Anleitung für die Messrechenkunst

mittels der *„Universal-Rechenwalze"*

(System Daemen-Schmid)

Bearbeitet für den Unterricht an Handels- und Industrieschulen, sowie zum Selbstunterricht für jedermann, dessen Beruf praktisches Rechnen erfordert.

Selbstverlag des Verfassers

Daemen-Schmid, Konstrukteur, **Zürich-Oerlikon.**

Die wesentlichen Bestandteile des Instrumentes sind: **Bestandteile.**

a) Ein cylindrisches Rohr resp. eine *Walze* von ca. 50 cm Länge und einem Durchmesser von ca. 16 cm, dessen Mantelfläche auf 50 Horizontallinien oder Scalen eine auf logarythmischer Basis beruhende Teilung aufweist.

b) Ein auf der Walze gleitender durchbrochener Mantel resp. *Schieber,* welcher genau die gleiche Einteilung hat wie die Walzenscala, mit dem Unterschiede jedoch, dass alle Zahlen und Teilstriche, welche auf der Walze zweimal sich wiederholen, auf dem Schieber nur einmal vorkommen.

c) Eine Fixierkluppe resp. ein *Zeiger,* welcher dazu dient, bei Divisionen und Dreisatzrechnungen, bei Proportions- und Kombinationsexempeln den jeweiligen Divisor zu fixieren, damit man denselben weder im Gedächtnis noch im Auge zu behalten gezwungen ist.*)

d) Eine Reciproken-Hülfs- oder *Zeigerzahlentabelle* auf auswechselbarem prismatischem Körper, welche dazu dient, die kompliziertesten Aufgaben in der möglichst einfachsten und schnellsten Art zu lösen, dergestalt, dass beispielsweise Multiplikationen mit 3—4 verschiedenen Faktoren, Dreisatz- und Kettensatzrechnungen, Proportionen in jeder Form, ob mit geraden oder umgekehrten Werten etc., mit *einer einzigen* Einstellung gelöst werden können.

Spezial-Zeigerzahlentabellen werden auf Wunsch für jede Branche resp. für jegliches Spezialbedürfnis angefertigt.

Das Lesen der Zahlen und Teilstriche auf Walze und Schieber

Zahlen und Teilstriche.

muss gründlich an Hand der nachstehenden Erklärungen erlernt werden, bevor man mit dem praktischen Rechnen beginnt, so dass der Lernende ohne Zeitverlust oder Irrtum jede beliebige Zahl abwechselnd auf Walze und Schieber aufsuchen kann. Bei der diesbezüglichen Prüfung sollen alle möglichen Zahlen, Dezimal- und gemeine Brüche möglichst durcheinander gefragt werden.

*) Anstatt *eines* Zeigers können auch *mehrere verschiedenfarbige* Zeiger angewendet werden; auch werden Apparate mit *je 1 Zeiger zu jeder Scala* geliefert.

Merk- oder Registerzahlen.

Am linken Rande der Walzen- und Schieberscala befinden sich vierstellige *Registerzahlen weiss oder gelb* auf *schwarzem* Grunde, welche den Zahlenwert des *ersten* Teilstriches jeder gegenüberliegenden Horizontalscala bezeichnen.

Will man demnach irgend einen Zahlenwert auf Walze oder Schieber aufsuchen, so verfolgt man mit den Augen die Merkzahlen auf dem linken schwarzen Rande, bis man die nächst kleinere gefunden hat; auf der gegenüberliegenden Horizontalen wird man alsdann die gesuchte Zahl unbedingt finden.

Index oder Einspunkt.

Der Anfang der Walzen- und Schieberscala ist der erste senkrechte Strich, welcher in der Nähe des linken Merkzahlenrandes mitten durch die rote Zahl (**1**) geht.

Zum leichteren Auffinden desselben trägt der Merkzahlenrand ein *weisses* oder *gelbes längliches Viereck,* und der *Schieber* ausserdem beidseitig rote Knöpfe.

Die gleichartigen Einspunkte zur Rechten der Skala haben zwar dieselbe Bedeutung, werden aber als Endpunkte der Scalen gedacht, während der *mittlere* Einspunkt auf der Walze *Anfangs- und Endpunkt überhaupt in sich vereinigt,* da derselbe sowohl das Ende der ersten als auch den Anfang der zweiten Scala auf der Walze darstellt.

Zur Erlernung des *Zahlenlesens* stelle man den Scalenanfang *„Einspunkt"* des Schiebers unter denjenigen der Walze ein, so dass beide Scalen deutlich lesbar sind und alle gleichartigen Zahlen und Teilstriche *genau senkrecht untereinander stehen,* wobei der Merkzahlenrand des Schiebers denjenigen der Walze vollständig deckt. Kann der Lernende einmal geläufig lesen, so wird der Schieber auf die zweite Skalenhälfte der Walze gestellt, um dann abwechselnd auf Walze und Schieber zu lesen.

Grundzahlen 1–9 resp. 10.

Die Grundzahlen **1, 2, 3** etc. sind *fett rot* gedruckt. Dieselben bedeuten indessen ebensowohl **10**, **20**, **30** etc., 100, 200, 300 etc., als auch 0,1, 0,2, 0,3, oder 0,01, 0,002, 0,0003 u. s. w., wobei die erforderlichen Nullen jeweilig einfach „hinzugedacht" werden.

Zweistellige Zahlen 10–99 resp. 100.

Alle zweistelligen Zahlen sind *fettschwarz,* etwas grösser als die dreistelligen Zahlen, gedruckt.

Beginnt man mit dem Einspunkte zur Linken und liest die dort stehende Zahl **1** unter Hinzufügung einer Null im Kopfe als ***10,*** so findet man leicht der Reihe nach die Zahlen **11, 12, 13** u. s. w. bis **99,** worauf die Zahl **1** am Schlusse der Scala resp. auch auf der Walzenmitte als **100** gelesen wird. Die Zahlen **2, 3, 4** u. s. w. sind hierbei selbstredend als **20, 30, 40** u. s. w. zu lesen.

Dreistellige Zahlen 100–999 resp. 1000.

Man lese die Grundzahl **1** am Scalenanfang zur Linken als „**1**00", darauf folgen in magerem Druck und kleineren Ziffern der Reihe nach die Zahlen 101, 102, 103 etc.

Dass hierbei den einstelligen Grundzahlen je *zwei* und den zweistelligen Zahlen je *eine* Null anzuhängen ist, dürfte nach dem Vorhergesagten selbstverständlich sein.

Von **5**00 an aufwärts sind wegen der zunehmenden Raumverringerung bei dreistelligen Zahlen die Einer nur noch durch *„eine"* kleine Ziffer angedeutet, während man zur Bestimmung der *Zehner* und *Hunderter* auf die linksstehende bezw. *vorhergehende fette* Zahl zurückgeht, und ist demnach also zu lesen:

5 1 = *501,* **5** 1 2 = *502,* **5** 1 2 3 = *503,*

oder auch:

65 1 2 3 4 5 6 7 8 9 **66**
= *650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660*

Auf 999 folgt dann wieder der Einspunkt zur Rechten resp. in Walzenmitte, welcher nunmehr als „*1000*" gelesen wird, indem man sich die erforderlichen drei Nullen hinzudenkt.

Vierstellige Zahlen 1000—9999 bezw. 10000.

Lese den Scalenanfang (Einspunkt zur Linken) als **1**000, so wird aus der darauf folgenden Zahl „101", (indem man dieselbe durch Hinzudenken einer Null ebenfalls vierstellig macht) = *1010,* und da nun zwischen dem Einspunkt resp. 1000 und 1010 noch 9 Unterabteilungen durch Striche markiert sind, so ist es wohl selbstverständlich, dass jeder dieser Striche in der vierten Stelle ein *„Einer"* bedeutet, so dass der erste, zweite, dritte, vierte Strich nach dem Einspunkte = *1001, 1002, 1003, 1004* etc. heisst. Die Striche mitten zwischen je zwei Zahlen, die Fünfer in der vierten Stelle *bedeutend,* sind durch hervorragende Länge besonders hervorgehoben, um sofort in die Augen zu springen.

Während bis zur Zahl 4999 alle Einer der vierten Stelle durch je einen Strich ausgedrückt sind, werden von da ab bis 10000 nur noch die *geraden* Endziffern mittels eines Striches gekennzeichnet, so dass man sich die *ungeraden* Einer in der Mitte zwischen je zwei Strichen zu denken, zu interpolieren hat.

Man hat also wohl zu berücksichtigen, dass zwischen 1000—5000 je ein Teilstrich *„Eins",* und von 5000—10000 je ein Teilstrich *„Zwei"* bedeutet (während die ungeraden Einer mitten zwischen hinein gedacht werden). Z. Bsp.:

4|9 491 = *4916;* oder: 3|7 371 = *3718;*

dagegen aber:

5|2 1 2 = *5222;* oder 9|9 1 2 3 = *9938,*

oder auch: *7811 7823 7835 7847 7859 7872 7884 7896*

7|8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 7|9

Anmerkung: Natürlich kann man jede Zahl auch als Decimalzahl lesen, z. B. anstatt 4916 = *491,6* oder = *49,16* oder = *4,916* oder = *0,4916.*

Leseübungen.

Suche der Reihe nach folgende Zahlen unter Anwendung der Merkzahlen:

21,48; 37,4; 39,89; 87,64; 5217; 3,478; $3^3/_4 = 3{,}75$; $^1/_4 = 0{,}25$; $^3/_4 = 0{,}75$; $^1/_2 = 0{,}50$; $^1/_8 = 0{,}125$; $^1/_3 = 0{,}3333$; $^1/_{16} = 0{,}0625$; $^7/_8 = 0{,}875$ u. s. w.

Hier soll der Lernende sich selbst noch eine Anzahl verschiedenartiger Zahlenwerte notieren und aufsuchen, bis er jede Zahl schnell und sicher findet und keine Fehler beim Ablesen mehr vorkommen.

Das Ablesen von mehr als vier Stellen.

Bei mehr als vierstelligen Zahlen müssen die Werte für die *Einer* bei *fünfstelligen,* sowie für *Zehner* und *Einer* bei *sechsstelligen* Zahlen durch das Augenmass geschätzt, d. h. *interpoliert* werden, doch kommt dies in der Praxis selten vor, da in der Regel die Feststellung der letzten Stellen bei mehr als vierstelligen Zahlen bequemer und zuverlässiger auf andere Weise geschieht, worüber in einem folgenden Abschnitt Näheres gesagt wird.

Immerhin sollen einige Beispiele zum Ablesen fünfstelliger Zahlen hier Platz finden. Zu suchen sei die Zahl **21535:** Suche zunächst die *fettgedruckte zweiziffrige* Zahl **21,** gehe mit den Augen auf der betreffenden Skala weiter bis zu der Zahl 215, zähle dazu noch drei rechtsstehende Striche und fixiere mit dem Blick die Hälfte des Raumes zwischen dem dritten und vierten Strich, so dass das Zahlenbild wie folgt aussieht:

2|1 211 212 213 214 215 | | | ⋮ = *21535.*

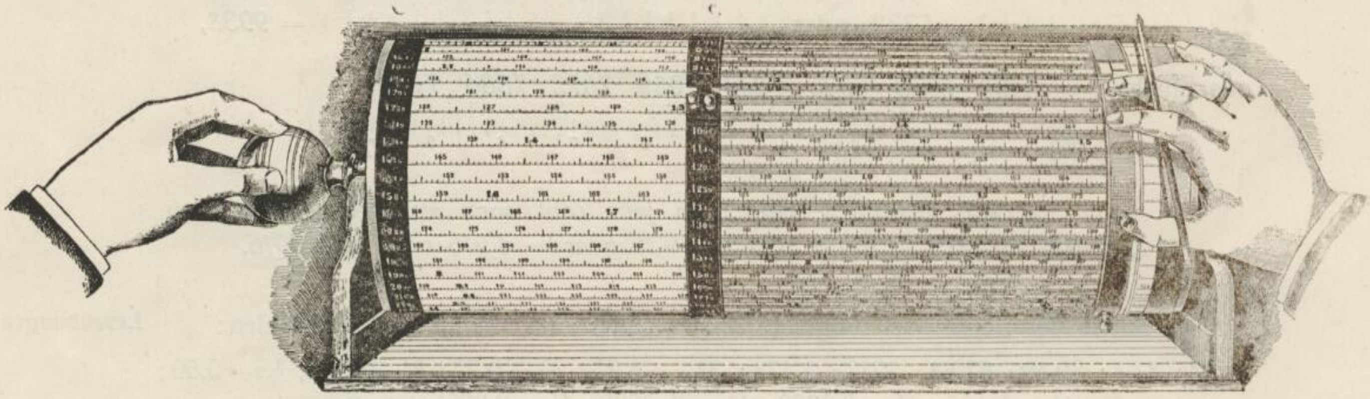
Der punktierte resp. *gedachte* Strich bedeutet also die gesuchte Zahl (21535).

Suche **56265:** 5|6 | | | | 1 | | | | 2 | | | ⋮ = *56265,*

wobei zu beachten ist, dass bei Zahlen über 50000 der Raum zwischen je zwei Strichen = **20** ist und sonach die fünf Einer nur den *vierten Teil* des Raumes zwischen 56260 und 56280 abschneiden.

Bei einiger Uebung ist sonach der Einerwert bei fünfstelligen Zahlen ziemlich genau zu bestimmen; doch soll man dieses Schätzen oder Interpolieren möglichst unterlassen, weil es ebenso zeitraubend als mühevoll ist und die in einem nachfolgenden Abschnitt näher angeführte Methode zur Bestimmung der Endzahlen bei mehr als vierstelligen Produkten einfacher und zuverlässiger ist, namentlich für kaufmännisches Rechnen, wo es auf genaue Endresultate ankommt. Ist jedoch eine Zahl über vier Stellen hinaus nur aus Nullen bestehend, so kann dieselbe natürlich beliebig viele Stellen haben, denn die erforderlichen Nullen *denkt* man sich da einfach hinzu. So ist beispielsweise 4527 (also 452 und 7 Striche) gleichfalls als 45270, 452700, 4527000 oder auch als Dezimalbruch 452,7, 45,27, 4,527, 0,4527 u. s. w. zu lesen, wobei man sich die Nullen und das Komma *hinzudenkt.*

P. S. Dass man mit unechten Brüchen beliebiger Art genau so gut graphisch rechnen kann, wie mit Dezimalen, soll hier nur kurz erwähnt und später genau beschrieben werden.



Handhabung der Rechenwalzen im Allgemeinen.

Die linke Hand erfasst den grossen Walzenknauf links mit den *Spitzen aller Finger* und dreht nach Belieben die Walze samt dem Schieber, oder auch nur die Erstere allein, indem die rechte Hand mittels *Daumen und Mittelfinger* zwei Knöpfe des rechten Schieberringes festhält.

Schieber und Walze können auch in entgegengesetzter Richtung gegen einander gedreht und gleichzeitig der Schieber seitlich hin und her bewegt werden, wobei Bleistift oder Federhalter stets zwischen Zeiger- und Mittelfinger verbleibt. Bei Multiplikationen werden die dem Einspunkt gegenüberliegenden (siehe obige Abbildung), und bei Divisionen, Dreisatz- und Proportionsrechnungen etc. die dem jeweiligen Divisor zunächst liegenden Knöpfe des Schieberringes erfasst.

Regel für Multiplikation.

a. Stelle den Einspunkt (**1**) des Schiebers unter einen Faktor auf der Walze ein, *„gleichviel ob Multiplikator oder Multiplikand"*
b. suche hierauf den zweiten Faktor auf dem Schieber (*gelb*),
c. und lese das darüberstehende Produkt *auf der Walze ab.*

Z. B.: I) 12 × 47 = 564; oder II) 38 × 98 = 3724.

Einstellung:		I)			II)		
	Walze (*weiss*)		**12**	*564*		**38**	*3724*
	Schieber (*gelb*)		**1**	**47**		**1**	**98**

P. S. Für grössere Zahlen vergleiche die Spezialanleitung. Seite 15—16.
Ebenso die Anleitung zur Bestimmung der Stellenzahl im Produkt. Seite 6—7.

Erste Regel für Division.

a. Suche den Divisor auf dem Schieber (*gelbe Scala*) und fixiere denselben mit dem *Zeiger,* fasse hierauf mit *Daumen* und *Mittelfinger* der rechten Hand zwei Knöpfe rechts auf dem Schieberring, *dem Divisor gegenüber* (wobei Bleistift oder Federhalter stets zwischen Zeiger- und Mittelfinger verbleibt und ziehe den Schieber nach rechts; **Methode I.**
b. suche mittels des *linken Merkzahlenrandes* den Dividend auf der Walze, fixiere denselben fest mit dem Auge und stelle den mit dem Zeiger vorher fixierten Divisor darunter;
c. suche nun einen der Einspunkte des Schiebers (*gelbe Scala*) und lese darüber auf der Walze den Quotienten ab.

Z. B.: I) 285 : 15 = 19; oder II) 360 : 3,75 = 96.

gewicht g. Walze
Dehnung " Schieber

Stellung:					
	Walze	285	*19*	360	*96*
	Schieber	15	**1**	375	**1**

P. S. Die Komma werden hinzugedacht. Zur Bestimmung der Anzahl der Stellen im Produkt vergleiche die diesbezügliche Anleitung. Seite 7—8.

Zweite Regel für Division.

a. Siehe Methode I; **Methode II.**
b. Suche den mittleren Einspunkt auf der Walze und stelle den Divisor darunter ein;
c. Suche auf der Schieberscala den Dividenden, und lese den darüberstehenden Quotienten auf der Walze ab.

P. S. Diese Einstellung hat den Vorteil, dass man beliebig viele Lösungen mit einer Einstellung bekommt, sofern der Divisor constant bleibt.

Regel für Dreisatzrechnung.

a. Suche und fixiere den Divisor wie bei einer Division;

b. Stelle den Divisor unter einen der beiden Faktoren auf der Walze ein (Handhabung wie bei Division), suche hierauf den zweiten Faktor auf dem Schieber und lese das darüberstehende Produkt auf der Walze ab.

Z. B. I) $12 \times 48 : 36 = 16$ oder II) $1765 \times 68 : 96 = 1250.$

Stellung: I)			
	Walze	48	*16*
	Schieber	36	12

Stellung: II)		
	1756	*1250*
	96	68

P. S. Man kann den Divisor beliebig unter einen der beiden Faktoren einstellen und beim übrigbleibenden Faktor das Produkt ablesen. Wegen Stellenzahl vergl. Seite 9.

Regel für Proportion. *Hier verfährt man genau wie beim Dreisatz und ist dabei nur zu berücksichtigen, dass die beiden constant bleibenden Faktoren einander gegenüber gestellt werden, den mobilen Faktoren gegenüber stehen deren Proportionen. „Beliebig viele Lösungen mit nur einer einzigen Einstellung."* Stellenzahlenregel wie bei Dreisatz.

Regel zur Bestimmung der Stellenzahlen bei Multiplikationen.

Grundgesetz. *Das Produkt aus der Multiplikation zweier Zahlen hat entweder:*

a) gleichviel Stellen als beide Faktoren zusammen, oder:

b) eine Stelle weniger.

Die graphischen Rechenwalzen zeigen in jedem Falle mit unfehlbarer Sicherheit an, welche von diesen zwei Möglichkeiten zutrifft, indem alle diejenigen Resultate, welche *zwischen dem Einspunkte des Schiebers und demjenigen in der Mitte der Walze* aufgesucht werden müssen, *um eine Stelle kleiner sind, als beide Faktoren zusammen,* während andrerseits *die über den Einspunkt in der Mitte der Walze hinausfallenden Resultate* an Stellen *gleich denjenigen beider Faktoren* sind.

Beispiele. Z. B.: Die Zahl **3** = **30** sei zu multiplizieren mit **20**, **30**, **40**, **86**. Wieviel Stellen müssen hier in jedem Einzelfalle herauskommen?

Einstellung:							
	Walze	**3**0	*600*	*900*	**1**	*1200*	*2580*
	Schieber	**1**	**2**0	**3**0		**4**0	**86**

Die Lösungen zu **20** und **30** liegen hier *vor* dem mittleren Einspunkt und sind sonach, „da die beiden Faktoren zusammen vierstellig sind", *um eine Stelle kleiner,* „also dreistellig". Die Lösungen zu **40** und **86** aber liegen *über den Einspunkt hinaus* und sind daher *so vielstellig, wie beide Faktoren zusammen,* „also vierstellig".

Die in obigem Bilde ersichtlichen kleinen Nullen sind auf den Scalen des Apparates nicht vorhanden, und werden jeweilig nach Bedarf *hinzugedacht.* Bei Multiplikationen mit ganzen Zahlen und angefügten Dezimalen werden unter Beobachtung obiger Regel nur die ganzen Zahlen berücksichtigt und die Komma dementsprechend fixiert.

Eine Multiplikation ganzer Zahlen mit einer Dezimalzahl, deren erste Stelle hinter dem Komma grösser als 0 ist, gibt zwischen dem Einspunkt des Schiebers und dem Mittelpunkt der Walze eine Stelle weniger in den Ganzen, als in dem einen Faktor Ganze enthalten sind, während bei allen über den Mittelpunkt der Walze hinausliegenden Resultaten die Stellenzahl der Ganzen gleich derjenigen des einen Faktors ist. Jede dem Komma nach rechts unmittelbar folgende Null der Dezimalzahl reduziert die Stellenzahl der Ganzen im Produkt um eine Stelle.

Der Begriff „zwischen dem Einspunkt des Schiebers und dem Mittelpunkte der Walze" resp. über den Mittelpunkt hinausliegend ist so aufzufassen, dass der Rechner vor der Walze sitzt und dieselbe links herum resp. von sich ab dreht.

Regel zur Bestimmung der Stellenzahlen bei Divisionen (nach Methode II).

Der Quotient aus jeder Division hat entweder: **Grundgesetz.**
a. soviel Stellen als der Dividend minus Stellenzahl des Divisors, oder
b. die gleiche Stellenzahl wie sub a plus eine Stelle.

Fixiert man auf dem Schieber den Divisor mit dem Zeiger und stellt denselben unter dem mittleren Einspunkt auf der Walze ein, so sind *diejenigen* Quotienten, welche *links* vom mittleren Einspunkt der Walze aufgefunden werden,
(zwischen diesem und dem Einspunkte des Schiebers mit Einschluss des letzteren)
sovielstellig, als der Dividend *minus* Stellenzahl des Divisors, und fallen somit unter Grundgesetz sub a. — Alle rechts vom Mittelpunkt der Walze
(zwischen diesem und dem Einspunkt des Schiebers excl. des letzteren)
aufzusuchenden Quotienten sind sovielstellig, wie der jeweilige Dividend minus der Stellenzahl des Divisors plus eine Stelle, und fallen daher unter Regel b.

Beispiel zum Grundgesetz sub Regel a: **Beispiel zu a.**

Die Zahlen 1450, 1250, 115, 105 und 1000 seien zu dividieren durch 15.

Lösungsbild:								
	Walze	*6666*	*70*	*7666*	*8333*	*9666*	**1**	= Mitte.
	Schieber	**1**	105	115	1250	1450	**15**	= Divisor.

Da diese Quotienten sämtlich *links* vom Walzenmittelpunkt liegen
(zwischen diesem und dem Einspunkt des Schiebers incl. letzterem),
so bestimmt sich deren Stellenzahl nach Grundgesetz sub Regel a, daher:

1450 : 15 = 9666 (also 4 — 2 = 2stelliges Produkt) = *96,66*
1250 : 15 = 8333 („ 4 — 2 = 2 „ „ = *83,33*
115 : 15 = 7666 („ 3 — 2 = 1 „ „ = *7,666*
105 : 15 = 70 („ 3 — 2 = 1 „ „ = *7,0*
1 = 1000 : 15 = 6666 („ 4 — 2 = 2 „ „ = *66,66*

Beispiel zum Grundgesetz sub Regel b: 285, 350, 645, 9400 : 15 = **Beispiel zu b.**

Lösungsbild:							
	Walze	**1**	*19*	*2333*	*43*	*6266*	*6666*
	Schieber	**15**	285	350	645	9400	**1**

Da diese Quotienten sämtlich *rechts* vom Mittelpunkt der Walze liegen,
(also zwischen diesem und dem Einspunkte des Schiebers),
so bestimmt sich deren Stellenzahl nach Grundgesetz sub Regel b, daher:

285 : 15 = 19	(also 3 — 2 + 1 =	2stelliger Quotient)		= *19*
350 : 15 = 2333	(„ 3 — 2 + 1 = 2	„	„)	= *23,33*
645 : 15 = 43	(„ 3 — 2 + 1 = 2	„	„)	= *43*
9400 : 15 = 6266	(„ 4 — 2 + 1 = 3	„	„)	= *626,6*
1 oder 10000 : 15 = 6666	(„ 5 — 2 = 3	„	„).	= *666,6*

P. S. Die Quotienten beim Einspunkt des Schiebers (also auf der Grenze) fallen somit noch unter Regel a des Grundgesetzes.

Die vorstehend angeführten zwei Regeln treffen für alle Divisionen ohne Ausnahme zu, wieviel Stellen auch immer Divisor oder Dividend haben mögen.

Regel zur Bestimmung der Stellenzahlen bei Divisionen

nach Methode I

(Vergleiche die Regel zu Methode II.)

Grundgesetz. Fixiert man den Divisor auf dem Schieber mit dem Zeiger und stellt denselben unter den Dividenden auf der Walze ein, so findet man den Quotienten über dem Einspunkte des Schiebers auf der Walze.

Passiert man nun bei Umdrehung der Walze (nach *rechts,* auf sich zu) den mittleren Einspunkt auf der Walze, so trifft Regel a zu, d. h.
der Quotient hat soviel Stellen, als der Dividend, minus der Stellenzahl des Divisors.

Wird aber der Einspunkt in Walzenmitte nicht überschritten, so gilt Regel b, und darnach hat
der Quotient soviel Stellen als der Dividend, minus der Stellenzahl des Divisors, plus eine Stelle.

Beispiel zu a. 360 : 3,75 = 96. Einstellung:

	Dividend		
Walze	360	**1**	*9|6*
Schieber	375		**1**
	Divisor		

Der mittlere Einspunkt auf der Walze wird hierbei *überschritten,* daher

Dividend	3 Stellen	
minus Divisor	1 „	
Rest	2 Stellen	*im Quotienten = 96.*

Beispiel zu b. 225 : 18 = 12,5. Einstellung:

	Dividend		
Walze	225		*125* = Quotient
Schieber	**1|8** = Divisor		**1**
	Divisor		

Der Walzen-Mittelpunkt wird hier *nicht* überschritten, daher nach Regel b:

Dividend	3 Stellen
minus Divisor	2 „
bleibt	1 Stelle
plus	1 „
daher Quotient =	2 Stellen, also 12,5.

Man übe sich in diesen Regeln dadurch, dass man sich eine Anzahl Aufgaben selbst stellt und ausrechnet, wobei man die Stellenzahl, welche sich ergeben muss, gewissenhaft nach obigen Regeln feststellt. Der Erfolg wird zeigen, dass die Regeln spielend leicht zu erfassen und zu behalten sind und dass an deren Zuverlässigkeit nicht gezweifelt werden kann.

Nach vorstehenden Ausführungen wird man sich sehr leicht die weiteren Regeln für Divisionen mit grösseren Zahlen und Dezimalbrüchen bilden können, doch sei hier besonders betont, dass der praktische Rechner in der Regel hinsichtlich der Stellenzahlen und Kommastellungen besser thut, einen raschen ungefähren Ueberschlag im Kopf zu machen, was bei einiger Uebung dahin führt, dass Fehler um das Zehn- oder Hundertfache als absolut ausgeschlossen gelten können.

Ein diesbezügllcher mündlicher Unterricht wird jeweilen bei mündlicher Instruktion auf Wunsch vom Verfasser ds. gratis erteilt und umfasst höchstens einen Zeitaufwand von zwei Stunden, um den sichern und raschen Voranschlag hinsichtlich der sich ergebenden Stellenzahlen und Kommastellungen bei allen vorkommenden Rechnungsarten zu erlangen.

Immerhin sollen hier einige Beispiele mit theoretischer Stellenzahl- und Kommabestimmung Platz finden.

Beispiele für Feststellung der Stellenzahl, „Kommabestimmung“ bei Divisionen nach Methode I.

Grundgesetz.

Die Bestimmung der Stellenzahl erfolgt nur unter Berücksichtigung der „Ganzen“-Stellen beider Faktoren, wobei die Anzahl der Nullen rechts vom Komma als negative Grössen gelten. Im Uebrigen gelten die Regeln des Grundgesetzes sub Seite 7—8. (*Walze stets nach rechts „auf sich zu“ drehen*).

Beispiel 1. Der Divisor ist ein reiner Dezimalbruch, der Dividend besteht aus Ganzen und Dezimalbruch.

Aufgabe: 67,36 : 0,9638 = *6989.*

Lösungsbild:

Walze	*6989*	**1**	6736
Schieber	**1**		9638

Der mittlere Einspunkt auf der Walze wird beim Aufsuchen des Quotienten überschritten; daher nach Regel sub a:

Dividend 2 »Ganze“-Stellen,
Divisor 0 „Ganze“-Stellen,
Quotient 2 „Ganze“-Stellen, daher = ***69,89.***

Beispiel 2. Beide Faktoren haben Ganze und Dezimalen.

Aufgabe: 15,67 : 134,35 = *11663.*

Lösungsbild:

Walze	*11663*	1567
Schieber	**1**	13435

Der mittlere Einspunkt auf der Walze wird beim Aufsuchen des Quotienten nicht überschritten; daher nach Regel sub b:

Dividend 2 „Ganze“-Stellen,
Divisor 3 „Ganze“-Stellen,
Quotient — 1 + 1 = 0 „Ganze“, also ***0,11663.***

Beispiel 3. Divisor hat Ganze u. Dezimalbruch, Dividend ist rein. Dezimalbruch.

Aufgabe: 0,2463 : 29,375 = *8385.*

Lösungsbild:

Walze	*8385*	**1**	2463.
Schieber	**1**		29375.

Der mittlere Einspunkt auf der Walze wird beim Aufsuchen des Quotienten überschritten; daher nach Regel sub a:

Dividend	0	„Ganze",
Divisor	2	„Ganze",
Quotient	— 2	„Ganze" = ***0,008385.***

Beispiel 4.
Divisor und Dividend sind reine Dezimalstellen.

Aufgabe: 0,564 : 0,0425 = *1327.*

Lösungsbild:			
	Walze	*1327*	564.
	Schieber	**1**	425.

Der mittlere Einspunkt auf der Walze wird beim Aufsuchen des Quotienten nicht überschritten; daher nach Regel sub b:

0 — 1 = — 1 + 1 = 0, also ***0,1327.***

Weitere Beispiele für Feststellung der Stellenzahl „Kommabestimmung" bei Divisionen nach Methode II (cfr. die Grundregeln Seite 7 und 9).

Statistik.
Pro Kopf-Berechnung.

Die Wohnbevölkerung einer Stadt sei 247550 Köpfe. Der Gesamtverbrauch derselben sei:

Zucker	Kaffee	Fleisch	Wein	Alkohol	Gewürze etc.	
234569	98765	8789500	2567879	15480	8462	} Liter / Kilo

Welches ist der Verbrauch pro Kopf der Bevölkerung?

Lösungsbild:							
Walze	6253	9476	**1**	1037	3418	3551	399
Schieber	15480	234569	247550	2567879	8462	8789500	98765
	Alkohol	Zucker	‖ Divisor	Wein	Gewürze	Fleisch	Kaffee

Die Dividenden 15480 und 234569 stehen *linkṣ* vom Divisor (zwischen diesem und dem nächstgelegenen Einspunkte des Schiebers) und fallen sonach unter Grundgesetz ***sub Regel a; cfr. Seite 7,*** daher

15480 : 247550 = 6253 (5 — 6 = — 1 „Ganzen"-Stellen), also: ***0,06253.***

234569 : 247550 = 9476 (6 — 6 = 0 „Ganze"-Stellen), also: ***0,9476.***

Die *rechts* vom Divisor stehenden Dividenden 2567879, 8462, 8789500 und 98765 fallen unter Grundgesetz sub Regel b, (cfr. Seite 7), daher:

			G. St.	
2567879 : 247550 = 1037	(7 — 6 =	1 + 1 =	2)	also: ***10,37.***
8462 : 247550 = 3418	(4 — 6 =	— 2 + 1 =	— 1)	also: ***0,03418.***
8789500 : 247550 = 3551	(7 — 6 =	1 + 1 =	2)	also: ***35,51.***
98765 : 247550 = 399	(5 — 6 =	— 1 + 1 =	— 0)	also: ***0,399.***

P. S. Die Resultate werden nach Bedarf abgerundet.

Statistik.
% Berechnung.

Angenommen, obige Stadtbevölkerung bestehe aus:

r. kath.	a. kath.	gr. kath.	evang.	Meth.	Bapt.	Morm.	Freir.	Juden	o. K.
82340	17520	5360	97520	8570	1930	530	15260	10055	8465

Wie viel Prozent der Gesamtbevölkerung entfallen auf jede Konfession?

Lösungsbild:

Walze	406	616	708	78	**1**	21	217	3326	342	346	394
Schieber	10055	15260	17520	1930	247550	530	5360	82340	8465	8570	97520
	Juden	Freir.	a. kath.	Bapt.	‖ Divisor	Morm.	gr. kath.	r. kath.	o. K.	Meth.	Evang.

Anmerkung: Da im vorliegenden Falle der Prozentsatz (d. h. die Quote von 100) ermittelt werden soll, so sind den Dividenden bei Ermittelung der Stellenzahlen noch jeweilen zwei Stellen anzufügen (hinzuzudenken).

Demnach gestalten sich die Resultate *links* vom Divisor unter Berücksichtigung der Grundregel sub a Seite 7 wie folgt:

Dividend		Divisor		Quotient	Stellenzahl des Dd. + 2		Dr.		Rst.	+ 1	Qut.	daher der richtige Quotient
10055	:	247550	=	406	7	—	6	=	1		= 1	*4,06*
15260	:	247550	=	616	7	—	6	=	1		= 1	*6,16*
17520	:	247550	=	708	7	—	6	=	1		= 1	*7,08*
1930	:	247550	=	78	6	—	6	=	0		= 0	*0,78*

Die *rechts* vom Divisor stehenden Resultate fallen unter Grundgesetz sub Regel b (cfr. Seite 7).

530	:	247550	=	21	5	—	6	=	— 1	+ 1	= 0	*0,21*
5360	:	247550	=	217	6	—	6	=	0	+ 1	= 1	*2,17*
82340	:	247550	=	3326	7	—	6	=	1	+ 1	= 2	*33,26*
8465	:	247550	=	342	6	—	6	=	0	+ 1	= 1	*3,42*
8570	:	247550	=	346	6	—	6	=	0	+ 1	= 1	*3,46*
97520	:	247550	=	3940	7	—	6	=	1	+ 1	= 2	*39,40*
247550												*100* %

Anmerkung: Das Abrunden geschieht in gleicher Weise als beim gewöhnlichen Rechnen nach Schulgebrauch.

P. S. Bei sich gleich bleibendem Divisor gibt eine einzige Einstellung beliebig viele Lösungen, die nur noch abzulesen sind.

Regel zur Bestimmung der Stellenzahlen und Kommastellungen bei Dreisatzrechnungen.

Das Endresultat bei Dreisatzrechnungen kann sein: **Grundgesetz.**

a) *Stellenzahl des Multiplikators plus derjenigen des Multiplikanden minus derjenigen des Divisors;*

b) *Wie sub a minus eine Stelle;*

c) *Wie sub a plus eine Stelle.*

Erläuterung. Da beim Dreisatzrechnen der Divisor auf dem Schieber fixiert und unter einen der beiden Faktoren auf der Walze eingestellt wird, wonach unter dem Einspunkt des Schiebers der Quotient auf der Walze steht, so ergibt sich hieraus die Anwendung der Regeln für die Stellenzahlbestimmung nach den diesbezüglichen Ausführungen für Division nach Methode I (cfr. Seite 8 u. 9).

Der über dem Einspunkt des Schiebers stehende Quotient ist jedoch gleichzeitig als Multiplikant für die weitere Entwickelung der Dreisatzrechnung zu betrachten und hat man nach der Multiplikationsregel den noch übrig gebliebenen Faktor, „der als Multiplikator gilt“, auf dem Schieber aufzusuchen und darüber auf der Walze das Produkt abzulesen, wobei hinsichtlich der Stellenzahl die betreffende Regel für Multiplikation in Betracht kommt (cfr. Seite 6).

Hat man sonach den Divisor auf dem Schieber mit dem Zeiger fixiert und denselben unter einen der beiden Faktoren auf der Walze eingestellt, so ist Folgendes zu beachten:

a) Wird bei Umdrehung der Walze nach rechts (auf sich zu) beim Aufsuchen des Schiebereinspunktes der mittlere Einspunkt auf der Walze passiert, „überschritten“, so trifft Regel a zu, d. h. *der Quotient hat soviel Stellen als der Dividend minus der Stellenzahl des Divisors.*

b) Wird aber der Einspunkt in Walzenmitte nicht überschritten, so gilt Regel b und danach hat *der Quotient soviel Stellen als der Dividend minus der Stellenzahl des Divisors plus eine Stelle.*

Ist nun auf diese Weise die Stellenzahl des Quotienten, der für den weiteren Teil der Rechnung als Multiplikant gilt, festgestellt, so dreht man die Walze wieder nach links (von sich ab) und wenn nun beim Aufsuchen des zweiten Faktors, resp. des Multiplikanden auf dem Schieber der mittlere Einspunkt auf der Walze passiert „überschritten“ wird, so trifft Regel a für Stellenzahlbestimmung bei Multiplikationen zu, d. h. *die Stellenzahl des Produktes ist so gross wie diejenige beider Faktoren zusammen;* findet aber ein Ueberschreiten des mittleren Walzeneinspunktes nicht statt, so gilt Regel b, d. h. *das Produkt ist um eine Stelle kleiner, als beide Faktoren zusammengenommen.*

Aufgabe sub a.

12 × 48 : 36 = *16.*

Lösungsbild:		Quotient		Dividend	Produkt
	Walze	33333	**1**	12	*16.*
	Schieber	1		36	48.
				Divisor	Multiplikator

Stellenzahlbestimmung: Der Quotient liegt *links* von Divident und Divisor über den mittleren Einspunkt der Walze hinaus und hat daher 2 — 2 = 0 „Ganze“-Stellen.

Der Multtplikator liegt nach rechts über den mittleren Einspunkt der Walze hinaus und hat sonach 0 + 2 = 2 „Ganze“-Stellen, daher ***16*** „Ganze“-Stellen.

Aufgabe sub b.

36 × 12 : 48 = *9.*

Lösungsbild:					
Walze	75 = Quotient	*9* = Produkt	**1**	36 = Dividend.
Schieber	1	12 = Multiplikator		48 = Divisor.

Stellenzahlbestimmung: Der Quotient liegt *links* vom Dividenden und Divisor über den mittleren Einspunkt der Walze hinaus und hat daher 2 — 2 = 0 „Ganze“-Stellen. Der Multiplikator liegt nach rechts vor dem mittleren Einspunkt und hat daher 0 + 2 = 2 — 1 = 1 „Ganze“-Stellen, daher ***9*** „Ganze“-Stellen.

Aufgabe sub c.

36 × 48 : 12 = 144.

Lösungsbild:				
Walze	3 = Quotient	36 = Dividend	**1**	*144* = Produkt.
Schieber	1	12 = Divisor		48 = Multipl.

Stellenzahlbestimmung: Der Quotient liegt *links* vom Dividend und Divisor vor dem mittleren Einspunkt der Walze und hat daher 2 — 2 = 0 + 1 = 1 „Ganze“-Stellen; der Multiplikator mit dem Produkt liegt nach rechts über den mittleren Einspunkt der Walze hinaus und hat somit 1 + 2 = 3 „Ganze“-Stellen = ***144.***

An Hand obiger Beispiele kann man leicht bei allen vorkommenden Dreisatz- und kombinierten Rechnungsarten die Stellenzahl resp. Kommastellungen ermitteln und werden schriftlich an den Verfasser gerichtete Anfragen auf schriftlichem Wege gerne jederzeit prompt beantwortet.

Immerhin sei nochmals besonders betont, dass der approximative Voranschlag (ungefährer Ueberschlag) am zuverlässigsten vor jedem Irrtum schützt und das Sicherheitsgefühl bei jedem Rechner ganz gewaltig hebt.

Einige praktische Beispiele aus verschiedenen Branchen mögen zur allgemeinen Wegleitung hier Platz finden.

Der approximative Voranschlag (Ueberschlagsrechnung).

Verfasser dies instruierte in bereits 20jähriger Thätigkeit viele Tausende praktische Rechner aller Altersstufen in den verschiedensten Branchen speziell für die „Messrechenkunst“ mittels graphisch dargestellter Logarythmen in Stab-, Scheiben-, Tafel- und Walzenform, lehrte ausserdem seit einer Reihe von Jahren diese Rechenmethode an Industrie- und kaufmännischen Fortbildungsschulen, wo die Vorbildung der Schüler überaus verschiedenartig ist, und kann aus Erfahrung konstatieren, dass gewöhnliche Elementarschulkenntnisse vollkommen ausreichen, um sich in wenigen Stunden eine solche Fertigkeit im raschen Voranschlag anzueignen, dass die allgemein so sehr gefürchteten Dezimalfehler als absolut ausgeschlossen gelten dürfen.

Discontrechnen.

Wie viel beträgt annähernd der Discont von nachbenannten Kapitalbeträgen auf die daneben vermerkten Tage unter Berücksichtigung des angeführten Zinsfusses?

	Kapital	Tage	Zinsfuss	Disconto annähernd	Disconto genau
a)	2365 Fr.	87	4 ⅛ %	Fr 24	*Fr. 23 57.*
b)	1224 „	118	3 ⅞ %	„ 16	*„ 15 55.*
c)	8465 „	59	5 ½ %	„ 77	*„ 76 30.*

Die annähernden Discontobeträge werden auf folgende Weise rasch und sicher gefunden:

Sub a: Da 87 Tage ca. ¼ Jahr sind, so entspricht dies bei einem Jahreszins von 4 ⅛ % = 1 % circa, also bei ca. 2400 Fr. = Fr. 24.

Sub b: 118 Tage = ca. ⅓ Jahr, daher ein Drittel der Kapitalsumme (ca. 1200 Fr.) = 400 Fr., also bei circa 4 % ein Discont von 4 × 4 = 16 Fr.

Sub c: 59 Tage = ⅙ Jahr, daher ⅙ von Fr. 8400 = 1400, also 14 × 5 ½ = Fr. 77 ca.

Die logarythmisch graphische Lösung mit der Rechenwalze zeigt folgende Resultate blitzschnell und genau:

Lösungsbild mit der Rechnungswalze.

a

	Kapital		Disconto
Walze	2365		*2357*
Schieber	8727	= Zinsdivis. v. 4 ⅛ %	87 Tage

b

	Kapital		Disconto
Walze	1224		*1555*
Schieber	929	= Zinsdivis. v. 3 ⅞ %	118 Tage

c

	Kapital		Disconto
Walze	8465		*7630.*
Schieber	6545	= Zinsdivisor von 5 ½ %	59 Tage

Quadratrechnung mit Dezimalen.

Wie gross ist die Quadratfläche eines Zimmers von 4,35 × 3,75 m?

Ueberschlagsrechnung: Der Dezimalwert des ersten Faktors wird demjenigen des zweiten Faktors zugezählt, dadurch wird aus dem einen Faktor rund 4 und aus dem andern 4,1 oder ebenfalls rund 4, denn den kleinen Bruchteil darf man beim approximativen Voranschlag herzhaft ausser Betracht lassen; die Rechnung ist sonach 4 × 4 = 16 m².

Lösungsbild mit der Rechenwalze.

Lösungsbild: $\dfrac{\text{Walze } 435 \qquad \mathit{1631}}{\text{Schieber } \mathbf{1} \qquad 375}$ also für die Praxis genau ***16,31.***

Quadratrechnungen mit Dezimalen im Holzfach.

Aufgabe: Wie viel Quadratmeter hat ein zu Brettern zersägter Baumstamm, dessen Länge 5,85 und die Gesamtbreite aller Bretter 12,65 Meter ist?

Ueberschlagsrechnung: Man erhöhe die Länge von 5,85 auf rund 6 Meter, indem von der Breite 0,15 Meter abgezogen werden, so dass in Letzterer noch 12,5 Meter verbleiben. Der Voranschlag oder approximative Ueberschlag lautet nun einfach 6 × 12,5 = 75 m².

Allerdings wird durch diese Abrundungsmethode das Resultat etwas ungenauer, doch weiss man immer *ganz bestimmt das annähernd richtige* Resultat, im letzteren Falle also „um die 75 Quadratmeter herum", so dass ein Irrtum um das zehn- oder hundertfache bei Anwendung der Rechenwalze *ganz und gar ausgeschlossen* erscheint, denn dort sieht die Lösung obigen Beispieles folgendermassen aus:

Lösungsbild: $\dfrac{\text{Walze } 585 \qquad \mathit{74}}{\text{Schieber } \mathbf{1} \qquad 1265}$ = ***74*** Quadratmeter.

Kubikrechnung mit drei Faktoren (Mauerwerk-Berechnung).

Aufgabe: Eine Steinmauer sei lang 8,6; hoch 4,8; dick 0,65 Meter: welches ist der Kubikinhalt?

Ueberschlagsrechnung: Die Länge ist ca. 8 ½, die Höhe ca. 5, die Dicke ca. ⅔ Meter, daher 8 ½ × 5 = ca. 42 × ⅔ = 28 m³.

Die richtige Lösung in der praktisch erforderlichen Genauigkeit ergibt sich beim graphischen Rechnen mit der Walze sofort bei nur einmaliger Einstellung mittels Reciproke, wie aus Nachstehendem ersichtlich:

Lösungsbild:

Walze 86 = erster Faktor		*2683* = ***26,83*** m³.
Schieber 15385 = Reciproke von 0,65 als dritter Faktor		48 = zweiter Faktor

Die hieraus sich ergebende Regel zum Multiplizieren dreier Faktoren miteinander lautet demnach:

Regel zur Multiplikation von drei Faktoren auf einmal.

a) *Fixiere die Reciproke des einen Faktors auf dem Schieber mit dem Zeiger und stelle dieselbe unter den zweiten Faktor auf der Walze ein,*

b) *Suche hierauf den dritten Faktor auf dem Schieber und lese darüber auf der Walze das Produkt ab.*

Anmerkung: Die erforderlichen Reciproken sind der Rechenwalze beigefügt.

Aufgabe: Wie viel ist der Kubikinhalt von 28 Stück Balken, deren Dicke 0,15; Höhe 0,21 und Länge 7,1 Meter ist? **Kubikrechnung mit vier Faktoren** (Balken-Berechnung).

Ueberschlagsrechnung: Diese Art Rechnungen macht man am einfachsten mittels gemeiner Brüche. Es ist 0,15 ca. $^1/_7$ und 0,21 ca. $^1/_5$ von Hundert, daher $^1/_7 \times {}^1/_5 = {}^1/_{35}$ oder $7 \times 5 = 35$, d. h. es sind 35 laufende Meter dieser Balkenstärke erforderlich, um 1 Kubikmeter zu haben. Da nun ein Balken blos ca. 7 Meter lang ist, so ist derselbe $= {}^1/_5$ und da 28 Stück zu berechnen sind, so ergibt dies $^{28}/_5$ oder ca. 6 Kubikmeter. Die erforderliche Kopfrechnung ist sonach blos:

$$^1/_7 \times {}^1/_5 = {}^1/_{35} \times 7 = {}^1/_5 \times 28 = {}^{28}/_5 \text{ oder ca. 6 Ganze,}$$

Lösungsbild:

Walze	28	*6262*	also ***6,262*** m³.
Schieber	31746 = Reciproke des Querschnittes 15 × 21	71	

Die Reciproken für Kantholzberechnung sind den Rechenwalzen beigegeben.

Multiplikationsregeln für mehr als vierstellige Produkte.

Multiplikation: Fünfstellige Produkte.

Während vierstellige Produkte ohne weiteres auf den Walzenscalen abgelesen werden können, ergibt sich bei fünfstelligen Resultaten die letzte Stelle in der Weise, dass man Einer mit Einer im Kopf multipliziert und die sich hierbei ergebenden ***Einerwerte*** den auf der Walzenscala abgelesenen vier Stellen zur Rechten anfügt.

Beispiel: 56 × 386 = *21616*.

Die Walzenscala zeigt über dem zweiten Faktor das vierstellige Produkt 2161, die 6 Einer liessen sich als reichlich die Hälfte des Abstandes zwischen 2161 und 2162 wohl auch schätzungsweise bestimmen, „interpolieren"; doch ist es bequemer und zuverlässiger, wenn man einfach die Einerstellen beider Faktoren im Kopf multipliziert und die so erhaltenen Einer (6) der auf der Walzenscala gefundenen Zahl 2161 rechts anfügt, wodurch man das richtige Produkt ***21,616*** mühelos erlangt.

Multiplikation: Sechsstellige Produkte.

Dieselben erhält man entweder durch Zerlegen des einen Faktors (Methode I), oder man bedient sich der bekannten Kreuzmultiplikation mit den beiden letzten Stellen zur Rechten beider Faktoren (Methode II).

Beispiel zu Methode I: 345 × 535 = *184575*.

Wie nachstehend veranschaulicht, stellt man den Einspunkt (**1**) des Schiebers unter 345 auf der Walzenscala ein und liest zunächst

über 500	das Resultat =	172500
„ 35	„ „ =	12075
	und addiert	*184575*

Lösungsbild:

Walze	345	*172500*	*12075*
Schieber	**1**	**5**00	**35**

Man hat also nichts auszurechnen, sondern nur die beiden Resultate abzulesen, niederzuschreiben und zu addieren.

Dasselbe Beispiel nach Methode II: 345 × 535.

Lösungsbild:

Walze	345	*1845* . .
Schieber	**1**	535

Die Walzenscala zeigt über dem zweiten Faktor auf dem Schieber (535) = *1845*, annähernd *1846*, und da nach den Regeln über Bestimmung der Stellenzahlen bei Multiplikationen (siehe diese) das Resultat im vorliegenden Falle 6 Stellen aufweisen muss, so ersetze man die zwei fehlenden Stellen zur Rechten durch zwei Punkte und stelle die entsprechenden Zahlenwerte wie folgt im Kopf nach der üblichen schulmässigen Methode mittels Kreuzmultiplikation fest:

Zug 1 oder	a:	Einer × Einer	oder	5 × 5 =	25,	das sind 2 Zehner	5 Einer	
„ 2 „	b:	Einer × Zehner	„	5 × 4 =	0,	„ „ 0 „	— „	
„ 3 „	c:	Zehner × Einer	„	3 × 5 =	5,	„ „ 5 „	— „	
				addiert =	75,	insgesamt 7 Zehner	5 Einer,	

welche man dem auf der Walzenscala gefundenen vierstelligen Produkt an Stelle der Punkte anfügt, womit das Exempel unfehlbar richtig gelöst ist.

P. S. Bei dieser Methode brauchen die Hunderter nicht ermittelt zu werden, weil solche auf der Walzenscala bereits genau angezeigt sind. Obwohl diese Rechnungsart auf den ersten Blick dem Laien wohl recht kompliziert erscheinen möchte, so wird man doch nach Ausführung einiger derartiger Exempel finden, dass dieselbe zur raschen und sicheren Feststellung der Endzahlen bei Ausübung der Messrechenkunst ebenso einfach als zuverlässig ist.

Sieben- bis achtstellige Produkte erhält man zuverlässig durch gleichzeitige Anwendung beider in vorstehendem erläuterten Methoden, doch sollte man hiermit erst beginnen, wenn das Wesen der Messrechenkunst gründlich erfasst ist, weshalb eine ausführliche, mit Beispielen belegte Erläuterung in dieser für den Anfänger bestimmten Anleitung unterbleibt.

Anmerkung betr. mechanische Rechenmethode.

Wer in der Hauptsache grosstellige Multiplikationen oder Divisionen mit genauen Endresultaten auszuführen hat, sollte anstatt graphisch mit der Rechenwalze lieber mechanisch mit einer guten Maschine rechnen.

Ausser den bekannten mechanischen Rechenmaschinen System Arythmometer, von „Thomas, Burkhardt, Elliot“: der Selling-Maschine, der Odhner, auch Brunsviga, Rapid und Rapid perfectionnée benannt, der Büttner, Heinitz und dergl., die alle auf dem Prinzip der Multiplikation durch fortgesetzte Addition aufgebaut sind, ist als das zur Zeit bekannte beste System die „Millionär“ (Patent O. Steiger) zu bezeichnen, welche sowohl in Multiplikation als Division für die Produkte resp. Quotienten nur sovieler Umdrehungen bedarf, als Stellen im Quotienten erforderlich, resp. im Multiplikator gegeben sind und überdies die Stellenverschiebung **automatisch** *während dem Rechnen erfolgt, wogegen alle übrigen benannten Systeme mechanischer Rechenmaschinen zu einer Multiplikation und Division so vieler Umdrehungen erfordern als der jeweilige Multiplikator resp. Quotient Einheiten hat, wozu ausserdem die Stellenverschiebung von* **Hand** *besorgt werden muss.*

Die Rechenwalzen

eignen sich übrigens noch ganz vorzüglich zum Nachrechnen auch grossstelliger Multiplikationen und Divisionen, die mit der mechanischen Maschine ausgeführt sind, indem nennenswerte Fehler sofort gefunden werden.

Nachtrag zur Anleitung für den Gebrauch der
„Universal-Rechenwalze"
Patent Daemen-Schmid.

Anleitung zum Gebrauch der Zinsdivisoren.

Die Zinsdivisoren auf dem Divisorenprisma im Vordergrunde der «Universal-Rechenwalze» ermöglichen:

1) Zins- oder Diskonto-Berechnungen für eine beliebige Anzahl von Tagen und beliebige Summen und
2) Zins-Berechnungen aus beliebigen Zinsnummern

zu allen ganzen, halben, viertel, achtel und sechszehntel Prozentsätzen von 1—7 %
mittels **einer einzigen** Einstellung.

Je nach Bedarf bedient man sich der Divisoren für 360 oder 365 Tage.

Gebrauchsanweisung zu 1):

a. Fixiere den Zinsdivisor des jeweilig in Frage kommenden Prozentsatzes mit dem Zeiger auf dem Schieber und
stelle denselben unter die gegebenen Tage auf der Walze ein;
b. suche den gegebenen Kapitalbetrag auf der Schieberskala und
lies darüber auf der Walze den entsprechenden Zins- oder Diskonto-Betrag ab.

Zins- oder Diskont-Berechnung mittels einer einzigen Einstellung.

Aufgabe zu 1):

Wieviel Zins oder Diskonto ergeben à $3^3/_4$ % in 87 Tagen Fr. 2588?

Lösungsbild auf der Rechenwalze:

	Tage	*Diskonto*
Walzenskala	87	23454 = *Fr. 23.45***
Schieberskala	96	2588
	Divisor von $3^3/_4$ %	*Kapital*

Gebrauchsanweisung zu 2):

a. Fixiere den Zinsdivisor des jeweilig in Frage kommenden Prozentsatzes mit dem Zeiger auf dem Schieber und
stelle denselben unter das mittlere rote **1** der Walze;
b. suche die gegebenen Zinsnummern auf der Schieberskala und
lies darüber auf der Walze den entsprechenden Zinsbetrag ab.

Ermittlung der Zinsen aus den Zinsnummern.

Aufgaben zu 2):

Aus folgenden Zinsnummern sei der Zins à $3^9/_{16}$ % zu berechnen:
1124, 24644, 47915, 9868? *(Wichtig für Konto-Korrent-Abschlüsse.)*

Lösung auf der Rechenwalze:

		*Fr. 11.10***	*Fr. 243.90***	*Fr. 474.15***	*Fr. 97.65***
Walzenskala	**1**	11123	24388	47417	9765
Schieberskala	10105	1124	24644	47915	9868
	Divisor von $3^9/_{16}$ %	*Zinsnummern*			

** Hier sind die Beträge der Praxis entsprechend in den Einerstellen ab- resp. aufgerundet worden.
Die Stellung des Kommas findet man durch approximativen Überschlag im Kopfe.
(Siehe Seite 13 der Elementaranleitung, welche jedem Apparat beiliegt.)

Anmerkung. Wenn bei 1) Zinsfuss und Tage oder bei 2) der Zinsfuss gleich bleiben, löst eine einzige Einstellung beliebig viele Exempel, und hat man nur nötig, über den diversen Kapitalbeträgen resp. Zinsnummern, den entsprechenden Diskonto oder Zins abzulesen.

Nachtrag zur Anleitung für den Gebrauch der

„Universal-Rechenwalze"

Patent Daemen-Schmid.

Anleitung zum Gebrauch der Reziproken der Zahlen von 1—99 und der Reziproken für Kanthölzer.

Die Reziproken der Zahlen 1—99 (eventl. auch für grössere Zahlenwerte) und der Kanthölzer, auf dem Divisorenprisma im Vordergrunde der «Universal-Rechenwalze» dienen vornehmlich dazu, Multiplikationen von mehr als zwei Faktoren mittels *einer einzigen* Einstellung zu lösen, wobei man nach Bedarf sowohl die Zwischenprodukte aus a · b, als auch die Endresultate aus a · b · c ablesen kann.

Kubikrechnung mittels einer einzigen Einstellung.

Aufgabe I: 0,45 m · 4,35 m · 5,65 m *(= 11,059875 m³ oder rund 11,06 m³).*

Gebrauchsanweisung:

a. Fixiere die Reziproke von einem der drei Faktoren auf dem Schieber mit dem Zeiger und stelle dieselbe unter einen der beiden übrigen Faktoren auf der Walze ein;

b. suche den übrigbleibenden dritten Faktor auf der Schieberskala und lies darüber auf der Walze das Kubikprodukt ab.

Lösungsbild auf der Rechenwalze:

Walzenskala:	435	*1106* = *11,06 m³*
Schieberskala:	22222	565
	‖ *(Reziproke von 45)*	

Quadratinhalt — und Preisberechng. zugleich.

Aufgabe II:

4,80 m · 3,85 m *(= 18,48 m²)* à Fr. 7.35 *(= 135,828 oder rund Fr. 135.85.*

Gebrauchsanweisung:

a. Fixiere die Reziproke des ersten Faktors auf dem Schieber mit dem Zeiger und stelle dieselbe unter den zweiten Faktor auf der Walze ein;

b. lies das Multiplikationsprodukt (Quadratprodukt) aus a · b über einem der beiden roten **1** des Schiebers auf der Walze ab;

c. suche den dritten Faktor auf dem Schieber und lies darüber auf der Walze das Gesamtprodukt ab.

Lösungsbild auf der Rechenwalze:

		18,48 m² ‖	*Fr. 135.85 (= Gesamtpreis)* ‖
Walzenskala:	385	*1848*	*13585*
Schieberskala:	20833	**1**	735
	‖ *Reziproke von 48*		

Kubikinhalts-Berechnung von Kanthölzern mittels einer einzigen Einstellung.

Aufgabe III: 17 Balken 18/21 cm je 6,35 m lang *(= 4,08051 m³ oder rund 4,081 m³).*

Gebrauchsanweisung:

a. Fixiere den Reziprokwert des Querschnittes auf dem Schieber mit dem Zeiger und stelle denselben unter einen der beiden übrigen Faktoren (Balken-Anzahl oder -Länge) auf der Walze ein;

b. suche den übrigbleibenden dritten Faktor auf der Schieberskala und lies darüber auf der Walze den Kubikinhalt ab.

Lösungsbild auf der Rechenwalze:

Walzenskala:	17	40805 = *4,0805 m³*
Schieberskala	26455	635
‖ *Reziproke von 18/21 (also von 378)*		

NB. Sind Balken verschiedener Länge von derselben Dicke und Breite zu berechnen, so stellt man das 1 *des Schiebers unter den betreffenden in der mittleren Zeile des Kanthölzerprismas angegebenen Querschnitt auf der Walze ein, sucht die gegebenen Längen der Reihe nach auf dem Schieber und liest darüber auf der Walze die entsprechenden Kubikmasse ab.*

Anmerkung. Die Anwendung der Reziproken hat den Vorteil, dass eine sofortige Kontrolle der ganzen Berechnung möglich ist, indem man sich durch einfaches Nachsehen überzeugen kann, ob richtig eingestellt und abgelesen wurde.

Die jeweilige Stellung des Kommas findet man durch approximativen Überschlag im Kopfe (siehe hierüber Seite 13—15 der jedem Apparat beigegebenen Elementaranleitung).