,010 000
14. Abruf	∇ II	25,195 870
15.	=	25,004 495
16.	+ II	25,004 495
17. Abruf	*II	50,200 365
18.	:	50,200 365
19. Eintasten 2,	=	25,100 183
20.	+ II	25,100 183
21. Abruf	∇ I	630,010 000
22.	:	630,010 000
23. Abruf	∇ II	25,100 183
24.	=	25,099 817
25.	+ II	25,099 817
26. Abruf	*II	50,200 000
27.	:	50,200 000
28. Eintasten 2,	=	25,100 000
29. Probe	×	25,100 000
30.	x <sup>n</sup>	630,010 000



### 31. Kubikwurzelberechnung nach der Iterationsformel

Formel:

$$y_{n+1} = y_n + \frac{1}{3} \left( \frac{x}{y_n^2} - y_n \right)$$

Wie bei der Quadratwurzel ist auch hier erforderlich, daß zunächst eine Anfangsnäherung abgeschätzt wird. Zu diesem Zweck wird der Radikand vom Komma aus nach links in Gruppen zu drei Ziffern eingeteilt.

Die Anzahl der Gruppen ergibt wieder die Anzahl der Stellen vor dem Komma.

Auch hier ist zu beachten, daß die äußerste linke Gruppe nur aus einer oder zwei Ziffern bestehen kann, trotzdem aber als Gruppe zu bewerten ist.

Beispiel:  $\sqrt[3]{2\,847,39}$       2 Dreiergruppen und daher  
2 Stellen vor dem Komma

Beispiel:  $\sqrt[3]{279,48}$

Hier tritt eine Dreiergruppe auf, so daß die Anzahl der Stellen vor dem Komma 1 Stelle beträgt.

Die Kubikwurzel aus 279 ist ungefähr 6,5.

Jetzt kann mit der Rechnung nach der Iterationsformel begonnen werden.

$$6,5 + \frac{1}{3} \left( \frac{279,48}{6,5^2} - 6,5 \right) = 6,538\,304 \quad \text{1. Näherung}$$

$$6,538\,304 + \frac{1}{3} \left( \frac{279,48}{6,538\,304^2} - 6,538\,304 \right) = 6,538\,080 \quad \text{2. Näherung}$$

Probe:  $6,538\,080^3 = \underline{\underline{279,48}}$

#### Lösungsweg

Ablauf der Rechenfunktion	Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
1. Löschen der Speicher	*I, *II	
2. Kommastellung	ü	
3. Eintasten 279,48	+ II	279,480 000
4. Eintasten 6,5	+ I	6,500 000
5.	×	6,500 000
6.	x <sup>n</sup>	42,250 000
7.	+	42,250 000
8. Abruf	II	279,480 000

Ablauf der Rechenfunktion			Betätigung der Funktionstaste	Anzeige
9.			:	279,480 000
10.			=	6,614 911
11.			+	6,614 911
12.			∇ I	6,500 000
13.			—	6,500 000
14.			=	0,114 911
15.			:	0,114 911
16.	Eintasten	3,		0,038 304
17.			+ I	0,038 304
18.	Abruf		∇ I	6,538 304
19.			×	6,538 304
20.			x <sup>n</sup>	42,749 419
21.			+	42,749 419
22.	Abruf		∇ II	279,480 000
23.			:	279,480 000
24.			=	6,537 633
25.			+	6,537 633
26.	Abruf		∇ I	6,538 304
27.			—	6,538 304
28.			=	0,000 671 —
29.			:	0,000 671 —
30.	Eintasten	3,	=	0,000 224 ---
31.			+ I	0,000 224 ---
32.	Abruf		∇ I	6,538 080
33.	Probe		×	6,538 080
34.			x <sup>n</sup>	42,746 490
35.			x <sup>n</sup>	279,479 971

# Technisches Datenblatt ETR Soemtron 220

Der ETR „Soemtron 220“ ist ein volltransistorisierter Vierspezies-Rechenautomat mit Ferritkernspeicher, Eingabetastatur und Ziffernanzeigeröhren für die Wertanzeige

1. Größe:	Breite: 380 mm Länge: 464 mm Höhe: 194 mm
2. Gewicht:	15 kp
3. Betriebsspannung:	$220\text{ V} \pm 10\%$ } 50 Hz $- 15\%$ } $110\text{ V} \pm 10\%$ } 50 Hz $- 15\%$ }
4. Leistungsaufnahme:	50 VA
5. Taktfrequenz:	25 kHz
6. Kapazität:	Eingabe } Anzeige } 15 Stellen Rechenregister } zuzüglich Speicher } Vorzeichen
7. Rechenzeit:	Addition } Subtraktion } 5 ms Multiplikation } Division } durchschnittlich 0,5 s
8. Anzahl der Rechen- und Speicherwerke:	3 Rechenregister 1 ... 3 Speicherwerke
9. Art der Eingabe:	Zehnertastatur
10. Art der Ausgabe:	Ziffernanzeigeröhren
11. Funktionsausstattung:	Addition Subtraktion Multiplikation Division

Potenzieren  
Speicherfunktion mit Rückübertragung  
bei wahlweiser Löschung  
konstanter Faktor  
Kommaautomatik (Festkomma)  
Vorzeichengerechtes Rechnen  
Saldieren  
Aufrundung der letzten Stelle  
Kontrolle bei Kapazitätsüberschreitung

**12. Einsatzbedingungen:**

Temperaturbereich von  $+ 15\text{ °C} \dots + 35\text{ °C}$   
maximale relative Luftfeuchtigkeit 80 %

**Arbeitsschutzhinweise für den Bedienenden**

Für den Rechner liegt infolge seiner arbeitsschutztechnisch einwandfreien Verkleidung keinerlei Gefährdung für den Bedienenden vor.

Notwendig werdende Reparaturen sind nur durch speziell qualifizierte Techniker durchzuführen.

Für den Umgang mit elektrischen Geräten wird auf die Vorschriften des jeweiligen Landes verwiesen.

Bei extrem ungünstigen betrieblichen Besonderheiten ist nach den landesüblichen gesetzlichen Bestimmungen vom Betreiber eine betriebliche Arbeits- und Brandschutzinstruktion zu erarbeiten.

**Arbeitsschutzhinweise bei Störung in der Funktionstechnik**

Der Automat ist beim Reinigen stromlos zu schalten.

Bei Funktionsstörung, längeren Arbeitsunterbrechungen oder Arbeitsschluß ist der Automat durch Herausnehmen des Steckers vom Netz zu trennen.



Hersteller:  
VEB Büromaschinenwerk Sömmerda  
Stammbetrieb des VEB Kombinat ZENTRONIK  
DDR – 523 Sömmerda, Weißenseer Straße 52



Exporteur:  
Büromaschinen-Export GmbH Berlin  
Deutsche Demokratische Republik  
DDR – 108 Berlin, Friedrichstraße 61

© VEB Kombinat Zentronik 1976

RL 566/76