

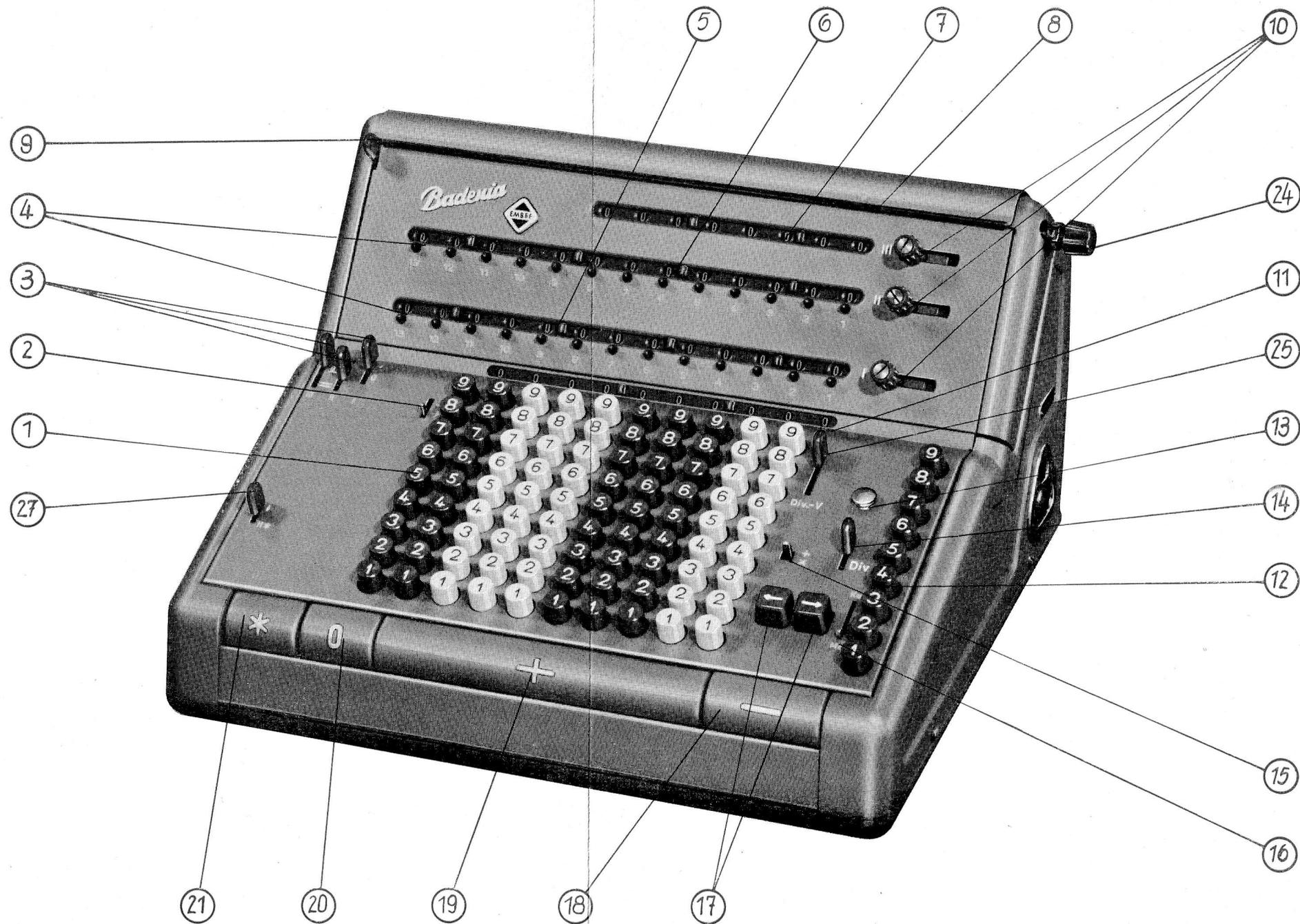
*Gekauft Juni 1958*



# BEDIENUNGSANLEITUNG

für den Badenia-Rechenautomaten

## TAV 13 Duplex



- 1 Volltastatur
- 2 Steuerhebel für Plus-Minus
- 3 Steuerhebel I, II, III
- 4 Einstellknöpfe
- 5 Resultatwerk I
- 6 Resultatwerk II
- 7 Umdrehungszählwerk (III)
- 8 Stellenmarkierung
- 9 Griff zur Verlegung des Gleitlineals
- 10 Löschriffe für die Zählwerke
- 11 Einstellkontrollwerk (0)
- 12 Multiplikatorwahltasten
- 13 Vierkant für Kurbel
- 14 Divisionshebel
- 15 Hebel für automatische Löschung der Tastatur bei Addition und Subtraktion
- 16 Hebel für Kurbel- bzw. Motorantrieb
- 17 Transporttasten
- 18 Minustaste
- 19 Plustaste
- 20 Nulltaste
- 21 Sterntaste
- 24 Tabulatorknopf
- 25 Hebel für Divisionsvoreinstellung
- 27 Auslösehebel



# **Bedienungsanleitung**

für den Badenia-Rechenautomaten

**TAV 13 Duplex**

**MATH. BAUERLE G.M.B.H. · ST. GEORGEN/SCHWARZWALD**

# INHALTS - REGISTER

Vorderseite:

Rückseite:

Seite	Vorderseite:	Rückseite:	Seite
3	Volltastatur	Einstellkontrollwerk	4
5	Plus- und Minustasten	Gleitlineal und Zählwerke	6
7	Gleitlineal und Zählwerk	Tabulatorknopf	8
9	Sternaste	Steuerhebel	10
11	Auslösehebel	Multiplikatorwahltasten	12
13	Divisionshebel	Umschaltung auf Handbetrieb	14
15	Netzanschluß Drehzahl der Maschine	Drehzahl der Maschine	16

## Bedienungsanleitung

### für den BADENIA-Rechenautomaten TAV 13 DUPLEX

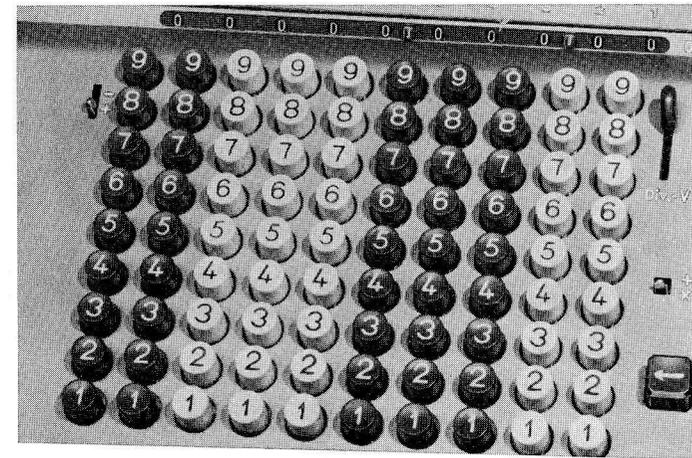
Kapazität:	Einstellwerk	10-stellig
	Resultatwerk I	13-stellig
	Resultatwerk II	13-stellig
	Umdrehungszählwerk	8-stellig

Bei unserem Rechenmaschinenmodell TAV 13 DUPLEX handelt es sich, wie aus der Bezeichnung Duplex hervorgeht, um eine Maschine mit zwei vollständigen Resultatwerken, die beide mit durchgehender Zehnerübertragung ausgerüstet sind. Damit ist ein Modell geschaffen, bei dem die Möglichkeit besteht, die gegebenen Rechenoperationen, und zwar Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division, in jedem der beiden Resultatwerke durchzuführen.

Die beiden Resultatwerke können so geschaltet werden, daß sie in gleichem Sinne arbeiten, also beide additiv oder beide subtraktiv, oder aber, daß sie wechselseitig rechnen, das eine im additiven Sinne, das andere im subtraktiven.

Endlich können bei der Durchführung von Rechenoperationen beide Werke wechselseitig zum Speichern herangezogen werden.

Der BADENIA - DUPLEX - Rechenautomat ist also in der neuen Konstruktion eine Maschine, die keine verwirrenden, leistungshemmenden Wege kennt, sondern absolut auf Schnelligkeit, Sicherheit und Einfachheit aufgebaut ist.



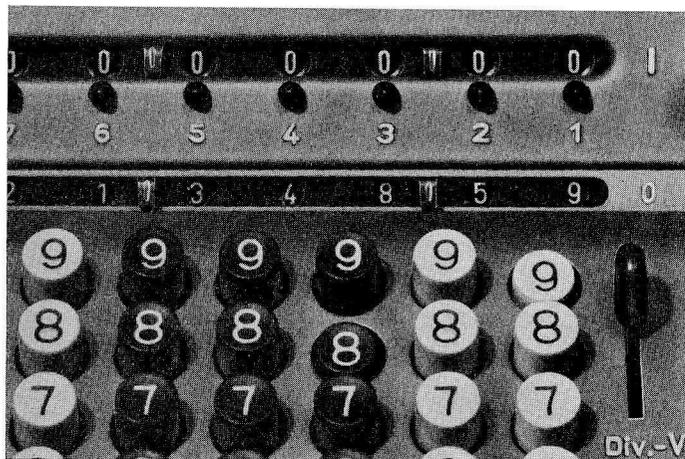
#### Die Volltastatur (1)

ist selbstkorrigierend, d. h. ein eingestellter Wert kann jederzeit durch einen anderen Wert übertastet werden. Wenn versehentlich zwei Tasten in einer Kolonne gedrückt worden sind, so rechnet die Maschine immer mit dem höheren Wert, wie dies auch an der im Einstellkontrollwerk „0“ erscheinenden Zahl erkenntlich ist.

Erfordert eine Rechnung eine andere Komma-Einteilung, als die Volltastatur sie aufweist, so kann diese Einteilung durch Einlegekomma markiert werden.

Während der Rechenvorgang abläuft (z. B. bei der Multiplikation oder bei der Division), darf der in der Tastatur eingestellte Wert nicht verändert werden.

Nullen werden nicht eingetastet.



#### Das Einstellkontrollwerk „0“ (11)

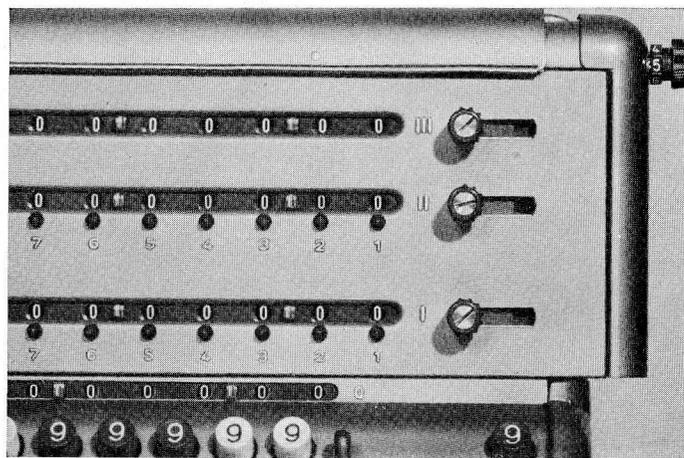
zeigt die in der Tastatur eingestellten Werte an und läßt somit erkennen, mit welchen Zahlen tatsächlich bei der weiteren Bedienung der Maschine gerechnet wird. Die zum Einstellkontrollwerk gehörenden Kommaschieber dienen zur besseren Unterteilung bzw. Ablesung der eingetasteten Werte. Sie können mit dem Finger leicht verschoben werden.



#### Die Plus- und Minustasten (19 und 18)

werden bei Addition, Subtraktion und halbautomatischer Multiplikation verwendet. Steht dabei der Hebel (15) auf „+“, so wird nur jeweils eine Umdrehung freigegeben und anschließend die Tastatur automatisch gelöscht (Addition und Subtraktion).

Steht der Hebel (15) dagegen auf „×“, so rechnet die Maschine solange, bis die Taste wieder freigegeben wird. Der eingetastete Wert bleibt in diesem Falle auch beim Freigeben der Plus- bzw. Minustaste in der Tastatur erhalten (**Multiplikation** mit Plus- und Minustasten = halbautomatische Multiplikation).



### Das Gleitlineal und die Zählwerke

Das **bewegliche Gleitlineal** ist der Träger für die drei Rechenwerke, das heißt für die Resultatwerke I und II und das Umdrehungszählwerk III. Bei den beiden Resultatwerken ist die Stellenzahl durch Ziffern gekennzeichnet, die von rechts mit „1“ beginnen. Außerdem sind unmittelbar unterhalb der Zählwerke I und II Einstellknöpfe (4) angebracht, mit denen es möglich ist, den jeweils gewünschten Wert von Hand in das Rechenwerk zu bringen.

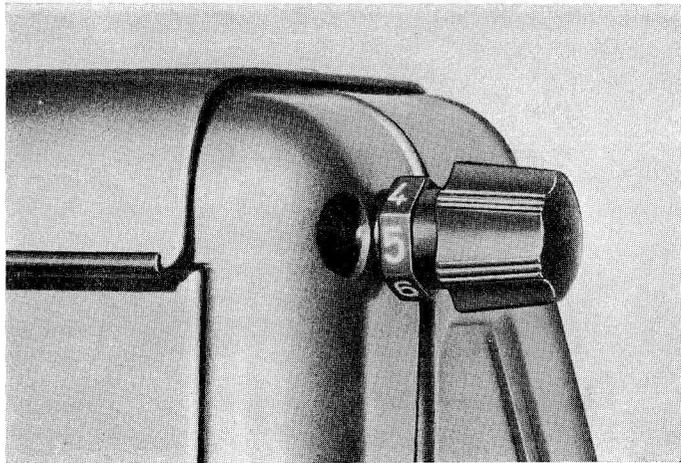
Alle drei Zählwerke besitzen verstellbare Kommamarkierungen. Bei den Resultatwerken sind die erste und die zweite Kommamarkierung fest miteinander verbunden, und zwar in der Art, daß automatisch die Einteilung in jeweils 3 Zahlenstellen gegeben ist.

### Die Zählwerke

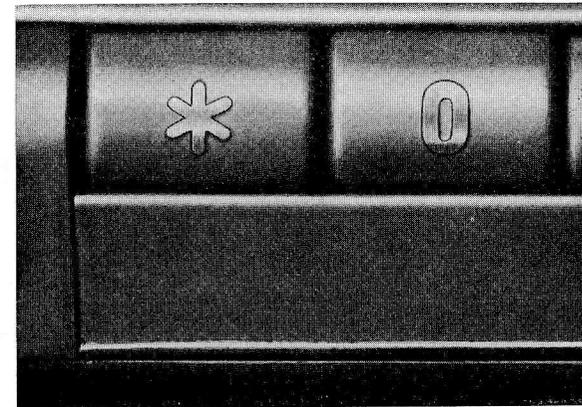
Jedem der Zählwerke I, II und III ist ein Löschriff (10) zugeordnet, welcher längs eines Schlitzes nach rechts bewegt werden kann und durch dessen Betätigung alle im Zählwerk stehenden Werte auf 0 zurückgeführt werden (Löschung von Hand). Außerdem sind die Knöpfe der Löschriffe noch drehbar. Wird der Löschriff eines der Zählwerke im Uhrzeigersinn gedreht, so ist dieses Werk von der automatischen Zentrallöschung (Sterntaste) ausgeschaltet. In dem Schlitz neben dem Löschriff erscheint eine rote Marke (Zeichen für Sperrung).

Die Möglichkeit der Löschung von Hand dagegen bleibt bestehen. Werden die Knöpfe der Löschriffe entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn gedreht, so wird die Sperrung wieder aufgehoben, erkennbar daran, daß die Sperrmarke aus dem Schlitz verschwunden ist.

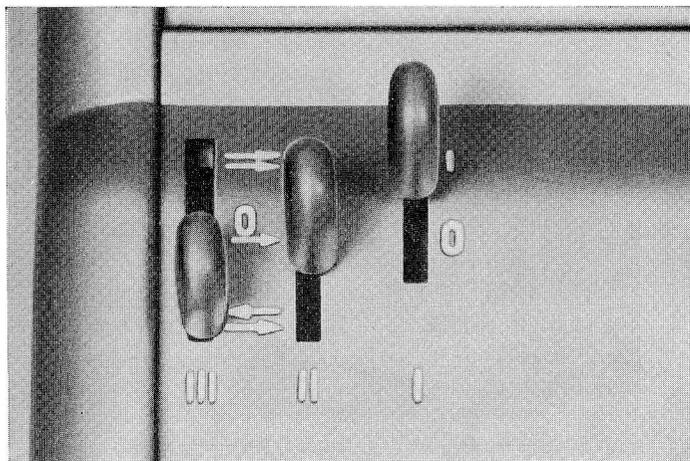
Die **Verlegung des Gleitlineals** kann einmal von Hand aus erfolgen, und zwar durch Bedienen des Hebels (9), zum anderen kann sie durch die Bedienung der beiden Transporttasten (17) ausgelöst werden. Ein Druck auf diese Tasten bewegt das Gleitlineal jeweils in der durch den weißen Pfeil auf den Tasten gekennzeichneten Richtung. Eine weitere Verlegungsmöglichkeit ergibt sich durch Bedienen des Hebels „Div.-V.“ (25), welcher die Divisionsvoreinstellung auslöst und das Gleitlineal jeweils um die auf dem Tabulatorknopf (24) eingestellte Stellenzahl aus der Ausgangsstellung nach rechts verlegt.



**Der Tabulatorknopf (24)** muß bei Einstellung auf den gewünschten Wert nach rechts herausgezogen und dann soweit gedreht werden, daß die entsprechende Zahl im Blickfeld liegt. Nach Freigabe des Knopfes rastet dieser von selbst ein.



**Die Sterntaste (21)** wird bedient, wenn das aus der Ausgangsstellung bewegte Gleitlineal in diese zurückgeführt werden soll. Dabei werden gleichzeitig die verschiedenen Funktionselemente in ihre Ausgangsstellung zurückgebracht und außerdem alle in den verschiedenen Zählwerken stehenden Werte gelöscht, sofern nicht die Werke von der Löschung ausgeschaltet sind (siehe rote Marke neben den Löschriffen). Die Maschine ist damit für die Durchführung der nächsten Rechenaufgabe bereit.



### Die Steuerhebel (3)

Jedem Zählwerk ist ein Steuerhebel zugeordnet.

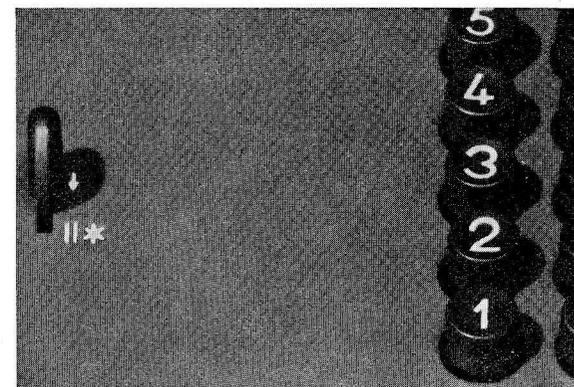
Zum Zählwerk I gehört der Steuerhebel I (3, I). Für ihn sind entsprechend den neben diesem Steuerhebel angebrachten Symbolzeichen zwei Stellungen möglich. Durch Verlegung auf die Stellung „0“ wird das Zählwerk I ausgeschaltet.

Zum Zählwerk II gehört der Steuerhebel II (3, II), für welchen drei Stellungen möglich sind (siehe Markierungen neben dem Hebel). Die Einstellung auf die gleichgerichteten Pfeile  $\Rightarrow$  besagt, daß das Zählwerk jeweils in dem Sinne arbeitet, in welchem die Maschine gesteuert wird, also additiv oder subtraktiv, je nachdem, ob die Plus- oder die Minustaste zur Durchführung der vorliegenden Aufgabe bedient wird.

Bei Mittelstellung (Einstellung auf „0“) ist das Rechenwerk II ausgeschaltet.

Die Einstellung auf die entgegengesetzt gerichteten Pfeile  $\Leftarrow$  besagt, daß das Resultatwerk II in einem Sinne arbeitet, der entgegengesetzt dem ist, in welchem die Maschine gesteuert wird. Werk II arbeitet also additiv bei Bedienung der **Minustaste** und **subtraktiv** bei Bedienung der **Plustaste**.

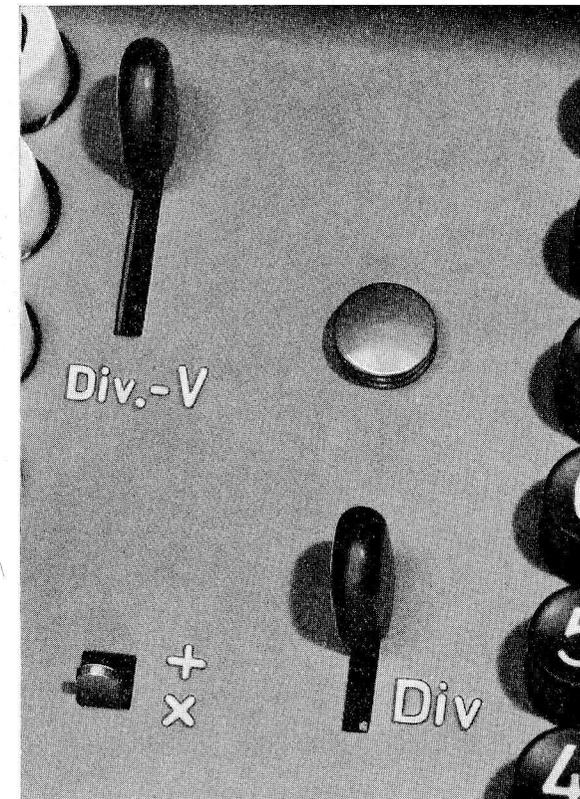
Der Steuerhebel III ist dem Umdrehungszählwerk III zugeordnet. Auch dieser hat drei Stellungen, deren Bedeutung in gleicher Weise gekennzeichnet ist wie bei Zählwerk II.



**Der Auslösehebel (27)** ist dem Resultatwerk II zugeordnet und dient zur Erleichterung seiner Bedienung einerseits und zur Kupplung des Werkes II mit der zentralen automatischen Löschung durch die Sterntaste (21) andererseits. Ist das Werk II im gleichlaufenden (Stellung  $\Rightarrow$ ) oder im entgegengesetzten Sinne (Stellung  $\Leftarrow$ ) eingeschaltet und wird auf den Auslösehebel gedrückt, so schaltet sich der Steuerhebel II (3, II) auf „0“, d. h. das Resultatwerk II wird ausgeschaltet. Durch Abwärtszug auf die Markierung II\* wird der Auslösehebel und somit der Steuerhebel II mit der Sterntaste verbunden, so daß bei Druck auf die Sterntaste jeweils auch das Werk II ausgeschaltet wird. Befindet sich der Auslösehebel auf der durch Pfeil gekennzeichneten Stellung, so kann das Resultatwerk II nur durch Druck auf diesen Auslösehebel ausgeschaltet werden.



Die Multiplikatorwahltasten (12) liegen am rechten Gehäuserand der Maschine und dienen zur Multiplikation, wobei die Stellen des Multiplikators einzeln nacheinander eingetastet werden. Nach jedem Ablauf der Maschine verlegt sich das Gleitlineal selbsttätig in die nächste Stelle.



Der Divisionshebel Div (14) löst die automatische Division aus. Wird er während des Rechenvorganges in seine Ausgangsstellung zurückgebracht, so wird die Division sofort unterbrochen. Er ist der einzige Hebel, der während des Ablaufes der Maschine, das heißt während der Durchführung der Divisionsrechnung, bedient werden darf.



**Der Umschaltung der Maschine auf Handbetrieb** dient der Hebel (16). Die Markierungen „Ku“ und „Mo“ bedeuten Kurbel und Motor. Die Kurbel für die Handbedienung ist an der Innenseite des Gehäusedeckels aufbewahrt und kann nach Abnehmen der Schutzkappe (13) auf die freiwerdende Vierkantachse aufgesetzt werden. Um den Gehäusedeckel abzunehmen, faßt man diesen so an, daß die Daumen beider Hände unterhalb des vorderen Randes des Deckels auf dem Gleitlineal ruhen, und zieht dann den Deckel mit einem kurzen Ruck hoch. Die Kurbel ist an ihrem Aufbewahrungsort nur festgeklemmt, nicht angeschraubt.

**Die Steckkontakte für den Netzanschluß** befinden sich in der ovalen Öffnung an der rechten Maschinenseite.

Vor Anschluß an das Stromnetz ist zu beachten:

1. daß der Hebel (16) auf „Mo“ (Motor) steht;
2. daß im Anschlußnetz die Spannung herrscht, für welche der Motor hergestellt bzw. eingestellt ist. Die Spannung ist jeweils auf dem Schild oberhalb der ovalen Öffnung für den Netzanschluß zu lesen.

Befindet sich an der Maschine kein Spannungsschild, so muß man sich vor der ersten Inbetriebnahme der Maschine am Motor selbst vergewissern, auf welche Spannung dieser eingestellt ist. Dazu hebt man den Gehäusedeckel ab (siehe Aufbewahrungsort der Handkurbel) und überzeugt sich am Umschalter des Motors davon, auf welche Spannung dieser eingestellt ist, bzw. nimmt die Umschaltung entsprechend der vorhandenen Netzspannung selbst vor.

### Die Drehzahl der Maschine

Nach Anschluß an das Stromnetz wird zweckmäßigerweise die Drehzahl der Maschine überprüft. Sie soll 450 Umdrehungen pro Minute nicht überschreiten. Die Kontrolle nimmt man folgendermaßen vor: Hebel (15) auf „X“ stellen, Plustaste (19) eine Minute lang drücken. Die dann im Umdrehungszählwerk III stehende Zahl gibt die Drehzahl der Maschine an.

## I N H A L T S - R E G I S T E R

Seite			Seite
18	Grundrechnungsarten	Addition und Subtraktion	19
21	Multiplikatorwahltasten als Vervielfacher bei Addition und Subtraktion	Anmerkung zum Eintasten	22
23	Addition verschiedenwertiger Zahlen zu einer Konstanten	Subtraktion eines konstanten Subtrahenden von verschiedenwertigen Minuenden	24
25	Saldierung	Auffindung des Komplementwertes	26
27	Multiplikation	Produktionssumme bzw. -differenz	28
29	Multiplikation mit konstantem Faktor	Fortgesetzte Multiplikation	30
32	Automatische Division Divisions-Voreinstellung	Minus-Division	35
36	Dividendenspeicherung	Radizieren	38

### Die Grundrechnungsarten

Allen Darstellungen sei vorausgeschickt, daß das Modell TAV13 DUPLEX selbstverständlich und in gleicher Weise wie der Automat TAV für alle auftretenden Rechenoperationen verwendbar ist, die sich mit diesem durchführen lassen, daß es aber zufolge des Vorhandenseins eines zweiten Resultatwerkes darüber hinaus noch vielerlei Möglichkeiten und Kombinationen von Rechnungen auszuführen gestattet.

Vorausgeschickt sei ferner, daß im folgenden alle Rechenoperationen von der Grundstellung (Ausgangsstellung) der Maschine aus beschrieben werden. Dazu gehört, daß in den Schlitzen neben den Löschriffen die rote Marke **nicht** sichtbar ist. Soll jedoch von vornherein eines der Resultatwerke von der zentralen Löschung ausgenommen werden, so muß man sich vergegenwärtigen, daß neben dem Löschriff dieses Werkes die rote Sperrmarke sichtbar ist, daß jedoch auch in diesem Werk alle Werte gelöscht sind. Durch Bedienen der Stern Taste (21) und der 0-Taste (20) wird aus jeder beliebigen Rechenlage heraus die Maschine in ihre Grundstellung zurückgebracht. Also sind vor Beginn jeder Rechnung beide Tasten zu betätigen.

### Addition und Subtraktion

Diese beiden Grundrechnungsarten können miteinander behandelt werden, da letzten Endes eine Subtraktion nichts anderes ist als eine Addition von Werten mit negativem Vorzeichen.

Für eine normale Addition wird das Resultatwerk II nicht benötigt, also schaltet man es aus, denn es würde nur unnötig mitlaufen. Dazu drückt man auf den Auslösehebel (27). Werk I muß selbstverständlich eingeschaltet sein, d. h. der Steuerhebel (3, I) muß auf „I“ stehen, ebenfalls muß Werk III eingeschaltet sein, in welchem Sinn jeweils, wird weiter unten erklärt.

Alle zu addierenden Werte müssen so in die Volltastatur eingetastet werden, daß Einer, Zehner, Hunderter usw. im Verlauf der ganzen Rechnung stets in derselben Kolonne stehen. Welcher Wert jeweils eingetastet worden ist, ist am Einstellkontrollwerk 0 zu ersehen. Da die Tasten in den einzelnen Kolonnen nur die Zahlen 1—9 aufweisen, ergibt sich von selbst, daß 0-Werte nicht eingetastet zu werden brauchen. Die zu einem 0-Wert gehörende Kolonne wird also beim Eintasten übersprungen, im Kontrollwerk 0 jedoch steht an dieser Stelle die „0“. Ein Druck auf die +-Taste bringt den eingetasteten Wert in das Resultatwerk, dabei erscheint im Umdrehungszählwerk III eine „1“, d. h. der erste Posten der Additionsaufgabe ist damit registriert. Gleichzeitig wird der eingetastete Wert in der Volltastatur gelöscht. Das Tastenfeld ist somit für das Eintasten der nächsten Werte frei.

Das Eintasten geschieht nun in der gleichen Weise wie beim ersten Wert. Ein Druck auf die Plustaste bewirkt den Vollzug der Addition des zweiten Wertes zum ersten. Betätigt man dagegen die Minustaste (18), so wird der zweite Wert vom ersten subtrahiert, im Resultatwerk I steht im ersten Fall die Summe der beiden Posten, im zweiten die Differenz.

Und was erscheint im Werk III? Das hängt von der Stellung des Steuerhebels (3, III) ab. Ist er auf die gleichgerichteten Pfeile eingestellt, so läuft das Werk III im gleichen Sinne wie das Werk I, d. h. es rückt bei jeder Bedienung der Plustaste um eine Zahl weiter, zählt also die addierten Posten. Bedient man dagegen die Minustaste, so hat die Maschine eine Minusumdrehung gemacht, das Werk III zählt rückwärts, d. h. bei jeder Betätigung der Minustaste wird die Anzahl im Werk III um „1“ vermindert.

Will man jedoch die Gesamtheit der Posten wissen, unabhängig davon, ob sie addiert oder subtrahiert wurden, so muß bei jeder

Subtraktion das Werk III entgegengesetzt dem Werk I laufen, sein Umsteuerhebel (3, III) muß also auf die entgegengesetzt gerichteten Pfeile gestellt werden. Aber nicht vergessen, ihn zurückzustellen, wenn wiederum addiert werden soll!

Ein kleines Beispiel:

$$\begin{array}{r}
 324,79 \\
 + 207,15 \\
 + 1369,00 \\
 + 0,03 \\
 - 639,80 \\
 \hline
 1261,17
 \end{array}$$

Tasten wir also erst einmal 324,79 ein. Es ist gleichgültig, ob man mit der ersten oder mit der letzten Stelle beginnt, doch empfiehlt es sich für den Anfang, die Werte jeweils von hinten einzutasten, man braucht dann nicht zu überlegen, in welcher Kolonne man beginnen soll. Später, wenn man mit der Maschine bereits vertraut ist, übersieht man das von selbst, und zwar um so leichter, als die zweifarbene Tastatur die Übersichtlichkeit der Stellenzahl erleichtert. Für die Dezimalen, also die Stellen hinter dem Komma, nehmen wir die beiden ersten Kolonnen von rechts. Mithin steht jetzt in den Kolonnen 1 bis 5 von rechts unser Wert 324,79. Ein Blick auf das Werk „0“ zur Kontrolle. Dann Plustaste betätigen, der Wert 324,79 erscheint im Resultatwerk I, die Volltastatur ist gelöscht, in Werk III steht eine „1“. Nun 207,15 eintasten, also von rechts beginnend, eine 5, eine 1, eine 7, nächste Kolonne überschlagen, dann eine 2. Zur Kontrolle einen Blick auf Werk „0“. Plustaste drücken, im Werk I steht 531,94, im Werk III eine „2“. Beim nächsten Wert bleiben die beiden ersten Kolonnen von rechts unbenutzt, die nächsten vier nehmen die Werte 9, 6, 3, 1 auf. Kontrolle in Werk „0“. Addieren durch Bedienen der Plustaste. Ergebnis in Werk I ist 1900,94, im Werk III steht eine „3“. Beim nun folgenden Posten ist lediglich in der ersten Kolonne von rechts eine „3“ einzutasten und dann zu addieren. Das Werk III registriert den Posten durch Erscheinen einer „4“. Nächsten Posten eintasten, dieser soll subtrahiert werden, also Minustaste bedienen. Im Werk I erscheint das Ergebnis 1261,17, im Werk III aber erscheint jetzt eine „3“ = 4 minus 1, wenn Steuerhebel (3, III) auf den gleichlaufenden Pfeilen stehen blieb, jedoch eine „5“ (4 plus 1 = tatsächliche Postenanzahl), wenn vor Bedienen der Minustaste der Steuerhebel (3, III) auf die entgegengesetzt gerichteten Pfeile gestellt wurde.

### Multiplikatorwahltasten als Vervielfacher bei Addition und Subtraktion

Damit sind normale Addition und Subtraktion vollkommen erklärt. Hat man lange Postenreihen zu addieren bzw. zu subtrahieren, so kommt es mitunter vor, daß eine ganze Reihe gleichwertiger Posten darunter sind. Da bietet die Maschine einen besonderen Vorteil, der das Rechnen erleichtert und die aufzuwendende Zeit abkürzt. Man rückt zu Beginn der Aufgabe das Gleitlineal durch Bedienen der rechten Pfeiltaste um eine Stelle nach rechts, tastet den ersten Wert ein und bedient, je nach vorliegender Aufgabe, die Plus- oder Minustaste. Nun, d. h. also nach einmaliger Bedienung der Plus- oder Minustaste, kann man im Verlauf der Rechnung beim Auftreten gleichwertiger Posten die Multiplikatorwahltasten (12) rechts als Vervielfacher verwenden. Sagen wir einmal, es käme in einer Aufstellung 13mal hintereinander der Wert 7,48 zur Addition vor, so wird man 7,48 einmal eintasten und dann die Multiplikatorwahltasten 3 und 1 nacheinander drücken. Im Resultatwerk I hat dann eine Addition von  $7,48 \times 13$  stattgefunden. Allerdings ist jetzt die Volltastatur nicht automatisch gelöscht, sondern man muß vor dem Eintasten des nächsten Wertes zunächst die 0-Taste (20) bedienen, damit der automatisch beim Vervielfältigen von „+“ auf „×“ übergewechselte Hebel (15) wieder auf das Zeichen „+“ für Addition zu stehen kommt, d. h. aber, daß die automatische Tastenlöschung bei der Addition wieder eingeschaltet ist. Natürlich können mehrere hintereinanderstehende gleichwertige Posten auf diese vereinfachte Weise auch subtrahiert werden.

#### **Anmerkung zum Eintasten**

Ein weiterer Vorteil, der sich beim Addieren und Subtrahieren besonders günstig auswirkt, sei hier noch erwähnt. Es vereinfacht das Arbeiten und vermeidet Ermüdung, wenn man beim Eintasten der Werte nicht kreuz und quer auf dem Tastenfeld herumspringt, sondern alle vier Finger benutzt und eine größere Geschwindigkeit dadurch erreicht, daß man eine einzige Handbewegung von unten nach oben macht, also mit den Einsen beginnt und mit den Neunen aufhört. Das heißt, immer zuerst die Einsen eintasten, dann die Zweien, danach die Dreien usw., unabhängig davon, an welcher Stelle sie in der betreffenden Zahl stehen. Nach einiger Übung wird man die Steigerung der Geschwindigkeit und die Verminderung der Ermüdung deutlich merken.

#### **Addition verschiedenwertiger Zahlen zu einer Konstanten**

Hat man mehrere verschiedenwertige Zahlen zu einer Konstanten zu addieren und benötigt alle Einzelwerte, so wäre es mühsam und zeitraubend, immer den gleichen Wert wieder einzutasten. In diesem Falle tastet man den konstanten Wert nur einmal ein, und zwar zuerst, und bringt ihn durch Bedienen der Plustaste ins Resultatwerk I. Dann tastet man den ersten der zu addierenden Werte ein, stellt aber nun — bevor man zur Addition schreitet — den Hebel (15) auf „×“. Man addiert mit der Plustaste, notiert bzw. verwertet den gefundenen Wert und bedient nun die Minustaste. Dadurch wird im Werk I die konstante Zahl wieder erhalten. Die nächste zur Konstanten zu addierende Zahl wird nun einfach über den ersten Wert übergetastet, denn wollte man erst durch die „0“-Taste die Volltastatur löschen, so müßte man jedesmal wieder an die Bedienung des Hebels (15) denken, was sich beim einfachen und bequemen Übertasten jedoch erübrigt. In analoger Weise verfährt man auch beim Subtrahieren mehrerer voneinander verschiedener Subtrahenden von einem konstanten Minuenden.

### Subtraktion eines konstanten Subtrahenden von verschiedenwertigen Minuenden

Beispiel:                874 — 389,25  
                             469 — 389,25  
                             1212 — 389,25  
                             usw.

Auch in diesem Falle läßt sich vorteilhaft rechnen. Wir tasten den konstanten Subtrahenden (389,25) in die Volltastatur und bringen ihn durch Bedienen der Minustaste in das Resultatwerk. Hier steht jetzt nicht der Subtrahend selbst, sondern sein Komplementwert, das heißt 100000000 minus dem Wert des Subtrahenden, also 99999999610,75. Nun wird der erste Minuend (874) eingetastet, der Hebel (15) auf „×“ gestellt und die Plustaste bedient. Im Resultatwerk I erscheint das gewünschte Ergebnis (= 484,75). Nach Registrierung bzw. Verwertung des Ergebnisses wird die Minustaste bedient und dadurch der variable Wert aus dem Werk I wieder herausgenommen, so daß dort wiederum der Komplementwert des konstanten Subtrahenden steht = 99999999610,75. Der nächste Minuend (469) wird in die Tastatur übernommen und durch Bedienen der Plustaste wiederum das Ergebnis in Werk I erhalten = 79,75 usw.

Wichtig ist hierbei wiederum, daß zum Löschen des Tastenfeldes **nicht** die Nulltaste verwendet wird, sondern daß jeweils der neue Minuend durch Übertasten aus dem vorhergehenden erhalten wird.

### Saldierung

Ein Rechenproblem, das in das Gebiet der Addition und Subtraktion gehört, aber so recht den Vorteil der DUPLEX-Maschine erkennen läßt, ist die Saldierung, insbesondere dann, wenn es sich um Salden unter Null handelt. Das zweite Resultatwerk wird dazu eingeschaltet, und zwar im gegenläufigen Sinn zum ersten, d. h. also, der Umsteuerhebel (3, II) muß auf die entgegengesetzt gerichteten Pfeile gestellt werden. Zu diesem Zweck wird er nach unten gezogen. Die einzelnen Werte — Gutschriften und Lastschriften — tasten wir wie üblich in die Tastatur ein und subtrahieren oder addieren je nach Soll oder Haben. Sind die negativen Werte größer als die positiven, so erhält man im Werk I ebenso wie bei jeder Rechenmaschine mit **nur einem** Resultatwerk den Komplementwert des tatsächlichen Saldo-Wertes. Hier zeigt sich nun der Vorteil der DUPLEX-Maschine. In Werk II erscheint nämlich jetzt der tatsächliche Negativwert, also der Saldo, auch in den Fällen, in denen es sich um einen Soll-Saldo handelt.

Dazu sei ein Beispiel gegeben:

Es mögen bei einem Kontenstand von DM 2500,50 Haben zwei Gutschriften eingegangen sein in Höhe von DM 3225,15 und DM 2618,20 und gleichzeitig die beiden Lastschriften DM 4615,79 und DM 5329,00. Werk I ergibt nach Addition der beiden ersten Posten zu dem Wert des gegebenen Kontenstandes und Subtraktion der beiden nächsten einen Wert 99998399,06, während in Werk II der tatsächliche Minus-Saldo mit DM 1600,94 abzulesen ist.

### Auffinden des Komplementwertes

Unter dem Komplementwert einer Zahl versteht man bei den Zahlen unter 1 die Ergänzung zu 1, bei Zahlen über 1 die Ergänzung zur nächsthöheren Dekade, also zu 10, 100, 1000 usw.

**Beispiel:** 0,347 Komplementwert: 0,653 (Ergänzung zu 1)  
248 Komplementwert: 752 (Ergänzung zu 1000)

Im Kopf findet man den Komplementwert, indem man die letzte Zahl von 0 abzieht, alle übrigen von 9.

Soll der Komplementwert zu einer gegebenen Zahl mit der Maschine ermittelt werden, so übernimmt man diese gegebene Zahl in die Tastatur, möglichst mit einigen davor gesetzten „Neunen“. Der Hebel (15) wird auf „ $\times$ “ gestellt, durch zweimaliges Bedienen der Minustaste erscheint im Resultatwerk der Komplementwert. Beim einmaligen Bedienen der Minustaste waren im Resultatwerk alle „Nullen“ sichtbar, ein Beweis dafür, daß beim Übernehmen des Wertes in die Tastatur kein Fehler unterlaufen ist.

### Multiplikation

Die Multiplikation ist eine fortgesetzte Addition, die bei Verwendung der Multiplikatorwahltasten dadurch wesentlich erleichtert und beschleunigt wird, daß die auf diesen Tasten angegebene Ziffer die jeweils erforderliche Anzahl von Umdrehungen auslöst und anschließend daran automatisch eine Verlegung des Gleitlineals um eine Stelle erfolgt.

Die Maschine ist im Prinzip so aufgebaut, daß der Multiplikator von rechts eingetastet wird, d. h. mit der letzten Stelle beginnend. Bei einer Multiplikation mit 125 bedient man mithin nacheinander die Wahlstasten 5, 2, 1.

Die technische Einrichtung gestattet aber auch, den Multiplikator von links beginnend einzutasten. In diesem Falle muß das Gleitlineal zunächst entsprechend nach rechts verlegt (herausgefahren) werden. Außerdem muß die Transportrichtung umgesteuert werden. Letzteres ist wichtig, also **nicht** vergessen, als letztes die linke Pfeiltaste **einmal** zu bedienen!

**Beispiel:** 397  $\times$  125

Maschine in Grundstellung. 397 wird in die Tastatur eingetastet und im „0“-Werk kontrolliert. In der Wahlstastenreihe drücken wir nun nacheinander die Tasten 5, 2, 1. Dabei ist zu beachten, daß die nächstfolgende Zahl immer erst dann eingetastet werden darf, wenn das Gleitlineal automatisch in die nächste Stelle gerückt ist. Im Werk I lesen wir nun das Produkt 49 625 ab, im Umdrehungszählwerk III ist der Multiplikator zu sehen und kann dort überprüft werden.

Soll die Multiplikation von links beginnen, also in unserem Beispiel bei der 1 des Multiplikators, so wird zunächst wieder die 397 in die Tastatur eingetastet und dann die rechte Pfeiltaste ( ) bedient, bis das Gleitlineal auf die vierte Stelle gerückt ist (also um eine Stelle weiter, als der Multiplikator Ziffern aufweist!). Durch anschließendes kurzes Bedienen der linken Pfeiltaste wird das Gleitlineal auf die dritte Stelle zurückgebracht. Erst jetzt dürfen nacheinander die Multiplikatorwahltasten 1, 2, 5 bedient werden, und zwar unter Anwendung der gleichen Arbeitsweise wie vordem beschrieben.

### Produktensumme bzw. -differenz

Soweit ist die Multiplikation in nichts unterschieden von der mit dem Automaten TAV. Das Werk II kommt als Rechen- oder Speicherwerk aber dann in Anwendung, wenn mehrere Multiplikationen hintereinander durchgeführt werden sollen und sowohl die Einzelergebnisse (Produkte) als auch die Summe mehrerer Produkte gewünscht werden. Handelt es sich dabei um eine Summierung, also Speicherung im positiven Sinne, so wird der Steuerhebel (3, III) auf die gleichlaufenden Pfeile gestellt. Er ist also nach oben zu drücken. Die Löschung von Werk II muß jetzt gegenüber der Zentrallöschung (Stern-taste) gesperrt werden, d. h. wir müssen den Löschriff des Werkes II im Uhrzeigersinne drehen, so daß die rote Sperrmarke im Schlitz neben dem Löschriff sichtbar wird. Bei einer Speicherung im negativen Sinne, also einer Subtraktion eines oder mehrerer Produkte von einem Produkt oder von einer Produktensumme, ist sinngemäß das Werk II auf Gegenläufigkeit, also die entgegengesetzten Pfeile  $\leftarrow$ , zu stellen.

**Beispiel:**  $397 \times 125 + 215 \times 48 + 18 \times 117 - 35 \times 425$

Man verfährt folgendermaßen: Die erste Multiplikation wird wie oben angegeben durchgeführt. In beiden Werken steht das gleiche Ergebnis, nämlich 49 625. Werk II ist gegenüber der zentralen Löschung gesperrt. Ein Druck gleichzeitig auf Stern- und Nulltaste, und die Maschine befindet sich wieder in der Grundstellung, Werk I und III sind gelöscht, in Werk II dagegen ist der Wert 49 625 zurückgehalten. Wir tasten nun 215 in die Tastatur und betätigen in der Wahltastatur die Tasten 8 und 4. Das Einzelergebnis, nämlich 10 320, steht in Werk I, die Summe der beiden errechneten Produkte = 59 948 können wir in Werk II ablesen. Das dritte Produkt  $18 \times 117$  wird auf dieselbe Art errechnet und ebenfalls wieder in Werk II zu der schon vorhandenen Summe addiert. Einzelergebnis: 2106, Gesamtergebnis bis zu dieser Stelle = 62 051. Nun käme das vierte Produkt an die Reihe. Da dieses aber mit negativem Vorzeichen in der Aufgabe steht, also subtrahiert werden soll, müssen wir nunmehr den Steuerhebel (3, II) auf die entgegengesetzt gerichteten Pfeile stellen. Das geschieht so: Der Auslösehebel (27) wird leicht gedrückt, dadurch springt der Umsteuerhebel (3, II) auf „0“, und von dieser Stellung aus können wir ihn auf die entgegengesetzt gerichteten Pfeile  $\leftarrow$  stellen, indem wir ihn nach unten ziehen. Nunmehr können wir den Multiplikatanden 35 in die Tastatur eintasten und die Multiplikation mit 425 in der üblichen Weise vornehmen. Das Produkt 4 steht mit seinem

Wert in Werk I, während es im Werk II von der bisherigen Produktensumme subtrahiert worden ist. Das gewünschte Endergebnis ist somit der in Werk II erscheinende Wert 47 176.

### Multiplikation mit konstantem Faktor

Hat man mehrere Multiplikationen durchzuführen, bei denen der eine Faktor ein konstanter Wert ist, so versteht es sich von selbst, daß man der Bequemlichkeit und Zeitersparnis wegen diesen konstanten Faktor in die Tastatur eintastet und für die verschiedenenwertigen Faktoren die Wahltastatur verwendet. Dabei ist aber zu beachten, daß nach jeder Multiplikation stets **nur** die Stern-taste betätigt wird, nicht aber die Nulltaste, damit der konstante Faktor beim Übergang von einer Multiplikation zur anderen in der Tastatur erhalten bleibt.

### Fortgesetzte Multiplikation

**Beispiel:**  $27 \times 34 \times 46 \times 112 \times 18 = 85\ 131\ 648$

Vorteilhaft ist es, von vornherein das Werk II von der automatischen Zentrallöschung auszuschalten (also: die rote Sperrmarke muß neben dem Löschriff von Werk II sichtbar sein!). Werk II wird ausgeschaltet, mithin drücken wir leicht auf den Auslösehebel (27), wodurch der Umsteuerhebel (3, II) von selbst auf „0“ springt. Wir multiplizieren  $27 \times 34$  in der beschriebenen Weise und erhalten im Werk I das Ergebnis 918. Nunmehr verlegen wir durch Betätigen der rechten Pfeiltaste das Gleitlineal so weit nach rechts, daß die erste freie Stelle des Werkes I unter dem weißen Markierungspunkt steht, und rücken dann um eine Stelle nach links zurück, indem wir die linke Pfeiltaste einmal kurz herunterdrücken. Jetzt steht die erste Ziffer des Zwischenergebnisses 918, also die „9“, unter dem weißen Markierungspunkt. Unser nächster Faktor ist 46. Er wird nun in die Tastatur eingetastet und das Werk II eingeschaltet. Dabei kann Werk I je nach Belieben ausgeschaltet werden, dann bleibt der Multiplikator 918 in Werk I erhalten, doch ist das nicht absolut nötig. Jetzt erfolgt die Multiplikation der 46 mit dem bereits errechneten Ergebnis 918, indem man von links beginnend multipliziert, also nacheinander die Multiplikatorwahltasten 9, 1, 8 betätigt. Dabei rückt das Gleitlineal jeweils um eine Stelle nach links, so daß wir also immer mit der Ziffer multiplizieren, die sich gerade unter dem weißen Markierungspunkt befindet. Das setzen wir fort bis zur letzten Stelle des Produktes. Das neue Ergebnis, hier = 42 228, steht nun in Werk II.

Um weiterrechnen zu können, müssen wir nun umgekehrt verfahren gegenüber vorher, nämlich Werk II ausschalten und Werk I löschen und, falls es vorher ausgeschaltet war, es wieder einschalten; denn in Werk I wollen wir nun das nächste Zwischenergebnis errechnen. Dazu müssen wir zunächst die Tastatur löschen und den nächsten Wert = 112 in sie eintasten. Ehe wir jetzt die Multiplikation mit dem Wert 42 228, der in Werk II steht, vornehmen, müssen wir vermittle der Pfeiltaste das Gleitlineal ganz nach links verlegen. Alsdann wird mit dem Wert aus Werk II als Multiplikator, von rechts beginnend, die Multiplikation durchgeführt. In Werk I erscheint das neue Ergebnis, das jetzt lautet: 4 729 536. Dieses ist nun noch mit 18 zu multiplizieren. Dazu wird wieder die Tastatur gelöscht, die 18 eingetastet, das Gleitlineal nach rechts verlegt, bis die erste freie Stelle unter dem weißen

Markierungspunkt liegt, dann um eine Stelle nach links zurückverlegt und nun wieder nacheinander die Multiplikation jeweils mit der unter dem weißen Punkt stehenden Ziffer durchgeführt, bis wir das Endergebnis 85 131 648 erhalten, das nun wiederum in Werk II steht.

Es ist also bei dieser Lösung der fortgesetzten Multiplikation abwechselnd einmal in dem einen, dann in dem anderen Resultatwerk gerechnet worden, wobei der Vorteil besteht, daß keine Zwischenprodukte aufnotiert werden müssen und daß jeweils der vorhergehende Ergebniswert solange im Resultatwerk behalten wird, bis er weiter verrechnet ist.

### Automatische Division

Grundsätzlich kann aus jedem der beiden Resultatwerke dividiert werden. Eine normale Division setzt lediglich voraus, daß das eine der beiden Werke ausgeschaltet ist.

### Divisions-Voreinstellung

Die Division erfolgt automatisch unter Verwendung der Divisions-Voreinstellung mit Stellentabulator, welche entweder die Komma-bestimmung gestattet oder aber die Begrenzung der Stellenzahl des Quotienten bewirkt. Außerdem wird der Dividend automatisch aus der Volltastatur in das zum Dividieren vorgesehene Rechenwerk übernommen und die Volltastatur dabei selbsttätig gelöscht. Der Divisor kann dann ohne Zwischengriffe eingetastet werden. Die Bedienung des Divisionshebels (14) löst den Divisionsvorgang aus. Nach Ablauf der Maschine steht das Ergebnis der Division im Umdrehungszählwerk III. In dem Resultatwerk I oder II, je nachdem, welches verwendet wurde, ist der Rest ablesbar.

Zwei Arten von Divisionsaufgaben können vorliegen:

1. Laufende Divisionsaufgaben, bei denen es lediglich auf die Ermittlung des Zahlenwertes des Quotienten ankommt, während die Stellung des Kommas von vornherein feststeht. In diesem Falle verwendet man die Divisionsvoreinstellung, um die **Stellenzahl** des Ergebnisses auf die gewünschte Anzahl zu **begrenzen**.

Vor Beginn der Division wird der rechts am Zählwerk befindliche Tabulatorknopf (24) auf die der gewünschten Stellenzahl entsprechende Ziffer eingestellt und dann die Division in der üblichen Weise durchgeführt.

**Beispiel:** 173 : 12

Gewünscht wird ein fünfstelliges Ergebnis.

Da bekannt ist, daß im Ergebnis das Komma zwischen der zweiten und dritten Stelle steht, werden in diesem Falle also drei Stellen hinter dem Komma für das Ergebnis benötigt. Maschine in Grundstellung. Tabulatorknopf auf 5 einstellen. 173 eintasten. Dabei ist es vollkommen gleichgültig, welche Reihen des Tastenfeldes zur Einstellung verwendet werden. Div.-V.-Hebel nach unten ziehen.

Es sei beispielsweise das Werk II von vornherein ausgeschaltet.

Im Werk I erscheint der Dividend, das Gleitlineal ist automatisch auf die fünfte Stelle gerückt, d. h. die fünfte Stelle von rechts befindet sich unter dem weißen Markierungspunkt (8). Der Divisor 12 muß nun so eingetastet werden, daß man mit der 1 in derselben Tastenreihe beginnt, in der die 1 des Dividenden eingetastet wurde. (Anmerkung: Ist die erste Ziffer des Divisors jedoch größer als die des Dividenden [zum Beispiel Divisor 24], so muß man das Eintasten um eine Stelle nach rechts verlegen, in unserem Falle also in der Reihe beginnen, in der zuvor die „7“ eingetastet wurde, andernfalls würde man nur ein vierstelliges Ergebnis erhalten. Das Gleiche gilt auch, wenn der Divisor größer ist als der Dividend und ein fünfstelliger Zahlenwert für den Quotienten gewünscht wird.) Man zieht nun den Divisionshebel (14) nach unten. Die Maschine führt die Division durch. Nach ihrem Ablauf ist im Werk III der gesuchte Quotient 14,416 abzulesen. Der Rest 0,008 bleibt in Werk I.

Wird ein Ergebnis von mehr als fünf Stellen gewünscht, muß man, um die gesamte Kapazität der Volltastatur auszunützen, das heißt um einen neunstelligen Dividenden in das Werk I (bzw. II) übernehmen zu können, folgendermaßen vorgehen: Maschine in Ausgangsstellung. Tabulatorknopf auf 5 einstellen, den Dividenden eintasten, und zwar in der äußersten linken Tastenreihe beginnend, Div.-V.-Hebel bedienen. Nach Ablauf der Maschine Div.-V.-Hebel **nochmals** bedienen. Dadurch wird das Gleitlineal nochmals, und zwar in die achte Stelle, verlegt. Sollten beispielsweise sieben Stellen im Ergebnis benötigt werden, so wird vor dem zweiten Bedienen des Div.-V.-Hebels der Tabulatorknopf auf „7“ gestellt. Den Divisor nunmehr eintasten, wobei das oben Gesagte gilt, in unserem Beispiel also mit der 1 beginnend in der äußersten linken Tastenreihe. Divisionshebel nach unten ziehen, die Maschine führt die Division durch, im Werk III erscheint das Ergebnis 14,416666, Rest in Werk I oder II = 0,000008.

Ein anderes Beispiel:

$$324\,276\,125 : 12\,345 = 26\,267,810 \text{ Rest } 10,5500$$

2. Divisionsaufgaben, bei denen die Stellung des Kommas im Ergebnis nicht bekannt ist, sondern sich bei der Durchführung der Division automatisch ergeben soll. In diesem Falle richtet man sich bei der Einstellung des Tabulatorknopfes nach der **hinter dem Komma gewünschten** Stellenzahl und stellt den

Tabulatorknopf auf die um 1 höhere Ziffer, also, wenn drei Stellen hinter dem Komma gewünscht werden, auf  $3 + 1 = 4$ . Außerdem müssen nun die Werte von Dividend und Divisor immer dekadengerecht eingetastet werden, d. h. Komma des Dividenden und Komma des Divisors müssen genau übereinanderstehen. Es muß also beim Eintasten des Divisors darauf geachtet werden, daß seine Einer, Zehner usw. in die gleichen Tastenreihen eingetastet werden, in denen die des bereits in Werk I (oder II) befindlichen Dividenden stehen. Beim Ergebnis erhält man dann automatisch immer die richtige Stellung des Kommas, wenn man dieses in Werk III rechts neben den weißen Markierungspunkt (8) setzt.

**Beispiel:**  $125,55 : 0,26$

Gewünscht werden vier Stellen hinter dem Komma.

Maschine in Ausgangsstellung. Tabulatorknopf auf  $4 + 1 = 5$  einstellen. Dividenden eintasten. Div.-V.-Hebel (25) bedienen. Komma in Werk I einstellen! **In Werk III Komma rechts neben den weißen Markierungspunkt setzen!** Divisor dekadengerecht eintasten, d. h. also, die Ziffern 2 und 6 des Divisors müssen unter den beiden letzten Fünfen des Dividenden eingetastet werden. Nun wird durch Bedienen der rechten Pfeiltaste das Gleitlineal so weit nach rechts verlegt, daß die höchsten Stellen des Divisors unter die höchsten Stellen des Dividenden zu stehen kommen, das bedeutet im vorliegenden Beispiel Rechtsverlegung um zwei Stellen. Durch Bedienen des Divisionshebels (14) wird dann die Division eingeleitet. Nach Ablauf der Maschine weist das Werk III den Quotienten = 482,8846 auf.

### Minus-Division

Darunter versteht man die Subtraktion zweier Divisionsergebnisse, wobei die Differenz direkt in der Maschine errechnet werden soll, ohne daß Zwischenergebnisse notiert werden müssen.

**Beispiel:**  $361 : 19 - 2,25 : 15 = 18,85$

Zu beachten ist bei der Subtraktion (ebenso natürlich auch bei der Addition) zweier oder mehrerer Divisionsergebnisse,

1. daß das Werk III von der zentralen Löschung ausgeschaltet ist (rote Sperrmarke!),
2. daß vor dem Einleiten jeder einzelnen Division das Werk III auf „0“ gestellt, also ausgeschaltet wird. Im vorliegenden Beispiel verfahren Sie folgendermaßen:

Die erste Division  $361 : 19$  führen Sie in der normalen Weise, wie im vorhergehenden Absatz beschrieben, durch. In Werk III erscheint das Ergebnis = 19,00. Da Werk III von der zentralen Löschung bei Bedienen der Sterntaste ausgenommen ist, bleibt dieser Wert in Werk III stehen. Sie schalten nunmehr Werk III aus und leiten die Division  $2,25 : 15$  ein, indem Sie den Wert 2,25 dekadengerecht eintasten und die Divisionsvoreinstellung betätigen. Wäre nämlich dafür das Werk III nicht ausgeschaltet, so würde das in diesem bereits vorhandene Ergebnis um den Betrag „1“ in der Einerstelle verändert. Da im vorliegenden Falle das Ergebnis der zweiten Division von dem ersten subtrahiert werden soll, muß nunmehr vor Bedienen des Divisionshebels der Umsteuerhebel (3, III) auf die entgegengesetzt gerichteten Pfeile gestellt und außerdem solange hochgehoben werden, als Sie den Divisionshebel nach unten ziehen. Die Division und die gleichzeitige Subtraktion des zweiten Divisionsergebnisses vom ersten erfolgen dann selbsttätig. Selbstverständlich ist beim Lösen von dergleichen Aufgaben, daß auch der Divisor stets dekadengerecht eingetastet wird.

Sind noch weitere Divisionen zu subtrahieren (oder eventuell zu addieren), so wird in der beschriebenen Weise weitergearbeitet. Beim Addieren von Divisionsergebnissen fällt natürlich die Einstellung des Umsteuerhebels auf die entgegengesetzt gerichteten Pfeile und das kurze Hochziehen dieses Hebels beim Betätigen des Divisionshebels weg.

### Dividendenspeicherung

Zu Kontrollzwecken, wie z. B. bei der Aufschlüsselung von Ausgaben bei Betriebsabrechnungen usw., ist oftmals eine Dividendenspeicherung erwünscht. Diesem Wunsche wird die TAV 13 DUPLEX gerecht.

Ein Beispiel möge das veranschaulichen: Bei einer Betriebsabrechnung soll ermittelt werden, wie die anfallenden Unkosten sich prozentual auf die einzelnen Abteilungen verteilen. Es mögen die folgenden Zahlen vorliegen:

Unkosten in Höhe von DM 3400,—	Abt. A
DM 4800,—	Abt. B
DM 6200,—	Abt. C
DM 9900,—	Abt. D
DM 1345,—	Abt. E

Zuerst ist selbstverständlich durch Addition der einzelnen Posten der Betrag für die Gesamtkosten zu ermitteln. Daraufhin muß für jeden einzelnen Posten die Division

Einzelbetrag : Gesamtbetrag

durchgeführt werden. Diese Division wird unter Verwendung des Zählwerks I gerechnet. In Werk III erscheint dann jeweils das Ergebnis, der Anteil in Prozenten. Gleichzeitig aber sollen in Werk II die Dividenden zwecks Kontrolle der richtigen Aufschlüsselung gespeichert werden.

Bei der Dividendenspeicherung ist als erstes zu beachten, daß der Auslösehebel (27) auf die Stellung  gebracht wird, daß also das Werk II in die durch die Sterntaste (21) auslösbare zentrale Löschung **nicht** mit eingeschlossen ist. Für Werk II ist die getrennte Löschung einzuschalten (rote Sperrmarke im Schlitz hinter dem Löschgriff!).

Bei Beginn der Rechnung ist das Werk II durch Druck auf den Auslösehebel (27) auszuschalten. Im weiteren Verlauf der Rechnung, und zwar jeweils bei Durchführung der Division, muß das Werk II gegenläufig zu Werk I arbeiten, es muß in diesem Falle also Umsteuerhebel (3, II) auf die entgegengesetzt gerichteten Pfeile eingestellt werden.

Der Gesamtbetrag der Unkosten, durch Addition ermittelt, beläuft sich auf DM 25 645,—. Nun werden die Divisionen der Reihe nach in der im Abschnitt „Automatische Division“ beschriebenen Weise

durchgeführt, nämlich: Umsteuerhebel für Werk II auf „0“. Eintasten 3400, Tabulatorknopf auf „5“ stellen (es sei der Abrundung wegen ein fünfstelliges Ergebnis verlangt), Divisionsvoreinstellung verwenden, Divisor 25 645 eintasten, Umsteuerhebel für Werk II auf  stellen, Divisionshebel ziehen. Die Maschine startet. Im Werk III erscheint der Quotient = 13,257 %. Im Werk II dagegen steht jetzt der Dividend **ohne** den Divisionsrest mit dem Betrag 3399,757 ... — Da die Werke I und II gegenläufig arbeiten, ist er das Ergebnis der Multiplikation des Divisors mit dem im Werk III erhaltenen Quotienten. — Löschen mit Sterntaste (21), es bleibt nur der Dividend in Werk II erhalten.

Die nächste Division: Werk II auf „0“, Dividend eintasten, Divisionsvoreinstellung verwenden, Divisor eintasten, Werk II auf  stellen, Division auslösen; man erhält in Werk III als prozentualen Unkostenanteil der Abt. B den Wert 18,717 %. In Werk II steht jetzt die Summe der beiden ersten Dividenden (**ohne** Divisionsrest) mit dem Betrag 8199,732 ... Löschen mit Sterntaste.

Werk II auf „0“, den nächsten Dividenden eintasten, Divisionsvoreinstellung bedienen, Umsteuerhebel (3, II) auf entgegengesetzt gerichtete Pfeile stellen, Divisor 25 645 eintasten, dividieren; das Ergebnis lautet 24,176 %. In Werk II sind jetzt drei Dividenden gespeichert, es steht dort der Wert 14 399,53 ...

Die nächste Division ergibt 38,604 %, in Werk II steht die gespeicherte Dividendensumme mit 24 299,663 ...

Für den letzten Betrag ergibt die Division 5,244 % als Ergebnis, während das Werk II als gespeicherte Dividendensumme den Wert 25 644,5, aufgerundet = 25 645, also den Gesamtbetrag der Unkosten, aufweist. Die Dividendenspeicherung läßt somit erkennen, ob alle Rechnungen richtig durchgeführt wurden. Addiert man noch die Quotienten, so muß sich rund 100 % ergeben. Eine Probe führt in dem vorliegenden Beispiel auf den Wert 99,998, also praktisch = 100.

### Radizieren

Die Quadratwurzel aus einer Zahl wird mit der Rechenmaschine durch Subtraktion der ungeraden Zahlen der arithmetischen Reihe (1, 3, 5 usw.) gezogen.

**Beispiele:**  $\sqrt{105\ 625} = 325$      $\sqrt{93\ 636} = 306$

Man verfährt nun folgendermaßen: Werk II ausschalten, Tabulatorknopf auf die der gewünschten Stellenzahl entsprechende Ziffer einstellen. Radikanden eintasten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß man beim Wurzelziehen stets den Radikanden von vorne eintastet und in der linken Reihe des Tastenfeldes beginnt. Als dann wird wie bei der Division die Divisionsvoreinstellung benutzt, um den Radikanden in das Zählwerk I und gleichzeitig das Gleitlineal in die für das Ergebnis erforderliche Rechenlage zu bringen. Den Radikanden unterteilt man von rechts bzw. vom Komma ab nach rechts und links in Gruppen zu je zwei Ziffern.

Vor Beginn der fortgesetzten Subtraktion werden die Werke II und III auf die entgegengesetzt gerichteten Pfeile eingestellt und zweckmäßigerweise der Hebel auf das Zeichen „X“. Als dann beginnt man in der Einerstelle der linken Gruppe mit der Subtraktion der ungeraden Zahlen 1, 3, 5 usw. bis 15, 17, 19, und zwar solange, bis der Rest im Zählwerk kleiner ist als die nächste abziehende ungerade Zahl. Die letzte ungerade Zahl wird auf die nächste gerade Zahl erhöht, das Gleitlineal um eine Stelle nach links verlegt, und in der nächsten Tastenreihe rechts werden wieder die ungeraden Zahlen 1, 3, 5, 7 usw. nacheinander abgezogen, bis der Rest wieder kleiner ist als die nächste abziehende ungerade Zahl.

Die zuletzt subtrahierte Zahl wiederum auf die nächste gerade Zahl erhöhen, Transport des Gleitlineals um eine Stelle nach links usw., bis das Zählwerk I leer ist oder die gewünschte Stellenzahl im Ergebnis erreicht wurde. Im Umdrehungszählwerk III ist die errechnete Quadratwurzel abzulesen.

#### Beispiel 1:

<b>10.56.25</b>
— 1
<b>9.56.25</b>
— 3.
<b>6.56.25</b>
— 5.
<b>1.56.25</b>
— 61
<b>95.25</b>
— 63
<b>32.25</b>
— 6.41
<b>25.84</b>
— 6.43
<b>19.41</b>
— 6.45
<b>12.96</b>
— 6.47
<b>6.49</b>
— 6.49
<b>—</b>

#### Beispiel 2:

<b>9.36.36</b>	
<b>1</b>	
<b>8.36.36</b>	
— 3	
<b>5.36.36</b>	
— 5	
<b>36.36</b>	
— 6	nicht enthalten
<b>36.36</b>	
— 6.01	
<b>30.35</b>	
— 6.03	
<b>24.32</b>	
— 6.05	
<b>18.27</b>	
— 6.07	
<b>12.20</b>	
— 6.09	
<b>6.11</b>	
— 6.11	
<b>—</b>	

Da während der Durchführung der fortgesetzten Subtraktion das Zählwerk II auf die entgegengesetzt gerichteten Pfeile eingestellt war, findet in diesem der entgegengesetzte Rechenvorgang statt wie in Werk I, also eine fortgesetzte Addition. Der Radikand wird mithin im Zählwerk II wieder aufgebaut, eine gute Kontrolle und ein sehr großer Vorteil für die Sicherheit der Rechnung.

