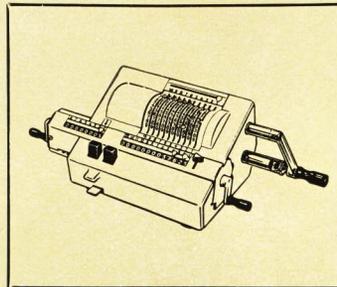


ORIGINAL-ODHNER

„Die Maschine, mit der alle Welt rechnet“



Das Multiplizieren
und Dividieren
mit der
Original-Odhner

ORIGINAL-ODHNER

*„Die Maschine, mit der
alle Welt rechnet“*

**DAS MULTIPLIZIEREN UND
DIVIDIEREN MIT DER
ORIGINAL-ODHNER**

*Rechenanleitung für Multiplikationsmaschinen
Herausgegeben von der*

AKTIEBOLAGET ORIGINAL-ODHNER
Göteborg, Schweden

INHALT

	Seite
Odhner-Rechnen lernen	2
Die Maschine, mit der alle Welt rechnet	3
Lernen Sie Ihre Maschine kennen	5
Lassen Sie die Maschine Ihre Arbeit tun	9
Die vier Grundrechenarten	13
Übungsbeispiele	23
Einige gute Ratschläge	31
Sachverzeichnis	32

Odhner - Rechnen lernen

Wenn Sie sich die Mühe nehmen, diese kleine Rechenanleitung durchzuarbeiten, schaffen Sie sich in der Odhner einen angenehmen und hilfreichen Arbeitskameraden, welcher Ihnen in Zukunft viel Freude bereiten wird. Ja, noch mehr, glaubten Sie vorher, dass das Rechnen etwas Trockenes und Langweiliges sei, werden Sie schnell entdecken, dass dies für das Odhner-Rechnen nicht gilt. Mit Original-Odhner als Mitarbeiter können Sie Ihre Arbeit sowohl verbessern, als auch interessanter gestalten.

Das Odhner-Rechnen ist spielend leicht zu lernen. Nach kurzer Zeit kennen Sie die Grundbegriffe. Und nachher können Sie selbst Feinheiten und Kunstgriffe herausfinden, welche Ihnen Ihre Arbeit erleichtern. Aber — und das ist sehr wichtig — betrachten Sie Ihren neuen Mitarbeiter nicht als ein totes mechanisches Hilfsmittel, einen Roboter, mit einem ihm ein für alle Male zugewiesenem Wirkungsfeld. Lernen Sie Ihre Maschine richtig kennen, ihre Arbeitsweise und ihre Möglichkeiten. Dann können Sie aus Ihrer neuen Bekanntschaft vollen Nutzen ziehen.

ORIGINAL-O
ODHNER

Die Maschine, mit der alle Welt rechnet

Die Rechenaufgaben wechseln von Branche zu Branche, von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz. Der Kaufmann arbeitet nicht mit den gleichen Zahlen wie der Architekt. Das Rechnen der Kassiererin unterscheidet sich von dem des Kalkulators. Aber überall, in allen Geschäftszweigen, auf allen Arbeitsstellen, ja, oft sogar für den Privatmann ist eine Original-Odhner von unschätzbarem Wert. Die Rechenmaschinen Original-Odhner werden in folgenden sieben Modellen hergestellt:

Modell 207

Dieses Modell ist in seiner Einfachheit nicht mehr zu überbieten. Jede Einrichtung, die die Maschine verteuern würde, ohne unentbehrlich zu sein, ist bewusst weggelassen worden.

Modell 227

Standardmodell. Wie die übrigen Modelle ist dieses ebenfalls mit Rückübertragung ausgerüstet, was das Rechnen, besonders bei fortlaufender Multiplikation, bedeutend erleichtert.

Modell 229

Ausser der Rückübertragung hat dieses Modell Zehnerübertragung im Umdrehungszählwerk — u.a. eine Erleichterung beim Multiplizieren.

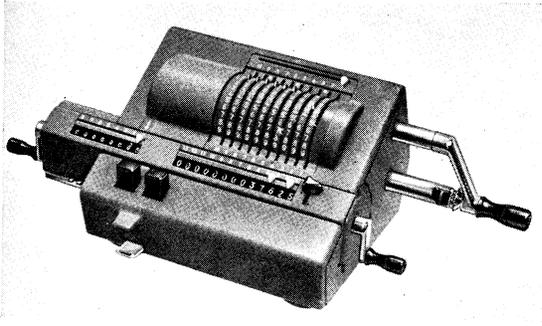
Modell 237

Neben der Rückübertragung ist dieses Modell mit einem Kontrollwerk versehen, welches ein bequemes Ablesen der eingestellten Zahlen ermöglicht.

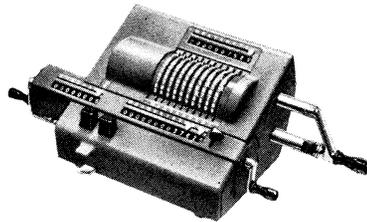
Modell 239

Dieses Modell besitzt sowohl Rückübertragung und Zehnerübertragung als auch Kontrollwerk.

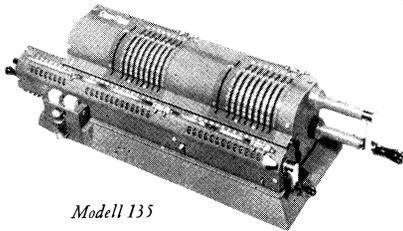
Lernen Sie Ihre Maschine kennen



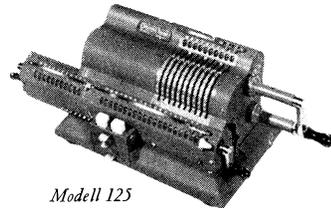
Modell 227



Modell 237



Modell 135



Modell 125

Modell 125

Diese Maschine hat die gleiche Ausrüstung wie Modell 239. Sie besitzt jedoch eine bedeutend höhere Kapazität (10-stelliges Einstellwerk, 11-stelliges Umdrehungszählwerk und 20-stelliges Resultatwerk) und eignet sich dadurch besonders für das Rechnen mit grossen Zahlen und für zusammengesetzte Rechenaufgaben.

Das Einstellwerk (1)

Hier beginnt jede Rechenoperation. Zehn numerierte Einstellgriffe dienen zum bequemen Einstellen der Zahlen.

Die Kurbel (2)

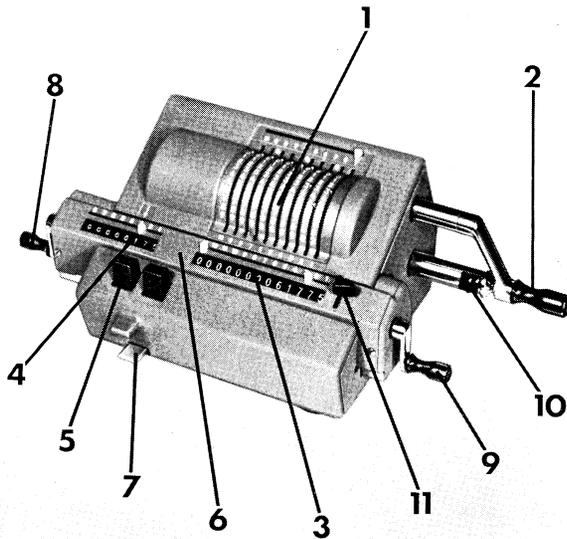
Mit der Kurbel wird die eigentliche Rechenarbeit ausgeführt. Eine im Einstellwerk eingestellte Zahl wird ins Resultatwerk positiv überführt, wenn Sie die Kurbel in Uhrzeigersinn (Plusdrehung) und negativ, wenn Sie die Kurbel in entgegengesetzter Richtung drehen.

Das Resultatwerk (3)

Hierin werden die im Einstellwerk befindlichen Werte durch Drehen der Rechenkurbel übertragen und registriert. Dreizehn mit Nummern bezeichnete Zahlenfenster ermöglichen die Errechnung eines dreizehnstelligen Resultates. Eine noch grössere Kapazität besitzt das Modell 125, das die Errechnung eines zwanzigstelligen Produktes gestattet.

Das Umdrehungszählwerk (4)

Dieses Werk gibt die Anzahl der Kurbelumdrehungen an. Führen Sie eine Plusdrehung aus, so werden die Zahlen weiss registriert, bei einer Minusdrehung rot. Bei Maschinen mit Zehnerübertragung gibt es je-



doch in beiden Fällen nur weiße Zahlen. Das Werk hat acht — beim Modell 125 elf — numerierte Zahlenfenster.

Der Tabulator (5)

Mit Hilfe von zwei würfelförmigen blau-grauen Tasten auf der Vorderseite der Maschine können Sie den Schlitten (6) um je eine Stelle, entweder nach rechts oder nach links, verschieben.

Der Schlittenfreilauf (7)

Lösen Sie diesen durch Niederdrücken aus, so können Sie den Schlitten nach Belieben nach rechts oder nach links verschieben.

Die Löschung des Umdrehungszählwerkes (8)

Das Umdrehungszählwerk wird durch eine Umdrehung der, an der linken Seitenwand des Zählwerksschlittens befindlichen, Löschkurbel gelöscht.

Die Löschung des Resultatwerkes (9)

Die Löschung des Resultatwerkes erfolgt durch eine Umdrehung der an der rechten Seitenwand des Zählwerksschlittens befindlichen Löschkurbel.

Die Löschung des Einstellwerkes (10)

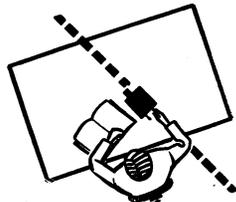
Um das Einstellwerk zu löschen, wird der Löschknopf mit dem Daumen der rechten Hand in seiner Lage festgehalten und die Rechenkurbel eine Vierteldrehung nach vorn, (im Uhrzeigersinne) bis zum Anschlag, bewegt und wieder in die Ruhestellung zurückgeführt.

Die Rückübertragung (11)

Wenn Sie das Einstellwerk gelöscht haben, drücken Sie den Rückübertragungsknopf nieder. Löschen Sie dann das Resultatwerk, so wird die Zahl aus diesem Werk ins Einstellwerk überführt. Haben Sie irrtümlich den Rückübertragungsknopf betätigt, so lässt sich dies berichtigen, indem Sie diesen Knopf in seine Ausgangslage zurückbringen.



Die Original-Odhner nimmt wenig Platz ein und ist leicht zu bedienen. Achten Sie darauf, dass Sie die Maschine richtig vor sich haben. Dann sitzen Sie bequem, und die Arbeit strengt nicht an.

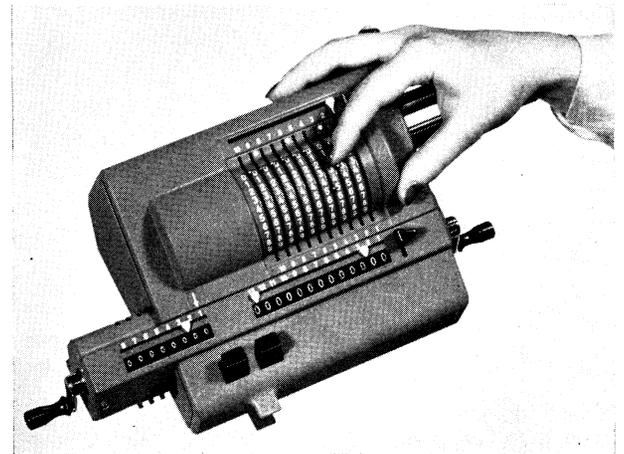


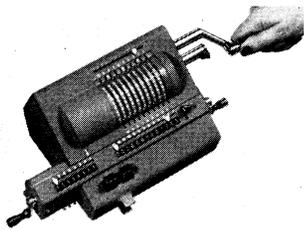
Lassen Sie die Maschine Ihre Arbeit tun

Eine zweckmässige Platzierung der Maschine erleichtert das Rechnen in hohem Grade. Sehen Sie sich die Dame auf dem nebenstehenden Bild an. Sie hat die Maschine so gestellt, dass sie die Kurbel und das Einstellwerk bequem mit der rechten Hand bedienen kann und gleichzeitig über alle Unterlagen guten Überblick hat. Stellen Sie Ihre Maschine so, dass die Achse mit Ihrem rechten Unterarm in einer Linie liegt.

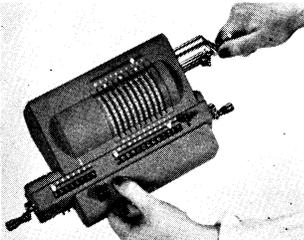
DIE RICHTIGEN HANDGRIFFE

Die Zahlen sollen mit dem Zeigefinger der rechten Hand eingestellt werden, wie das untenstehende Bild zeigt.





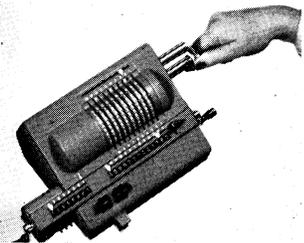
Die *Kurbel* bedienen Sie so, dass der Griff zwischen dem Daumen und dem Zeigefinger der rechten Hand liegt.



Den *Tabulator* bedienen Sie mit der linken Hand, wie das Bild zeigt.

Den *Schlitten* verschieben Sie, indem Sie mit dem Daumen den rechten oder linken Tabulatorknopf niederdrücken.

Den *Schlittenfreilauf* drücken Sie mit dem Zeigefinger der linken Hand nieder und schieben dann den Schlitten mit Daumen und Zeigefinger der rechten Hand an der Löschkurbel des Resultatwerkes in die gewünschte Lage.

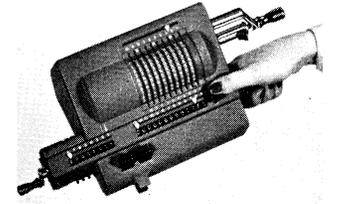


Handgriffe beim Löschen des Einstellwerkes. Die Löscheinrichtung für das Einstellwerk befindet sich neben der Hauptkurbel. Beim Löschen ist der Löschknopf mit dem

Daumen in seiner Lage festzuhalten, mit der Rechenkurbel wird eine Vierteldrehung im Uhrzeigersinn ausgeführt, und gleichzeitig hört der

Druck des Daumens auf den Löschknopf auf. Dann bringt man die Kurbel in die Ausgangslage zurück.

Die *Rückübertragung* bedienen Sie am einfachsten mit dem Daumen der rechten Hand. Nachdem das Einstellwerk gelöscht worden ist, drücken Sie den Rückübertragungs-



knopf nieder (siehe Bild oben). Wenn Sie dann das Resultatwerk löschen, wird die Zahl ins Einstellwerk übertragen. Der Rückübertragungs-knopf darf sicherheitshalber nur dann niedergedrückt werden, wenn das Einstellwerk mittels der Löscheinrichtung gelöscht worden ist.

Die *Umdrehungs-* und *Resultatwerke* werden durch eine ganze Umdrehung im Uhrzeigersinn der linken bzw. rechten Löschkurbel gelöscht.

Die vier Grundrechenarten

Nun können wir mit den grundlegenden Rechenübungen beginnen. Sie haben bereits Ihre Maschine so vor sich, dass Sie die verschiedenen Hebel, Kurbeln und Tasten schnell und bequem erreichen können. Um Textraum zu sparen, haben wir nachfolgend gewisse Kürzungen angewendet. Das Einstellwerk nennen wir E-Werk, das Umdrehungszählwerk U-Werk und das Resultatwerk R-Werk.

(+) DIE ADDITION

Addend + Addend = Summe

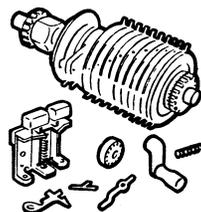
Beispiel: $456 + 579 = 1035$

Sehen Sie zuerst nach, ob alle Werke gelöscht sind und ob sich der Schlitten in der Normallage befindet, d.h. ganz links aussen. Stellen Sie dann den Addenden im E-Werk ein, d.h. Hebel 3 wird nach 4 geführt, Hebel 2 nach 5 und Hebel 1 nach 6. Die Einstellhebel sind von 1 bis 10 numeriert. Im nachstehenden Text wird die Einstellung einer dreistelligen Zahl rechts im E-Werk mit der Bezeichnung (3—1) angegeben, soll die Zahl links aussen eingestellt werden, so bezeichnen wir dies (10—8).

Führen Sie nun eine Plusdrehung mit der Kurbel aus. Das R-Werk zeigt nun ... 00456; d.h. die im E-Werk eingestellte Zahl wurde ins R-Werk übertragen. Löschen Sie das E-Werk, aber machen Sie nichts mit dem R- und U-Werk.

Stellen Sie dann den anderen Addenden 579 ein (3—1), und führen Sie eine neue Plusdrehung aus. Die eingestellte Zahl 579 wird dadurch ins R-Werk übertragen und zu 456 addiert, wo wir nun die gesuchte Summe 1035 erhalten. Das U-Werk gibt jetzt an, dass wir 2 Kurbeldrehungen ausgeführt haben.

Eine Original-Odhner Modell 227 besteht aus nicht weniger als 1000 Teilen. Die Maschine ist ein Präzisionsinstrument von sehr hoher Qualität.



Die wiederholte Addition

Beispiel: $125 + 125 + 125 = 375$

Zuerst kontrollieren Sie wie gewöhnlich, ob alle Werke gelöscht sind und der Schlitten in der Normallage ist. Stellen Sie dann die Zahl 125 rechts ins E-Werk (3—1) ein.

Führen Sie nun 3 Plusdrehungen aus. Bei jeder Plusdrehung erhöht sich die Summe im R-Werk um 125, und nach der dritten Umdrehung zeigt es also die gesuchte Summe 375.

(—) DIE SUBTRAKTION

Minuend—Subtrahend=Rest

Beispiel: $987 - 654 = 333$

Sehen Sie wie gewöhnlich zuerst nach, ob die Werke gelöscht sind und der Schlitten in der Normallage ist. Stellen Sie dann den Minuenden 987 ins E-Werk (3—1) ein. Machen Sie eine Plusdrehung, wodurch die Zahl ins R-Werk übertragen wird. Es zeigt also jetzt ...00987. Löschen Sie das E-Werk, aber machen Sie nichts mit dem R- und U-Werk.

Stellen Sie danach den Subtrahenden 654 ein (3—1), und führen Sie eine Minusdrehung aus. Die Zahl im R-Werk 00987 wird hierdurch um 654 vermindert, und Sie erhalten den gesuchten Rest, nämlich 333.

Die wiederholte Subtraktion

Beispiel: $2345 - 125 - 125 - 125 - 125 = 1845$.

Achten Sie zuerst darauf, dass die Werke gelöscht sind und der Schlitten in der Normallage ist. Dann stellen Sie den Minuenden 2345 ein (4—1), und übertragen ihn durch eine Plusdrehung ins R-Werk, welches nun die Zahl 002345 angibt.

Löschen Sie dann das E-Werk, ohne etwas am R- oder U-Werk zu ändern.

Stellen Sie nun den Subtrahenden 125 (3—1) ein, und führen Sie dann mit der Kurbel 4 Minusdrehungen aus. Die Zahl im R-Werk wird dadurch viermal um 125 vermindert, d.h. um 500, und Sie erhalten 1845 als den gesuchten Rest.

(×) DIE MULTIPLIKATION

Multiplikator×Multiplikand=Produkt

Beispiel: $123 \times 456 = 56088$

Wollten Sie diese Multiplikation mit „Bleistift und Papier“ lösen, würden Sie ganz einfach die Teilprodukte von 3×456 , 20×456 und 100×456 zusammenzählen, indem Sie folgende Darstellung anwenden:

$$\begin{array}{r} 456 \\ \times 123 \\ \hline 1368 = 3 \times 456 \\ 9120 = 20 \times 456 \\ 45600 = 100 \times 456 \\ \hline 56088 \end{array}$$

Wenn Sie die Multiplikation mit Hilfe der Original-Odhner lösen, verfahren Sie auf genau dieselbe Weise: Nach der Kontrolle, ob die Werke gelöscht sind und sich der Schlitten in der Normallage befindet, stellen Sie den Multiplikanden 456 rechts ins E-Werk (3—1) ein.

Machen Sie dann 3 Plusdrehungen, wodurch Sie im R-Werk das Produkt von $3 \times 456 = 1368$ erhalten. Schieben Sie den Schlitten eine Stelle nach rechts, und führen Sie dann 2 Plusdrehungen aus. Dadurch multiplizieren Sie 456 nicht mit 2, sondern mit 20. Dieses Teilprodukt 9120 wird automatisch zu der im R-Werk befindlichen Zahl addiert, und das R-Werk zeigt 10488.

Verschieben Sie dann den Schlitten nochmals eine Stelle nach rechts, und führen Sie eine Plusdrehung aus.

Das Teilprodukt von 100×456 wird ins R-Werk addiert, welches dann das gesuchte Produkt 56088 zeigt. Im U-Werk können Sie den gegebenen Multiplikator 123 ablesen.

Beispiel: $234,5 \times 119,43 = 28006,335$

Kontrollieren Sie wie gewöhnlich, ob die Werke gelöscht sind und der Schlitten sich in der Normallage befindet.

Stellen Sie dann den Multiplikatoren 119,43 ins E-Werk ein (5—1), und richten Sie den oberhalb des E-Werkes befindlichen rechten Dezimalschieber ein, so dass er zwischen dem zweiten und dritten Einstellschlitz steht.

Führen Sie die Multiplikation auf gewöhnliche Weise durch. Machen Sie also zuerst 5 Plusdrehungen, und schieben Sie den Schlitten Stelle um Stelle nach rechts, während Sie zwischen jeder Verschiebung die Anzahl Plusdrehungen machen, welche den Ziffern des Multiplikators 234,5 entsprechen. Nach der letzten Plusdrehung zeigt das U-Werk 2345. Stellen Sie den oberhalb des U-Werkes befindlichen Dezimalschieber auf seinen Platz, d.h. zwischen das erste und zweite Zahlenfenster, wonach das U-Werk 234,5 zeigt, also den gegebenen Multiplikator. Zählen Sie die Anzahl Dezimalstellen des U- und E-Werkes zusammen: das U-Werk hat 1, das E-Werk 2, also im ganzen 3. Führen Sie dann den oberhalb des R-Werkes befindlichen rechten Dezimalschieber 3 nach links, d.h. zwischen das dritte und vierte Zahlenfenster, und das R-Werk zeigt das gesuchte Produkt: 28006,335.

Merken Sie sich folgende Regel: Die Anzahl Dezimalstellen des R-Werkes ist bei der Multiplikation gleich der Summe der Anzahl Dezimalstellen von U- und E-Werk.

Die abgekürzte Multiplikation

In gewissen Fällen können Sie viel Zeit gewinnen, wenn Sie eine Multiplikation als Kombination wiederholter Addition und Subtraktion lösen. Diese Rechenart lohnt sich gewöhnlich dann, wenn eine Ziffer des Multiplikators 6 übersteigt.

Beispiel: $99 \times 456 = 45144$

Sie sehen, dass der Multiplikator gleichwertig ist mit $100 - 1$ und dass die Multiplikation folglich auch auf folgende Art geschrieben werden könnte: $(100 - 1) \times 456 = 100 \times 456 - 1 \times 456 = x$.

Achten Sie zuerst darauf, dass alle Werke gelöscht sind und sich der Schlitten in der Normallage befindet.

Stellen Sie dann den Multiplikatoren 456 ins E-Werk ein (3—1). Multiplizieren Sie zuerst mit 100, indem Sie den Schlitten um 3 Stellen nach rechts verschieben und eine Plusdrehung ausführen. Das R-Werk zeigt 45600. Schieben Sie nun den Schlitten um 2 Stellen zurück nach links, und ziehen Sie 1×456 ab, indem Sie eine Minusdrehung ausführen. Im R-Werk haben Sie nun das gesuchte Produkt 45144. Das U-Werk gibt die Zahl 101 an (mit roter Einerziffer), d.h. $100 - 1 = 99$, welches der gegebene Multiplikator war. *Anmerkung:* Auf Maschinen mit Zehnerübertragung zeigt das U-Werk 99.

Die fortgesetzte Multiplikation

Beispiel: $456 \times 345 \times 234 = 36812880$

Nach der Löschung der Werke und nachdem Sie kontrolliert haben, ob sich der Schlitten in der Normallage befindet, stellen Sie den Multiplikatoren 456 (3—1) ein. Multiplizieren Sie auf gewöhnliche Weise mit 345. Das R-Werk zeigt danach 157320 und das U-Werk 345. Löschen Sie dann das U- und das E-Werk, und schieben Sie den Schlitten in die Normallage zurück. Drücken Sie dann den Rückübertragungsknopf nieder und löschen Sie das R-Werk. Die dort befindliche Zahl 157320 wird dadurch ins E-Werk übertragen. Multiplizieren Sie wie gewöhnlich mit 234, und Sie erhalten im U-Werk die Zahl 234 und im R-Werk 36812880 als das gesuchte Produkt.

(:) DIE DIVISION

Dividend : Divisor = Quotient

Beispiel: $3125 : 25 = 125$

Haben Sie je darüber nachgedacht, was vor sich geht, wenn Sie dividieren? Ja, Sie versuchen ganz einfach den Divisor als Subtrahend vom Dividen-

den zu subtrahieren, d. h. Sie untersuchen, wievielmal der Divisor im Dividenden enthalten ist. Dies bedeutet, dass Sie den obigen Dividenden insgesamt 125mal vermindern müssten, bevor der Dividend ganz „wegsubtrahiert“ wäre.

Den gleichen Grundsatz befolgen Sie, wenn Sie Divisionen mit Hilfe der Original-Odhner ausrechnen: Der Dividend wird vom E-Werk auf das R-Werk übertragen. Nachdem Sie alsdann das E-Werk gelöscht haben, stellen Sie den Divisor ein und führen dann so viele Minusdrehungen aus dass das R-Werk gelöscht wird. Im U-Werk wird die Anzahl der Kurbeldrehungen registriert, und hier können Sie folglich den gesuchten Quotienten ablesen. Wir versuchen es mit dem umstehenden Beispiel:

Sehen Sie zuerst nach, ob alle Werke gelöscht sind und sich der Schlitten so weit *rechts* wie möglich befindet. Stellen Sie den Dividenden 3125 ein (6—3), übertragen Sie ihn mit einer Plusdrehung ins R-Werk, und löschen Sie dann das U- und E-Werk. *Sie dürfen keinesfalls vergessen, die 1, die durch Übertragung des Dividenden in das R-Werk sichtbar wurde, aus dem U-Werk zu löschen.* Dann stellen Sie den Divisor 25 so in das E-Werk ein, dass die 2 des Divisors gerade über der 3 des Dividenden im R-Werk und die 5 des Divisor gerade über der 1 des Dividenden (6—5) zu stehen kommt. Im E-Werk haben Sie jetzt 000025,0000 und im R-Werk 3125,000000000

Machen Sie dann 2 Minusdrehungen, wodurch die beiden ersten Ziffern des Dividenden 31 um 2×25 vermindert werden. Bei der zweiten Minusdrehung erklingt eine in der Maschine befindliche Glocke, die angibt, dass die Zahl im R-Werk kleiner als 25 war und daher nicht dividiert werden konnte. Sie korrigieren das mit einer Plusdrehung und sehen nun, dass die Zahl, die zu klein war, eine 6 war.

Das U-Werk zeigt dann 10000000 und das R-Werk 0625,000000000. Schieben Sie nun den Schlitten um eine Stelle nach links, und machen Sie 3 Minusdrehungen. Bei der dritten Drehung ertönt die Glocke abermals, wodurch angegeben wird, dass Sie einmal zu viel subtrahiert haben, weshalb Sie die Kurbel einmal zurückdrehen, d.h. eine Plusdrehung machen müssen.

Das U-Werk zeigt jetzt 12000000 und das R-Werk 0125,000000000. Schieben Sie den Schlitten um eine weitere Stelle nach links mit anschliessenden 6 Minusdrehungen.

Das Erklingen der Glocke bei der letzten Drehung bedeutet, dass Sie eine Plusdrehung auszuführen haben. Das U-Werk zeigt 12500000, während das R-Werk ganz gelöscht ist. Die Anzahl der Dezimalstellen sind im R-Werk 9 und im E-Werk 4. Der Unterschied zwischen den beiden Zahlen ist 5 ($9 - 4 = 5$), folglich haben Sie im U-Werk 5 Dezimalstellen. Stellen Sie anschliessend den Dezimalschieber des U-Werkes 5 Stellen nach links, d.h. zwischen das fünfte und sechste Zahlenfenster, und das U-Werk zeigt den gesuchten Quotienten 125.

Prägen Sie sich folgende Regel ein: Bei der Division ist die Anzahl der Dezimalstellen des U-Werkes gleich dem Unterschied der Dezimalstellen zwischen R- und E-Werk.

Rechnen wir noch ein Beispiel:

$$13579:5432=2,4998159$$

Löschen Sie alle Werke, und überzeugen Sie sich, ob sich der Schlitten in der Ausgangsstelle befindet (so weit rechts wie möglich).

Stellen Sie den Dividenden ins E-Werk (6—2) ein, und übertragen Sie ihn durch eine Plusdrehung ins R-Werk.

Löschen Sie dann U- und E-Werk, aber ändern Sie nichts am R-Werk. Stellen Sie jetzt den Divisor

im E-Werk so (5—2) ein, dass dessen 5 über der 3 des Dividenden, die 4 über der 5 usw. zu stehen kommt.

Im E-Werk haben Sie 000005432,0 und im R-Werk 13579,00000000. Vergessen Sie die Einstellung der Dezimalschieber nicht.

Machen Sie 3 Minusdrehungen. Bei der dritten Drehung ertönt die Glocke, und deshalb drehen Sie die Kurbel einmal vorwärts, d.h. Sie führen eine Plusdrehung aus. Das U-Werk zeigt 20000000 und das R-Werk 02715,00000000. Schieben Sie den Schlitten um eine Stelle nach links, und machen Sie anschliessend 5 Minusdrehungen. Bei der fünften Drehung hören Sie die Glocke, und deshalb führen Sie eine Plusdrehung aus. Das U-Werk zeigt jetzt 24000000 und das R-Werk 00542,20000000. Schieben Sie den Schlitten um eine weitere Stelle nach links, und führen Sie dann 10 Minusdrehungen aus, mit nachfolgender Plusdrehung.

Das U-Werk zeigt dann 24900000 und das R-Werk 00053,32000000. Verschieben Sie den Schlitten weiterhin auf diese Art nach links, und machen Sie bei jeder einzelnen Verschiebung so viele Minusdrehungen, bis die Glocke erklingt und als dann eine Plusumdrehung. Das U-Werk zeigt nach der letzten Drehung 24998159. Das R-Werk zeigt gleichzeitig was vom ursprünglich eingestellten Dividenden 13579 noch übrig bleibt, nämlich 00000,00003120. Diese Genauigkeit wird in jedem Fall genügen, und wir brauchen deshalb keine noch kleinere Zahl im R-Werk zu suchen. Die Anzahl der Dezimalstellen des R-Werkes ist 8 und des E-Werkes 1. Der Unterschied zwischen 8 und 1 ist 7, weshalb wir im U-Werk 7 Dezimalstellen abteilen und den Schieber entsprechend setzen. Der gesuchte Quotient ist somit 2,4998159.

Ja, so einfach ist es, mit Hilfe der Original-Odhner zu dividieren. Die Einstellung des Divisors gab

Ihnen vielleicht etwas zu denken. Aber so besonders schwierig ist es auch wieder nicht. Um im Quotienten so viele errechnete Dezimalstellen wie möglich zu erhalten, müssen Sie ihn selbstverständlich im U-Werk so gross wie möglich werden lassen. Und deshalb müssen Sie den Schlitten bei Beginn der Kurbeldrehungen ganz nach rechts schieben.

Die ganze Rechenoperation beruht ja darauf, dass wir durch wiederholte Minusdrehungen das R-Werk zu löschen versuchen, und damit beginnen wir selbstverständlich links und gehen nach rechts. Der Divisor soll darum so eingestellt werden, dass Sie mit der ersten Kurbeldrehung so viel wie möglich von der Zahl im R-Werk subtrahieren können. Aber Sie müssen gleichzeitig darauf achten, den Divisor nicht zu weit links im E-Werk einzustellen, da Sie andernfalls riskieren, im R-Werk schon nach der ersten Kurbeldrehung eine negative Zahl zu erhalten. Sie sollten sich deshalb folgende Regel merken: Wenn die erste Ziffer des Divisors kleiner ist als die erste Ziffer des ins R-Werk übertragenen Dividenden, wird der Divisor so eingestellt, dass seine erste Ziffer über der ersten des Dividenden zu stehen kommt. Sollte dagegen die erste Ziffer des Divisors grösser sein als diejenige des Dividenden, so wird der Divisor über der zweiten Ziffer des Dividenden eingestellt. Sollte die erste Ziffer zufällig bei Divisor und Dividend gleich sein, ist die zweite Ziffer der beiden Zahlen für die Platzierung des Divisors entscheidend.

Die additive Division

Es ist nicht absolut notwendig, dass Sie bei der Division die schon angegebene Methode der wiederholten Subtraktion (subtraktive Division) anwenden. Manchmal ist es leichter, wenn Sie das entgegengesetzte Verfahren, nämlich die additive Division, anwenden. Kurz gesagt beruht diese Rechenart

darauf, dass man nach der Einstellung des Divisors im E-Werk durch wiederholte Plusdrehungen zum gegebenen Dividenden zu kommen sucht. Im U-Werk liest man wie gewöhnlich den gesuchten Quotienten ab.

Beispiel: $654114 : 2345 = 278,94$

Löschen Sie zuerst alle Werke, und schieben Sie den Schlitten so weit wie möglich nach rechts. Stellen Sie dann den Divisor 2345 so ein, dass seine erste Ziffer gerade über das dreizehnte Zahlenfenster des R-Werkes kommt (6—3). Das Werk zeigt dann 00002345,00. Machen Sie dann 2 Plusdrehungen, und schieben Sie den Schlitten eine Stelle nach links. Kurbeln Sie in dieser Lage 7 Plusdrehungen, und schieben Sie den Schlitten nochmals eine Stelle nach links. Machen Sie nun 8 Plusdrehungen mit nachfolgender Schlittenverschiebung um eine Stelle nach links, wo Sie dann 9 Plusdrehungen ausführen. Verschieben Sie schliesslich den Wagen um eine weitere Stelle nach links, und multiplizieren Sie mit 4.

Das R-Werk zeigt nun nach der Einstellung des Dezimalschiebers 654114,300000, und wir sind dem gegebenen Dividenden genügend nahe gekommen. Die Anzahl der Dezimalstellen des R-Werkes ist 7, die des E-Werkes 2. Der Unterschied ist $7 - 2 = 5$. Das U-Werk hat somit fünf Dezimalstellen. Der gesuchte Quotient ist 278,94. Zum gleichen Resultat kommen Sie, wenn Sie die Division als subtraktive Division lösen. Versuchen Sie jetzt einige praktische Rechenaufgaben zu lösen, damit Sie Gelegenheit haben, das bis jetzt Gelernte einzuüben.

VERTEILUNGSRECHNUNG

1. Fünf Arbeiter übernehmen die gemeinsame Ausführung einer Gartenanlage zum Pauschalpreis von DM 1240.—. Nach Vereinbarung soll der Betrag im Verhältnis der effektiven Arbeitszeit jedes einzelnen verteilt werden.

A	arbeitete	42	Stunden	
B	„	44	„	
C	„	47	„	
D	„	58	„	
E	„	59	„	
		Insgesamt	250	Stunden

Wieviel erhält jeder einzelne der fünf Arbeiter?

Lösung:

Berechnen Sie zuerst den Verteilungskoeffizienten, welcher gleich $1240 : 250 = 4,96$ ist. Setzen Sie diesen Koeffizienten dann rechts ins E-Werk, und multiplizieren Sie dann nacheinander, zuerst mit 42, dann mit 44, 47, 58 und 59, ohne je die Werke zu löschen. A erhält 208.32, B 218.24, C 233.12, D 287.68 und E 292.64.

2. Berechnen Sie, wieviel Prozent die untenstehenden Beträge von einem Umsatz von 93638.— ausmachen.

Löhne	2.428.32		Resultat 2.59 %
Miete	936.—		1.00 %
Reisespesen	4.122.—		4.40 %
Reklame	538.50		0.58 %
Bürounkosten	2.346.50		2.51 %
Verschiedenes	2.738.—		2.92 %
	13.109.32		14.00 %

Lösung:

Stellen Sie 93638 (5—1) ein, schieben Sie den Schlitten ganz nach rechts, und kurbeln Sie dann nacheinander die Unkostenbeträge durch Plusdrehungen in das R-Werk (additive Division) ein. R- und U-Werk müssen nach jeder Multiplikation gelöscht werden.

DIVISENUMRECHNUNG

3. Wieviele Dollar erhalten Sie für ffr. 22500.—, wenn der Kurs ffr 100=sKr. 1.47 und 1 Dollar sKr. 5.18 ist?

Formel: = $\frac{22500 \times 0,0147}{5.18} = x$ Dollar

Lösung:

Stellen Sie 22500 ins E-Werk ein (10—6). Multiplizieren Sie mit 147. Vergessen Sie nicht, das Komma im Produkt an die richtige Stelle zu setzen. Löschen Sie das U-Werk, stellen Sie 518 im E-Werk ein, und dividieren Sie subtraktiv.

Antwort: 63.85 Dollar.

PREISBERECHNUNG

4. Ihre Firma hat von einer Ware 23491 kg gekauft, welche 18/6 pro Tonne kostet. Wieviel kostet die eingekaufte Quantität? (1 long ton=1016 kg, 18/6 ist nach der Tabelle gleich £ 0.92500).

Formel: = $\frac{23491 \times 0.925}{1016} = x$.

Lösung:

Stellen Sie den Schlitten in die Lage 5, und multiplizieren Sie positiv $23491 \times 0.925 = 21729,175$. Diese Zahl wird subtraktiv mit 1016 dividiert. Resultat (im U-Werk): 21,38698, d.h. nach der Tabelle £ 21/7/9.

5. Eine Ware kostet im Dutzend 175.20. Was kostet 1 Stück? Was kosten 293 Stück?

Lösung:

- a) Stellen Sie den Schlitten in die Lage 4, stellen Sie 12 ins E-Werk (10—9) und 293 ebenfalls ins E-Werk (3—1) ein.
- b) Durch additive Division (dh. Plusdrehungen mit der 12 bis im R-Werk die Zahl 175,20 entstanden ist) erhält man im U-Werk den Stückpreis = 14.60.
- c) Da wir jedoch auch 293 im E-Werk stehen haben, wird diese Zahl durch die Plusdrehungen automatisch mit 14.60 multipliziert, das Ergebnis ist 4.277.80.

RABATT- UND PROZENTRECHNUNG

6. Ein Posten Ware kostete im Einkauf 214.18. Beim Verkauf wird mit einem Bruttogewinn von 35 % gerechnet. Wie hoch ist der Verkaufspreis?

Formel: = $\frac{214.18}{(100-35)} \times 100 = \frac{214.18}{65} = x$.

Lösung:

Wenn Sie die Aufgabe so vereinfacht haben wie die Formel zeigt, dividieren Sie subtraktiv 21418 durch 65, und lesen Sie das Resultat im U-Werk ab.

Antwort: 329.51.

7. Auf eine Anzahl Preise wird ein Rabatt von 15 % gewährt. Die Rabatte sowie die Nettopreise sind zu berechnen.

		Rabatt	Netto
329.50	15 %	49.43	280.07
449.80	„	67.47	382.33
518.30	„	77.75	440.55
631.58	„	94.74	536.84

Lösung:

Links ins E-Werk wird 15 (9—8), rechts 85=100—15 (2—1) eingestellt. Nachher werden die Brut-

tobeträge durch Plusdrehungen ins U-Werk eingekurbelt. Die Rabatten werden dann links, die Nettobeträge rechts im R-Werk abgelesen.

Achtung! Die eingestellten Zahlen werden zwischen den Ausrechnungen nicht geändert. Auch ist die Löschung des R- und U-Werkes unnötig.

8. Bei Berechnung von sogenannten Kettenrabatten hilft Ihnen die Rückübertragung, wie Sie am folgenden Beispiel sehen können.

353 St. à 1.75	= 617.75
15 % Rabatt	= 92.66
	525.09
2½ % Kassenrabatt	13.13
Netto	511.96

Lösung:

Stellen Sie zuerst 353 (3—1) ein. Multiplizieren Sie mit 1.75 = 617.75

Schieben Sie den Schlitten in die Lage 1, löschen Sie das E- und U-Werk, drücken Sie den Rückübertragungsknopf nieder, und löschen Sie das R-Werk.

Dann multiplizieren Sie mit 15 (2—1) = 92.6625, wonach Sie das R-Werk wieder löschen. In der Lage 3 multiplizieren Sie durch eine Plusdrehung mit 100. Das U-Werk enthält immer noch die Zahl 15, welche Sie mit Minusdrehungen löschen.

Im R-Werk können Sie nun 525,0875 ablesen. Löschen Sie das E- und U-Werk erneut, drücken Sie auf den Rückübertragungsknopf, und Löschen Sie das R-Werk. Multiplizieren Sie nachher mit 2,5 (2—1), und lesen Sie den Kassenrabatt ab: 13,1271875. Löschen Sie das R-Werk multiplizieren Sie mit 100 (1 Plusdrehung in Lage 4), und löschen Sie 2,5 aus dem U-Werk. Das Endresultat 511,9603125 kann nun abgelesen werden.

9. Bei der Berechnung neuer Preise für verschiedene Waren sind folgende Abzüge und Zuschläge einzurechnen.

<i>Preise:</i>	<i>Prozentsätze für sämtliche Preise:</i>
125.30	
134.45	
215.75	— 12 % — 2 % + 4 % + 1 % + 3 %
327.63	
435.85	

Um die neuen Preise auf die schnellste Weise ausrechnen zu können, benötigen wir einen unveränderlichen Beiwert, den wir folgendermassen berechnen (100 % stellt die jetzigen Preise dar):

100 — 12 % = 88 % des Preises
100 — 2 % = 98 % vom Nettobetrag nach Abzug der 12 %
100 + 4 % = 104 % des vorhergehenden Betrages
100 + 1 % = 101 % „ „ „
100 + 3 % = 103 % „ „ „

Das rechnet man auf der Maschine nach der folgenden Formel aus: 88 × 98 × 104 × 101 × 103 = 93,30 %, d.h. von sämtlichen Preisen ist 6,70 % abziehen.

93,30 (abgerundet) steht nach der Berechnung im R-Werk und wird (Schlitten in der Lage 7) mit der Rückübertragungsanordnung ins E-Werk überführt und dann zuerst mit 125.30 multipliziert. Ergebnis: 116.90.

Jetzt ist zu beachten, dass kein Werk gelöscht wird. Den nächsten Preis, 134.45, erhalten wir ja auf folgende einfache Weise:

- 1 Plusdrehung in der Lage 4
- 1 Minusdrehung in der Lage 3
- 1 Plusdrehung in der Lage 2
- 5 Plusdrehungen in der Lage 1

Ebenso verfahren wir mit den übrigen Preisen und kommen zu folgendem Ergebnis:

116.90—125.44—201.29—305.68—406.65

Ähnliche Berechnungen kommen oft im Eisenwarenhandel und in Grosshandelsbetrieben vor.

LOHNBERECHNUNG

10. Ein Arbeiter arbeitet 48 Stunden in der Woche und dazu 4 Stunden Überzeit. Sein Stundenlohn beträgt 2.89, und für Überstunden erhält er eine 50%ige Erhöhung. Vom gesamten Lohnbetrag wird bei der Auszahlung DM 12.— für bezogenen Vorschuss DM 5.— für Steuern, und DM 14.— für die Miete abgezogen.

Wieviel beträgt der ausbezahlte Nettobetrag?

Stellen Sie rechts ins E-Werk 2.89 ein (3—1), und multiplizieren Sie mit 4 plus 50 % d.h. mit 6. Notieren Sie das Resultat 17.34, und fahren Sie dann fort mit dem Kurbeln, bis Sie im U-Werk 48 erhalten. Notieren Sie das Resultat 138.72, und addieren Sie dann 17.34 hinzu, indem Sie 6 Plusdrehungen ausführen (der Schlitten in Normallage). Als Resultat erhalten Sie 156.06. Löschen Sie dann das U-Werk, und stellen Sie ins E-Werk 000999999 ein, aber lassen Sie das R-Werk unberührt. Kurbeln Sie nun 12.00 ins U-Werk, wonach das R-Werk rechts die Zahl... 00144.06, d.h. 156.06—12.00 zeigt. Löschen Sie jetzt das U-Werk, und kurbeln Sie den nächsten Abzug 5.00 ein. Rechts im R-Werk ist dann... 00139.06 ersichtlich. Löschen Sie nochmals das U-Werk, kurbeln Sie 14.00 ein, wonach Sie rechts im R-Werk... 00125.06 haben, welches der gesuchte Nettobetrag ist. Im linken Teil des R-Werkes sehen Sie gleichzeitig den Gesamtabzug, nämlich 31.00.

FLÄCHENBERECHNUNG

11. Vier Wände in einem 5,23 m langen, 4,19 m breiten und 3,15 m hohen Raum sollen gemalt werden. Von der Wandfläche gehen 2 Fenster von je $1,12 \times 1,85$ m und 2 Türen von $1,20 \times 2,12$ m und $2,05 \times 0,90$ m ab. Der Arbeitslohn beträgt per m^2 3.65. Wieviel m^2 sind zu malen, und wieviel kostet die Arbeit?

Formel: $[2 \times (5,23 + 4,19) \times 3,15 - 2 \times 1,12 \times 1,85 - 1,20 \times 2,12 - 0,90 \times 2,05] \times 3,65 = x$.

Lösung:

Stellen Sie 5,23 ein, multiplizieren Sie mit 2, ändern Sie das E-Werk auf 4,19, und multiplizieren Sie noch einmal mit 2. Das Produkt 18,84 wird ins E-Werk übertragen und mit 3,15 multipliziert. Löschen Sie das E- und U-Werk, lassen Sie aber das Resultat im R-Werk 59,3460 stehen. Stellen Sie ins E-Werk nacheinander 2,24, 2,12 und 2,05 ein, und multiplizieren Sie *negativ* mit 1,85, 1,20 und 0,90. Das Resultat 50,813 wird mit 3,65 multipliziert.

Resultat: $50,813 m^2 \times 3,65 = 185,47$.

AUSZIEHEN DER QUADRATWURZEL

12. $\sqrt{966289}$ soll ausgerechnet werden.

Lösung:

a. Die Zahl 966289 wird links ins R-Werk eingestellt. Löschen Sie dann das E- und U-Werk.

b. Teilen Sie die Zahl mit Hilfe der Kommaknöpfe in Gruppen auf. Beginnen Sie rechts, und nehmen Sie in jede Gruppe 2 Ziffern.

Resultat: 96/62/89. Schieben Sie den Schlitten so weit nach rechts, dass Sie die grösstmögliche Kapazität im R- und U-Werk bekommen.

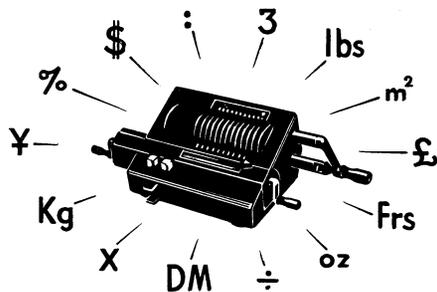
c. Stellen Sie eine 1 in die Spur oberhalb der 6 der linken Gruppe, und subtrahieren Sie einmal. Ändern Sie die 1 in eine 3, und subtrahieren Sie noch einmal. Fahren Sie so fort mit den ungeraden Zahlen bis 19, d.h. bis die Glocke klingelt.

d. Machen Sie eine Plusdrehung. Ändern Sie die ungerade Zahl im E-Werk, und stellen Sie die vorhergehende gerade Zahl ein, d.h. 18.

e. Verschieben Sie nun den Schlitten eine Stelle nach links, und stellen Sie eine 1 ins E-Werk ein, so dass dort 181 steht.

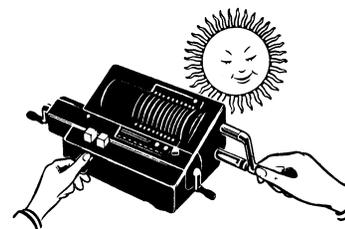
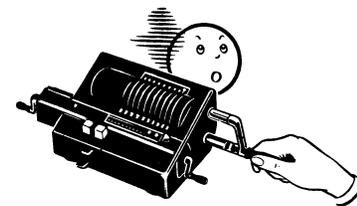
Subtrahieren Sie mit 181, 183, 185 usw. Wenn Sie mit 197 subtrahieren, hören Sie ein Klingelzeichen, worauf Sie eine Plusdrehung ausführen und die ungerade Zahl 197 gegen die gerade 196 auswechseln müssen.

f. Der Schlitten muss nun nochmals um eine Stelle nach links verschoben werden. Stellen Sie eine neue 1 ein, und subtrahieren Sie mit 1961, 1963 und 1965. Bei der letzten Subtraktion verschwindet der Rest der Zahl im R-Werk, was anzeigt, dass die Operation abgeschlossen ist. Sie brauchen nur noch das Resultat 983 im U-Werk abzulesen, welches die gesuchte Quadratwurzel ist. Wollen Sie kontrollieren, können Sie folgende Rechnung ausführen: $983 \times 983 = 966289$.



Einige gute Ratschläge

Denken Sie daran, dass Ihre neue Odhner ein Präzisionsinstrument ist, so gebaut, dass sie jahrelang richtig funktionieren kann. Das Öl der Maschine verbraucht sich jedoch nach und nach, und dadurch wird der Mechanismus der Abnutzung ausgesetzt. Sie sollten deshalb Ihre Maschine jährlich einmal durch einen Odhner-Vertreter nachsehen lassen. Dann funktioniert sie immer einwandfrei. Die Maschine ist so konstruiert, dass sie Handgriffen, die die Rechen-sicherheit beeinträchtigen oder das Rechenwerk beschädigen könnten, Widerstand entgegensetzt. *Wenden Sie nie Gewalt an, wenn die Maschine Widerstand leistet denn das kommt nur vor, wenn sich eines der Maschinenteile in falscher Lage befindet. Dieser Fehler muss zuerst behoben werden, bevor das Rechnen fortgesetzt werden kann.* Wenn man die Maschine löscht oder die Hauptkurbel in ihre Ausgangslage zurückführt, werden die Maschinenteile in der Regel aus ihrer Blockierung gelöst. *Gelingt dies nicht, wenden Sie sich an einen von der Fabrik anerkannten Odhner-Vertreter.*



Sachverzeichnis

	Seite		Seite
Addend	13	Multiplikator	15
Addition	13	Preisberechnung	24
Addition, wiederholte ..	14	Produkt	15
Arbeitsstellung	9	Quadratwurzel	29
Devisenumrechnung	24	Quotient	17
Dezimale	16, 19	Rabatt- und Prozent- berechnung	25
Dezimalschieber	16, 20	Reparatur	31
Dividend	17	Resultatwerk	5
Division	17	Rest	14
Division, additive	21	Rückübertragung	11
Division, subtraktive ...	17	Rückübertragungsanord- nung	7
Einstellung	9	Schlitten	6
Einstellwerk	5	Schlittenarretierung ..	6, 10
Flächenberechnung	29	Schlittenverschiebung ...	10
Kontrollwerk	3	Subtraktion	14
Kurbelführung	10	Subtraktion, wiederholte	14
Lohnberechnung	28	Subtraktor	14
Löschen	6, 7, 10	Tabulator	6
Löschkurbel	10, 11	Tabulierung	10
Maschinenteile	5, 6, 7	Umdrehungszählwerk ...	5
Minuend	14	Verteilungsrechnung	23
Modelle	3, 4	Wartung	31
Multiplikand	15	Zehnerübertragung	3, 17
Multiplikation, fortge- setzte	17		
Multiplikation, abge- kürzte	16		