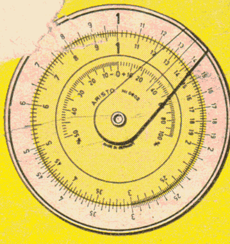
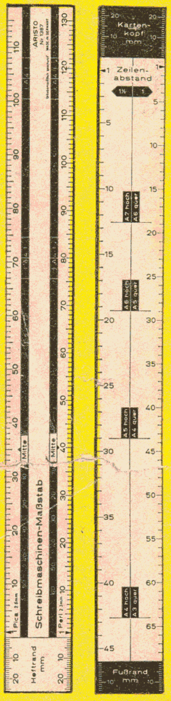
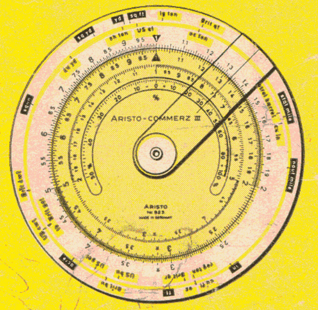


ARISTO-Rechenscheibe



ARISTO-Schreibmaschinenmaßstab



ARISTO-Commerz III

ARISTO

FÜR DEN KAUFMANN

ARISTO-RECHENSCHEIBE

Mit dieser einfachen Rechenscheibe (Nr. 0602) für die Westentasche können Multiplikationen, Divisionen, Prozent- und Verhältnisrechnungen ausgeführt werden; ihr Teilungsdurchmesser beträgt 6 cm.

ARISTO-SCHREIBMASCHINEN-MASSTAB

Maßstäbe für verschiedene Zeilenabstände, Anschlag-Abstände für Pica- und Perl-Schrift, Marken für Formatbegrenzungen und Papierformate sowie mm-Teilungen für Heft- und Fußrand machen diesen Maßstab zu einem nützlichen Helfer für die Anordnung formschöner Briefe und Drucksachen mit Schreibmaschinenschrift.

ARISTO-COMMERZ III

Eine kaufmännische Rechenscheibe mit 8,5 cm Teilungsdurchmesser für Multiplikationen, Divisionen, Prozent- und Verhältnisrechnungen, mit Reziprokskala, %-Skala für prozentuale Zu- und Abschläge und Strichmarken für die Umrechnung US-britischer Maße und Gewichte in metrische Einheiten und umgekehrt.

ARISTO-PRODUKTIONSPROGRAMM

Rechenstäbe · Rechenscheiben
Maßstäbe · Zeichengeräte
Planimeter · Kartiergeräte
Klein-Vermessungsgeräte
für Schule und Baustelle
Koordinatographen für Industrie
und Vermessungswesen

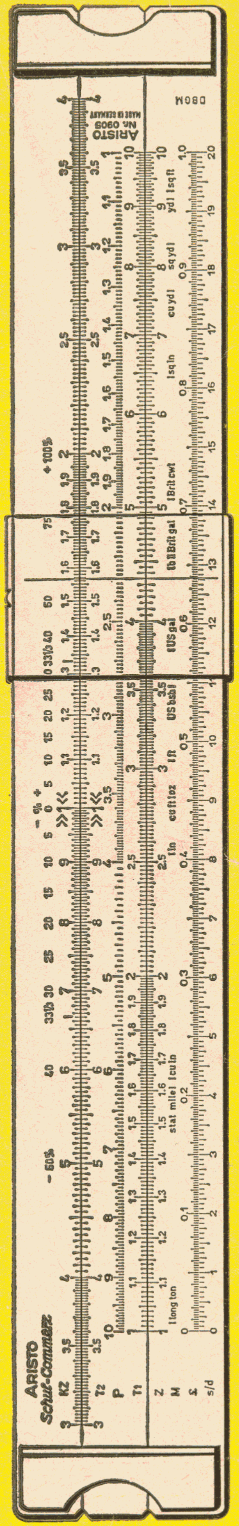
Verlangen Sie von Ihrem Fachhändler unsere ausführlichen Einzelprospekte

ARISTO-WERKE · DENNERT & PAPE KG
2 HAMBURG 50

ANLEITUNG ZUM RECHENSTAB

ARISTO COMMERZ

0905
845 · 955 · 1055
965



F/EFL/RS · Printed in Germany by Borek KG · 4785

INHALT

Kaufmännische Rechenstäbe

Alle im schriftlichen Rechnen umständlich zu lösenden Aufgaben, wie Multiplikationen, Divisionen und kombinierte Divisionen und Multiplikationen können Sie mit dem Rechenstab sehr schnell bewältigen, Addieren und Subtrahieren dagegen nicht.

Der Kaufmann muß rationell arbeiten, dazu gehört der richtige Einsatz von Rechenhilfsmitteln. Was bequem im Kopf gelöst werden kann, soll auch weiterhin ohne Rechenstab gerechnet werden. Wenn eine große Rechengenauigkeit verlangt wird, dann kommt die Rechenmaschine in Frage. Dazwischen liegt das große Feld der täglich anfallenden Rechenarbeiten, bei denen die Rechenstabgenauigkeit mit drei bis vier Stellen ausreicht: Prozentrechnung, Kalkulation, Zinsrechnung, Statistik und das Aufstellen von Preistabellen jeder Art. Die Stärke des Rechenstabes liegt darin, daß er bei den angeführten Rechnungen den besten Überblick gibt, geräuschlos arbeitet und ein ständiger handlicher Begleiter ist. Die Gebrauchsanleitung soll Ihnen den rechten Weg zur Erlernung des Stabrechnens zeigen und die besten Rechenmethoden anführen. Sie werden bald merken, wie Sie mit dem Rechenstab zu einer übersichtlichen Kurzrechnung kommen. Die Einarbeit dauert nicht so lange wie die Erlernung der Kurzschrift, des Maschinenschreibens oder Maschinenrechnens. Wenn Sie die erste Scheu vor den Skalen überwunden haben, sind die Rechenregeln leicht zu erlernen.

Hierzu empfehlen wir als ausführliche Literatur:

Sternel-Prey	Der Rechenstab in der Hand des Kaufmanns Heckners-Verlag, Wolfenbüttel
Schöpke	Die Anwendung des kaufmännischen Rechenstabes Verlag Dr. Max Gehlen, Bad Homburg v. d. H.
Zauner	Der kaufmännische Rechenstab ARISTO-Werke Dennert & Pape KG, Hamburg

Die Anleitung gilt für die vier kaufmännischen Rechenstäbe ARISTO-Schul-Commerz, Taschenrechenstab ARISTO-Commerz, ARISTO-Commerz I und ARISTO-Commerz II, die für die hauptsächlich vorkommenden Rechnungen sehr ähnlich gebraucht werden. Abweichungen ergeben sich nur bei den Sonderskalen, auf die dann jeweils eingegangen wird.

DER RECHENSTAB ARISTO-SCHUL-COMMERZ 0905

1. Die Skalen

Prozentskala	Zur Berechnung von Prozenten	auf der oberen Körperleiste
KZ	Um 360 versetzte Grundskala	
T2	Um 360 versetzte Grundskala	auf der Zunge
P	Kehrwertskala zu T1	
T1	Grundskala	
Z	Grundskala	auf der unteren Körperleiste
M	Marken zur Umrechnung vom englisch-amerikanischen ins metrische Maßsystem	
£	Skala für englische Währung	
s/d	Skala für englische Währung	

Auf der Körper-Rückseite ist eine Millimeter- und eine Zoll-Teilung angebracht.

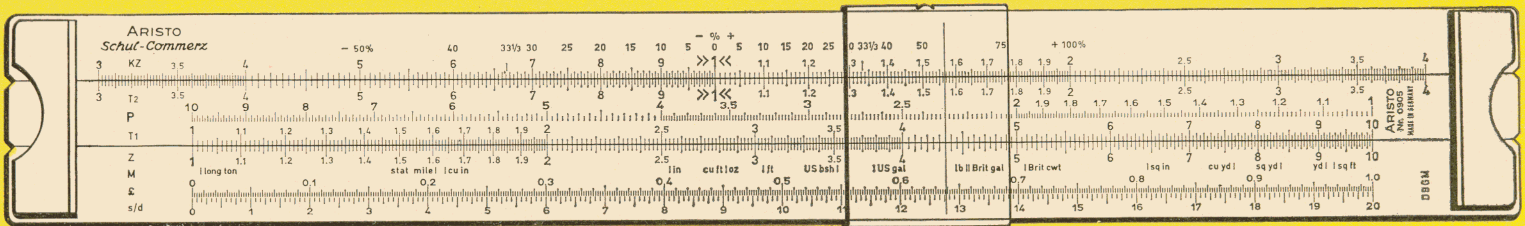


Abb. 1 Vorderseite des ARISTO-Schul-Commerz 0905

DER TASCHENRECHENSTAB ARISTO-COMMERZ 845

Die Facette trägt auf der Vorderseite eine Millimeterteilung

Prozentskala	Zur Berechnung von Prozenten	auf der oberen Körperleiste
KZ	Um 360 versetzte Grundskala	
T2	Um 360 versetzte Grundskala	auf der Zunge
P	Kehrwertskala zu T1	
T1	Grundskala	
Z	Grundskala	auf der unteren Körperleiste
M	Marken zur Umrechnung vom englisch-amerikanischen ins metrische Maßsystem	

Auf der Zungenrückseite

£	Skala für englische Währung
s/d	Skala für englische Währung

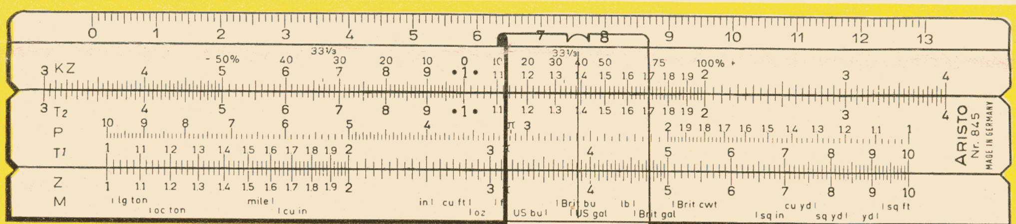


Abb. 2 Vorderseite des Taschenrechenstabes ARISTO-Commerz 845

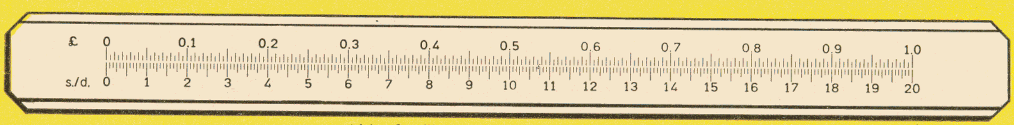


Abb. 3 Zungenrückseite des Taschenrechenstabes ARISTO-Commerz 845

DER RECHENSTAB ARISTO-COMMERZ I 955

Prozentskala	zur Berechnung von Prozenten	auf der oberen Körperleiste		Z	Grundskala	auf der unteren Körperleiste
KZ	Um 360 versetzte Grundskala			M	Marken zur Umrechnung vom englisch-amerikanischen Maßsystem ins metrische Maßsystem	
T2	Um 360 versetzte Grundskala	auf der Zunge		£	Skala für englische Währung	
P2	Kehrwertskala zu T2			s/d	Skala für englische Währung	
P1	Kehrwertskala zu T1					
T1	Grundskala					

Die Facette trägt eine Millimeter- und eine offene Zollteilung (1/32'' und 1/20'').

Dem ARISTO-Commerz I ist die Tabelle C beigefügt (s. S. 30).

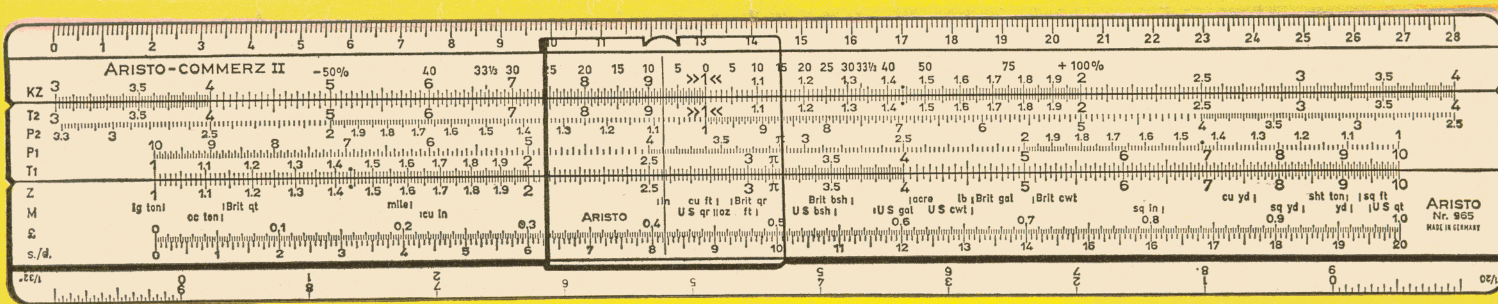


Abb. 4 Vorderseite des ARISTO-Commerz I und II

DER RECHENSTAB ARISTO-COMMERZ II 965

Die Vorderseite des ARISTO-Commerz II ist die gleiche wie bei dem ARISTO-Commerz I (siehe Seite 8)

ZZ3	Zinseszinsskala von 2,6—30000	auf der Rückseite der Zunge
ZZ2	Zinseszinsskala von 1,1—2,8	
ZZ1	Zinseszinsskala von 1,01—1,11	
ZZ %	%-Bezifferung zum leichteren Auffinden der Einstellung	
T1	Grundskala	

Dem ARISTO-Commerz II ist die Tabelle C beigefügt (s. S. 30).

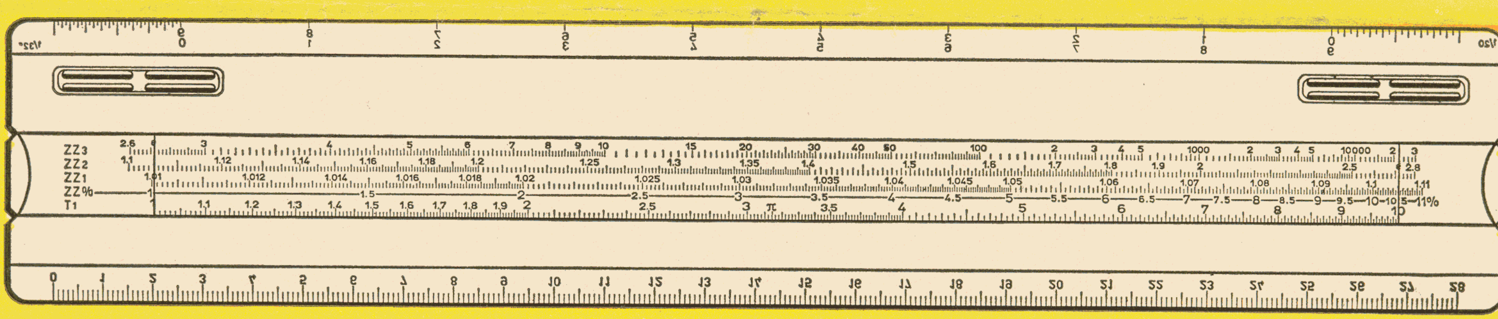


Abb. 5 Rückseite des ARISTO-Commerz II

2. Das Lesen der Skalen

Bei der Erlernung des Umgangs mit dem Rechenstab ist das richtige Lesen der Skalen die wichtigste Vorübung. Dieses Lesen der Skalen ist zwar nicht schwer, aber doch ungewohnt, weil die Teilungsintervalle nicht gleich groß sind wie bei einem Maßstab, sondern nach einer Seite immer kleiner werden. Das hat zur Folge, daß drei verschiedene Teilungsbilder vorkommen. Das Messen einer Strecke mit einem Millimeterstab ist jedem aus Schule und Praxis geläufig. Die Teilstriche dieses Maßstabes haben einen Abstand von einem Millimeter, jeder fünfte Teilstrich ist durch seine längere Ausführung hervorgehoben, und jeder zehnte Teilstrich ist beziffert, um so das Teilungsbild übersichtlich zu gestalten.

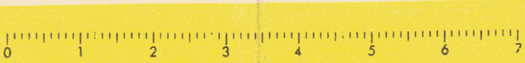


Abb. 6 Millimeterskala

Die Skalen des 25-cm-Rechenstabes sind im Bereich der Ziffern 1 und 2 in ähnlicher Weise unterteilt, der Unterschied besteht nur darin, daß die Teilungsintervalle nach rechts hin immer kleiner werden.

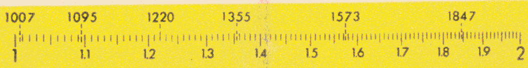


Abb. 7 Ablesen von 1 bis 2

Die Ziffer 2 eines Millimeter-Maßstabes kann 2 cm, 20 mm, 0,2 dm, 0,02 m usw. bedeuten; ebenso sagt auch die Ziffer der Rechenstabskala nichts über die Kommastellung aus. Deshalb ist es ratsam, nur Ziffernfolgen ohne Komma abzulesen und die Ziffern einzeln zu sprechen, z. B. Eins-Drei-Vier, nicht aber einhundertvierunddreißig, damit keine Ziffern vertauscht oder ausgelassen werden. Zur Übung verschiebt man den Läuferstrich langsam vom Wert 1 nach rechts und liest an jedem einzelnen Teilstrich ab: 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113 usw.

Der Läuferstrich ist im Vergleich zur Breite des Intervalls so dünn, daß man die Mitte zwischen zwei Teilstrichen sicher einstellen kann. Das Auge kann aber auch kleine Bruchteile eines Intervalls unterscheiden, so daß man bei einiger Übung auch den zehnten Teil des Intervalls schätzen kann, wie z. B. die Zehntelmillimeter in einer Millimeterskala.

Zur Übung wird der Läuferstrich langsam weiter nach rechts verschoben, zwischen den Teilstrichen 131,0 und 132,0 wird beispielsweise geschätzt: 1311, 1312, 1313, 1314, 1315 usw.

Zwischen einem bezifferten Teilstrich und dem ihm folgenden sind die Nullen zu beachten, besonders am Beginn der Skala, z. B. 1000, 1001, 1002, 1003 usw.

Da die Teilungsintervalle links von der Ziffer 2 bereits sehr eng werden, ist in dem daran anschließenden Bereich zwischen den Ziffern 2 und 4 nur noch jeder zweite Teilstrich eingraviert; daraus ergibt sich ein neues Teilungsbild, bei dem von Strich zu Strich die geraden Werte abgezählt werden: 200, 202, 204, 206, 208, 210, 212, 214 usw. Die Mitten der Intervalle geben die ungeraden Werte an: 201, 203, 205, 207, 209, 211, 213 usw. Abb. 8 zeigt einige Ablesebeispiele.

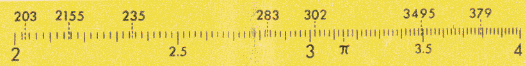


Abb. 8 Ablesen von 2 bis 4

Im Bereich von 4 bis 10 springen die Intervalle sogar um 5 Einheiten, so daß die Ablesungen an den Teilstrichen 400, 405, 410, 415, 420, 425, 430 usw. lauten.

Abb. 9 Ablesen von 4 bis 8

Die Zwischenwerte müssen geschätzt werden, in der Mitte zwischen 400 und 405 liegt der Wert 4025, etwas links davon 402, etwas rechts 403. Entsprechend gibt die Mitte des nächsten Intervalles den Wert 4075 an. Abb. 9 zeigt eine Reihe derartiger Einstellungen. Der mit 10 bezifferte Teilstrich kann auch als 1 gelesen werden, da dieser Strich als Anfang einer anschließenden gleichen Skala angesehen werden kann.

Das Einstellen und Ablesen von Skalenwerten ist für manchen Anfänger ungewohnt und daher schwierig. Deshalb lohnt es sich, zuerst mit dem Läuferstrich, später mit dem Skalenanfang bzw. -ende der Zunge das Einstellen und Ablesen verschiedener Zahlenwerte zu üben. Das eigentliche Rechnen mit den Skalen bietet dann kaum noch Schwierigkeiten.

3. Das Rechenprinzip

Gerechnet wird derart, daß Strecken mechanisch addiert oder subtrahiert werden. Auf einfachste Weise kann die Rechenmethode an Hand zweier gegeneinander verschiebbarer Millimetermaßstäbe erklärt werden.

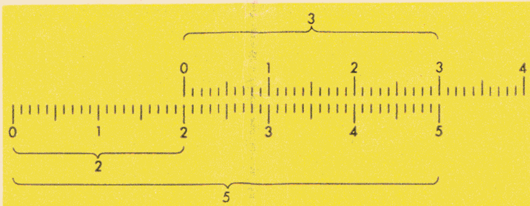


Abb. 10 Graphische Addition mit Maßstäben

3.1 Graphische Addition und Subtraktion

Abb. 10 zeigt als Beispiel $2 + 3 = 5$. Wenn der Anfang des oberen Maßstabes über den Wert 2 des unteren Maßstabes gelegt wird, kann zu dieser eingestellten Strecke 2 mit Hilfe der oberen Skala beispielsweise die Strecke 3 addiert werden. Unter der 3 des oberen Maßstabes steht das Ergebnis 5 in dem unteren Maßstab. In der Abb. 10 könnte ebenfalls abgelesen werden $2 + 1 = 3$ oder $20 + 15 = 35$, wenn die Millimeter abgezählt werden.

Auch die Subtraktion $5 - 3 = 2$ läßt sich aus Abb. 10 ablesen, der Vorgang wird dann nur umgekehrt. Von der Strecke 5 der unteren Skala wird die Strecke 3 der oberen Skala abgezogen, dazu werden die Werte 5 und 3 übereinandergestellt, und unter dem Anfang der oberen Skala steht das Ergebnis 2 in der unteren Skala.

3.2 Graphische Multiplikation und Division

Beim Rechenstab befinden sich die Teilungen auf einem festen Körper und auf einer darin verschiebbaren Zunge. Die Eigenart des Rechenstabes liegt darin, daß logarithmisch geteilte Skalen aufgetragen sind. Die Addition zweier Strecken gibt damit eine Multiplikation, und die Subtraktion wird zur Division.

Zunächst wird mit den Grundskalen Z und T1 gerechnet, deren Unterteilungen bisher erläutert wurden, gleichzeitig aber auch im Zusammenhang mit den Skalen KZ und T2. Diese sind eine Wiederholung von Z und T1, jedoch mit dem einen Unterschied, daß sie seitlich versetzt sind und dadurch die Eins (Skalenindex) nicht am Anfang oder Ende, sondern in der Skalenmitte liegt. Die Vorteile dieser Anordnung werden im folgenden erläutert.

4. Multiplikation

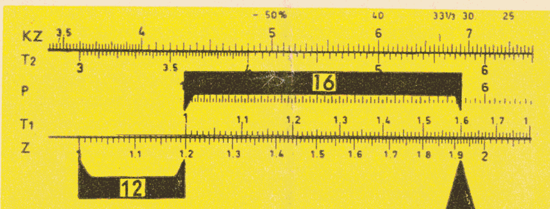


Abb. 11 $12 \cdot 16 = 192$

Durch Einstellen des Anfanges der Skala T1 über den Wert 12 der Skala Z und Verschieben des Läuferstriches über den Wert 16 der Skala T1 werden wie bei der Addition mit den Maßstäben in Abb. 10 die den Werten 12 und 16 entsprechenden Strecken addiert (jedoch ist das Ergebnis eine Multiplikation). Unter dem Läuferstrich wird in Skala Z das Ergebnis 192 abgelesen. Die Stellenzahl ergibt sich aus einer Überschlagsrechnung mit abgerundeten Werten, etwa $10 \cdot 20 = 200$.

Wird die obige Aufgabe durch Änderung der Kommastellung variiert, z. B. $1{,}2 \cdot 1{,}6 = 1{,}92$ oder $12 \cdot 1{,}6 = 19{,}2$, ändert sich die Ziffernfolge nicht, und damit ist auch die Stabeinstellung dieselbe wie in Abb. 11.

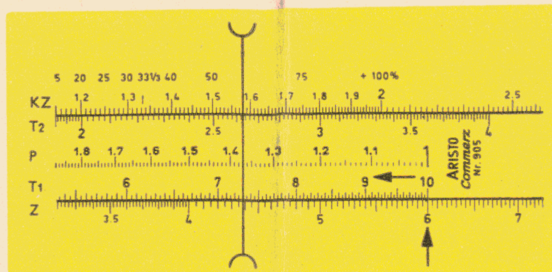


Abb. 12 $6 \cdot 7{,}3 = 43{,}8$

Abb. 12 zeigt einen Rechnungsbeginn mit dem Endwert 10 der Skala T1, wenn die Rechnung gemäß Abb. 11 nicht möglich ist, weil das Ergebnis außerhalb der Stabteilung liegen würde. Der Anfang der Zungenskala ragt bei dieser Einstellung aus dem Rechenstab heraus, er würde jedoch in einer nach links verlängerten Grundskala gleichfalls den Wert 6 anzeigen. Deshalb ändert sich am Prinzip der Rechnung nichts. Verschiebt man den Läufer nach 7,3 in Skala T1, so kann das Ergebnis 43,8 in Skala Z abgelesen werden. Das Vertauschen von Skalenanfang und Skalenende wird „Durchschieben" der Zunge genannt.

5. Multiplikation mit den Skalen KZ und T2

Die bisher ausgeführten Multiplikationen können auch mit dem oberen Skalenpaar KZ/T2 begonnen werden, und zwar mit dem Vorteil, daß von vornherein immer die richtige Anfangseinstellung vorgenommen wird. Die Überlegung, ob mit dem linken oder rechten Skalenende angefangen werden soll, ist dann unnötig.

Die beiden Skalenpaare KZ/T2 und Z/T1 bilden eine Arbeitsgemeinschaft; wenn ein Ergebnis in dem einen Skalenpaar nicht mehr abgelesen werden kann, dann ist die Ablesung im anderen möglich, ein Durchschieben der Zunge gibt es nicht mehr.

Die unterschiedliche Einfärbung erinnert beim Rechnen daran, in welchen Skalen die Faktoren eingestellt werden müssen bzw. wo das Ergebnis abgelesen wird.

Beispiel:

Die Aufgabe zu Abb. 12 kann eingekleidet etwa heißen: 1 Meter Stoff kostet DM 6,—, gesucht ist der Preis für 7,30 m. Mit der gleichen Zungeneinstellung können aber auch die Preise für alle anderen mit dem Läufer eingestellten Längen abgelesen werden. Abb. 13 zeigt einige Beispiele.

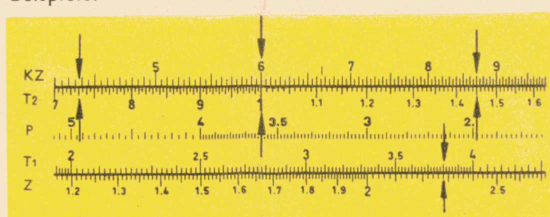


Abb. 13 Tabelleneinstellung

Wenn die Meterwerte mit dem Läuferstrich in den Skalen T1 oder T2 eingestellt werden, stehen die Preise in der entsprechenden Skala Z oder KZ. Ein Vergleich der beiden Skalenpaare zeigt, daß sich in einem großen Bereich die gleichen Zahlenwerte gegenüberstehen; das Beispiel $6 \cdot 3{,}8 = 22{,}80$ kann in Abb. 13 nur im unteren und $6 \cdot 14{,}5 = 87{,}0$ nur im oberen Skalenpaar abgelesen werden. In jedem Fall findet man bei dieser Skalenanordnung die Lösungen immer mit einer Zungeneinstellung, entweder im oberen oder im unteren Skalenpaar, vorausgesetzt, daß die Zunge nicht weiter als bis zur Hälfte aus dem Körper herausgezogen wird. Diese Einschränkung erübrigt sich jedoch, wenn bei den einfachen Multiplikationen grundsätzlich mit dem oberen Skalenpaar begonnen wird.

Beispiel:

Bei einem Ausverkauf sollen Katalogpreise um 17% herabgesetzt werden. Die Preissenkung ergibt sich aus einer Tabellenstellung für den Faktor 0,17, wenn die 1 der Skala T2 unter die 17 der Skala KZ gestellt wird. Zu jedem Katalogpreis in der Skala T2 oder T1 kann dann die Preissenkung aus Skala KZ oder Z entnommen werden: $0{,}17 \cdot 12 = 2{,}04$; $0{,}17 \cdot 17{,}65 = 3{,}00$ usw.

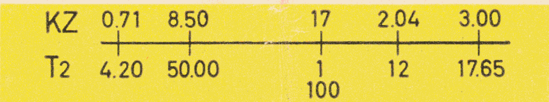


Abb. 14 Die Skizze zeigt die Skaleneinstellung

Übungsbeispiele:

$8{,}75 \cdot 6{,}35 = 55{,}6$	$0{,}75 \cdot 32 = 24{,}0$
$1{,}07 \cdot 9{,}72 = 10{,}40$	$0{,}87 \cdot 0{,}76 = 0{,}661$
$0{,}39 \cdot 22{,}7 = 8{,}85$	$54{,}3 \cdot 12{,}4 = 673$
$0{,}39 \cdot 52{,}5 = 20{,}48$	$2{,}58 \cdot 14{,}75 = 38{,}06$

6. Division

(Zwei Strecken werden subtrahiert)

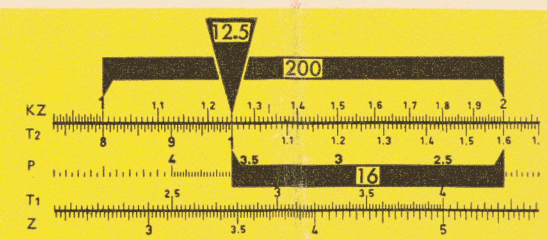


Abb. 15 $200:16 = 12{,}5$ Überschlag: $200:20 = 10$

Die Rechnung beginnt mit dem Übereinanderstellen der Werte 200 und 16, indem der Läufer zuerst auf die 200 der Skala KZ gestellt und danach die Zunge verschoben wird, bis der Wert 16 der Skala T2 unter dem Läuferstrich steht. Das Ergebnis 12,5 steht dann über dem Index 1 der Skala T2 in Skala KZ oder auch unter dem Index 1 der Skala T1 in Skala Z (von der Strecke 200 wird somit die Strecke 16 abgezogen). Der Rechnungsbeginn mit dem obere Skalenpaar hat den Vorteil, daß die Zahlenwerte genauso wie in der Schreibweise eines Bruches übereinander stehen und die Trennungsfuge zwischen den Teilungen sozusagen den Bruchstrich darstellt. Ein Irrtum in der Einstellung ist daher kaum möglich. Selbstverständlich kann die Division auch mit dem unteren Skalenpaar T1/Z eingestellt werden, denn dort stehen sich dieselben Werte gegenüber.

Übungsbeispiele: $4450 : 835 = 5{,}33$
$47389 : 34754 = 1{,}363$

(mit abgerundeten Werten $4740 : 3475$ rechnen)

Eine Ware wird mit DM 26,80 pro Gros angeboten, der Stückpreis ist dann: $26{,}8 : 144 = 0{,}186$ DM.

7. Vereinigte Multiplikation und Division

Derartige Rechnungen kommen bei allen Schlußrechnungen, Dreisatz-, Kettensatz- und Verhältnisrechnungen vor, sie lassen sich mit dem Rechenstab besonders bequem und übersichtlich rechnen.

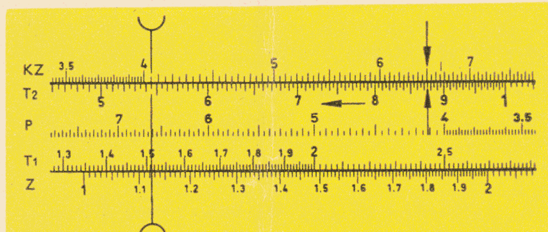


Abb. 16 $\frac{6{,}5}{8{,}75} \cdot 5{,}45 = 4{,}05$ Überschlag: $\frac{6 \cdot 6}{9} = 4$

Rechengang:

Zuerst mit den oberen Skalen dividieren, dann ohne Ablesung des Zwischenergebnisses (0,743) weitermultiplizieren, indem der Läufer in Skala T1 oder T2 über den Faktor 5,45 gestellt wird. Das Ergebnis 4,05 steht dann unter dem Läuferstrich in der anliegenden Skala Z bzw. KZ.

Anwendung für eine Dreisatzrechnung:

50 kg einer Ware kosten DM 8,50
35 kg kosten dann DM 5,95

Ausrechnung: $\frac{8{,}50 \cdot 35}{50} = 5{,}95 \quad \left(\frac{10 \cdot 30}{50} = 6\right)$

Stehen in einer Aufgabe mehrere Faktoren im Zähler und Nenner, dann wird abwechselnd dividiert und multipliziert, z. B.

$$\frac{6{,}5 \cdot 5{,}45}{8{,}75 \cdot 3{,}0} = 1{,}350 \qquad \left(\frac{6 \cdot 5}{10 \cdot 3} = 1\right)$$

Im Anschluß an die Aufgabe zu Abb. 16 wird durch 3,0 geteilt, indem dieser Wert in der Zungenskala aufgesucht und unter den Läuferstrich gestellt wird. Das Ergebnis steht in der Körperskala gegenüber dem Index 1 bzw. 10.

8. Proportionen

Entgegen den Darstellungen in den Lehrbüchern für kaufmännisches Rechnen, worin im allgemeinen nur das schriftliche Rechnen geübt wird, ist für die Lösung mit dem Rechenstab die Aufstellung des Verhältnisses zwischen den Preisen und Gewichten als Proportion sehr viel zweckmäßiger, weil sich in der Bruch-Schreibweise die zusammengehörigen Werte anschaulich gegenüberstehen:

$$\frac{\text{kg}}{\text{DM}} = \frac{50}{8{,}50} = \frac{35}{5{,}95} = \frac{42}{7{,}13} = \frac{100}{17{,}0} \text{ usw.}$$

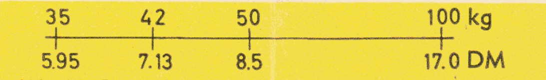


Abb. 17 Proportionen

Entsprechend der Aufgabe wiederholt man sich am besten in Gedanken: „50 kg kosten DM 8,50"
und stellt beide Werte übereinander. Mit dieser einen Zungeneinstellung besteht die Möglichkeit, durch Verschieben des Läufers jede weitere Relation zwischen den Gewichten und Preisen abzulesen. Man braucht im weiteren Verlauf der Rechnung nur streng darauf zu achten, daß die Gewichte in der einen und die Preise in der benachbarten anderen Skala stehen, und zwar so, wie ihre Lage bei der ersten Einstellung festgelegt wurde. Das heißt, es ist völlig gleichgültig, ob die Gewichte auf der festen Skala und die Preise auf der beweglichen Skala stehen oder ob die erste Einstellung gerade umgekehrt vorgenommen wurde, wenn man nur bei der zuerst gewählten Einstellungsart bleibt.

9. Anwendung der Kehrwertskala P

In der Schule sprach der Lehrer zuweilen von Kehrwerten oder reziproken Werten, er gab damit einem ganz einfachen Rechenvorgang einen komplizierten Namen:
Der Kehrwert von 5 (oder 5 : 1 geschrieben) ist 1 : 5 = 0,2, also die Umkehrung des Bruches.
Der Kehrwert von 4 (oder 4 : 1 geschrieben) ist 1 : 4 = 0,25, von $\frac{2}{5}$ ist er $\frac{5}{2}$ (d. h. von 0,4 ist er 2,5).
In den Zungenskalen T1 und P bzw. P1 stehen sich diese Werte gegenüber: über der 5 steht 0,2 und über der 4 steht 0,25 — natürlich ohne Komma. Das gleiche gilt für die Beziehung zwischen den Skalen T2 und P2 beim ARISTO-Commerz I 955 und beim ARISTO-Commerz II 965. Die Skalen P und T1 bzw. P2 und T2 entsprechen einander, sie sind jedoch entgegengesetzt geteilt und beziffert. Die P-Skalen müssen also von rechts nach links gelesen werden. Als Schutz vor fehlerhaften Ablesungen sind sie grün beziffert.
Zur Nutzanwendung sei auf die Bruchrechnung hingewiesen:

Für $\frac{4}{5}$ kann man schreiben $4 \cdot \frac{1}{5}$

und $4 \cdot 5$ ist das gleiche wie $4 : \frac{1}{5}$

Mit Hilfe der P-Skalen kann eine Multiplikation in eine Division und umgekehrt eine Division in eine Multiplikation verwandelt werden. Zum Verständnis der Vorteile, die diese Schreibweise bietet, sei daran erinnert, daß bei einer Division das Ergebnis dem Index 1 gegenübersteht und damit die Zunge bereits die richtige Stellung für eine weitere Multiplikation einnimmt. Die Skala P hilft daher, Einstellungen zu sparen und dadurch den Fluß der Rechnung zu erhalten, wenn mehrere Faktoren im Zähler oder Nenner auftreten.

Beispiel 1: $\frac{15{,}3}{2{,}24 \cdot 5{,}3} = \frac{15{,}3}{2{,}24} \cdot \frac{1}{5{,}3} = 1{,}29$

Überschlag: $\frac{15}{2 \cdot 5} = 1{,}5$

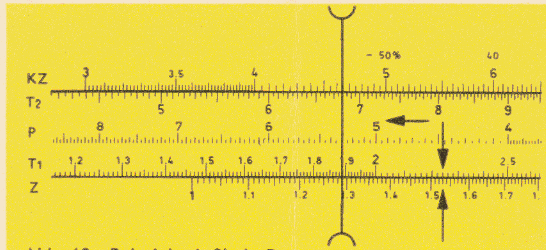


Abb. 18 Beispiel mit Skala P

In diesem Falle wird nach der üblichen Division 15,3 : 2,24 mit $\frac{1}{5{,}3}$ multipliziert, indem der Läuferstrich auf den Wert 5,3 der Skala P eingestellt wird. Das Ergebnis wird auf Skala Z unter dem Läuferstrich abgelesen.

Beispiel 2:
Soll in einer Frachtrechnung der benötigte Raum für 13 Kisten des Formats 23 · 45 · 63 cm berechnet werden, so erhält man eine Multiplikationsaufgabe mit vier Faktoren 13 · 0,23 · 0,45 · 0,63 für die Rechnung in Metern, oder für den Rechenstab abgewandelt

$$\frac{13}{1/0{,}23} \cdot \frac{0{,}45}{1/0{,}63} \text{ m}^3 = 0{,}848 \text{ m}^3$$

Damit entspricht diese Aufgabe dem Fall der vereinigten Multiplikation und Division (Kap. 7), wobei die Division mit der Skala P durchgeführt wird.
Bei der Abwandlung dieses Beispiels in

$$13 \cdot 0{,}23 \cdot 0{,}25 \cdot 0{,}63 = 0{,}471$$

scheint die obige einfache Rechenmethode zu versagen, denn der Faktor 0,25 kann nur in Skala T2 eingestellt werden. Hier zeigt sich ein Vorteil der Rechenstäbe ARISTO-Commerz I und II, weil diese eine zu den Skalen KZ und T2 passende Kehrwertskala P2 besitzen. Wenn also das Zwischenergebnis von

$$13 \cdot 0{,}23 \cdot 0{,}25 = 0{,}747$$

in Skala KZ steht, kann der vierte Faktor 0,63 mit der Skala P2 eingestellt werden, so daß der Übergang zu der oberen Skalengruppe auch für derartige Aufgaben ohne Schwierigkeiten möglich ist. Das Ergebnis 0,472 steht über der 1 von Skala T2 in Skala KZ.
Aber auch mit dem ARISTO-Schul-Commerz und mit dem Taschenrechenstab kann man sich in solchen Fällen leicht helfen. Das Durchschieben der Zunge hilft als Allheilmittel immer. Man bringt die 1 der Skala T2 unter den Läuferstrich und multipliziert mit 0,63 weiter. Auch eine Lösung mit der Kehrwertskala P ist möglich, indem der Faktor 0,63 auf P unter den bei 0,747 (KZ) stehenden Läuferstrich gebracht und das Ergebnis über der 1 von P auf Skala KZ abgelesen wird. Diese zweite Lösung empfehlen

wir jedoch nur dem erfahrenen Praktiker, der genügend Sicherheit im Umgang mit den Skalen erworben hat.
Viel einfacher ist bei einer solchen Aufgabe das Vertauschen der Faktoren 0,25 und 0,63, dann treten die oben geschilderten Schwierigkeiten gar nicht auf. Bei einiger Übung übersieht man solche Möglichkeiten sofort. Es lohnt sich, diese Aufgabe auf den verschiedenen angegebenen Lösungswegen durchzurechnen und dabei die erforderlichen Einstellungen des Läufers und der Zunge zu zählen. Das ist der beste Weg, Sicherheit in der Anwendung der verschiedenen Skalen zu erlangen, die verschiedenen Lösungswege zu begreifen und ein klares Urteil über den besten Lösungsweg zu finden.

10. Anwendungen der Proportionsrechnung

10.1 Umrechnung mit Sondermarken

Die Skala M enthält eine Auswahl von Marken für die Umrechnung englischer und amerikanischer Maße und Gewichte in das metrische System. An diese Marken sind Kurzbezeichnungen angeschrieben, deren Bedeutung und Wert in der nachfolgenden Zusammenstellung angegeben sind.
Marken des ARISTO-Schul-Commerz,
des Taschenrechenstabes ARISTO-Commerz,
des ARISTO-Commerz I und
des ARISTO-Commerz II
(beim Commerz I und II siehe auch Tabelle C)

	1 lg ton	(long ton)	= 1,016 t
**	1 oc ton	(ocean ton)	= 1,1327 m^3
*	1 Brit qt	(British quart)	= 1,1365 l
	1 mile	(statute mile)	= 1,609 km
	1 cu in	(cubic inch)	= 16,39 cm^3
	1 in	(inch)	= 2,540 cm
*	1 US qr	(US quarter)	= 0,2819 m^3
	1 cu ft	(cubic foot)	= 28,32 dm^3
	1 oz	(ounze)	= 28,35 g
*	1 Brit qr	(British quarter)	= 0,2909 m^3
	1 ft	(foot)	= 30,48 cm
	1 US bsh	(US bushel)	= 35,24 dm^3
**	1 Brit bsh	(British bushel)	= 36,3687 dm^3
	1 US gal	(US gallon)	= 3,785 l
*	1 acre		= 40,4684 a
*	1 US cwt	(US hundredweight)	= 45,3592 kg
	1 lb	(pound)	= 0,4536 kg
	1 Brit gal	(British gallon)	= 4,546 l
	1 Brit cwt	(British hundredweight)	= 50,80 kg
	1 sq in	(square inch)	= 6,45 cm^2
	1 cu yd	(cubic yard)	= 0,7646 m^3
	1 sq yd	(square yard)	= 0,8361 m^2
*	1 sht ton	(short ton)	= 0,9072 t
	1 yd	(yard)	= 0,9144 m
	1 sq ft	(square foot)	= 0,0929 m^2
*	1 US qt	(US quart)	= 0,9464 l

Die mit einem * versehenen Marken sind auf dem Taschenrechenstab ARISTO-Commerz und dem ARISTO-Schul-Commerz nicht angebracht, die mit ** fehlen auf dem ARISTO-Schul-Commerz 0905.

Stellt man z. B. den Läufer über die Marke ft (engl. Fuß), so gibt der Läuferstrich in der Skala Z den Wert 30,48 cm an.
Beispiel 1:
Wieviel kg entsprechen 19 lb?
Die Marke für 1 lb steht unter 0,4536 kg der Skala Z, dann sind 19 lb = 0,4536 · 19 = 8,62 kg.
Der Läuferstrich wird über die Marke lb gestellt und der Index 10 der Skala T1 daruntergeschoben. Damit ist wieder eine Tabellenstellung für alle Umrechnungen gegeben, denn es wurde das Verhältnis

$$\frac{1\ \text{lb}}{0{,}4536\ \text{kg}} \text{ eingestellt, entsprechend stehen auch } \frac{19\ \text{lb}}{8{,}62\ \text{kg}}$$

und alle weiteren gewünschten Relationen übereinander. Durch Umkehrung der Aufgabe können selbstverständlich auch kg in lb umgerechnet werden. Der Index 1 der Skala Z steht nämlich dem Wert 2,21 in Skala T1 gegenüber und zeigt damit an, daß 1 kg = 2,21 lb ist. 6 lb entsprechen 2,72 kg usw. Wer gewohnt ist, mit äquivalenten Werten zu rechnen — z. B. 75 lb = 34 kg —, erhält die gleiche Tabelleneinstellung durch Übereinanderstellung dieser beiden Werte.

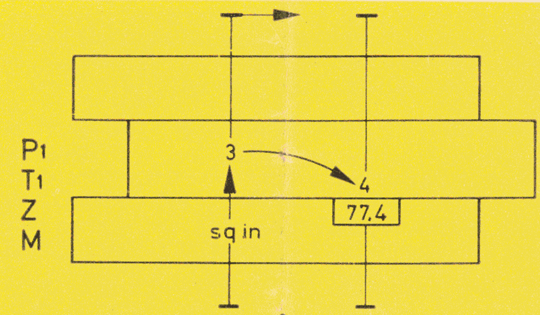


Abb. 19 $3'' \cdot 4'' = 77{,}4\ cm^2$

Beispiel 2:
Berechnung einer Fläche von $3'' \cdot 4''$ in cm^2. Da in Skala M eine Marke für Quadratzoll 1 sq in = 6,45 cm^2 angegeben ist, ergibt sich die Lösung aus $3 \cdot 4 \cdot 6{,}45 = 77{,}4 cm^2$, wie in Abb. 19 dargestellt. (3 in Skala P einstellen!)
Etwas kniffliger ist die Umrechnung einer Fläche von der Größe 3 cm · 4 cm in Quadratzoll, wenn man den kürzesten Lösungsweg sucht, da nur eine Marke für die Umrechnung von Quadratzoll in Quadratzentimeter vorgesehen ist. Als Faktor für die Umrechnung von Quadratzentimetern in Quadratzoll wird in diesem Falle der zur Marke reziproke Wert gebraucht.

$$\text{Der Ansatz lautet: Fläche in sq in} = 3 \cdot 4 \cdot \frac{1}{\text{Marke sq in}}$$

Die Rechnung wird einfacher und übersichtlicher, wenn diese Gleichung als Proportion geschrieben wird:

$$\frac{\text{Marke sq in}}{3} = \frac{4}{\text{Fläche in sq in}}$$

Abb. 20 zeigt diesen Lösungsweg als schematische Darstellung.

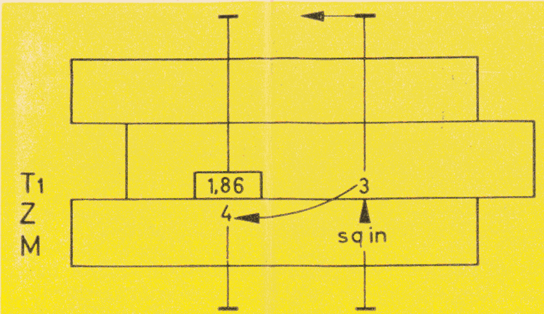


Abb. 20 3 cm · 4 cm = 1,86 sq in

10.2 Valutarechnungen

Valutarechnungen werden wie Verhältnisrechnungen oder Tabellenrechnungen behandelt.

Wenn der Kurs bekannt ist, z. B. US \$ 1,— = DM 4,—, dann genügt wieder die Gegenüberstellung dieser beiden Werte, um tabellarisch alle weiteren Umrechnungen ablesen zu können — auch die Gegenkurse!

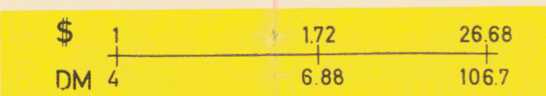


Abb. 21 Währungsumrechnung

Die mit £ und s/d bezeichneten Skalen auf der unteren Körperleiste dienen zur Umrechnung englischer Währungswerte in Dezimale des Pfundes, erst damit können weitere Rechnungen mit dem Rechenstab oder mit einer Rechenmaschine gelöst werden, weil beide Rechenhilfen nur im Dezimalsystem arbeiten.

Der dezimal unterteilten £-Skala steht eine in zwanzig Abschnitte unterteilte Shilling-Skala gegenüber, die als Zwölferteilung die Ablesung in Pence (d) gestattet.

Beispiele:

£ 0,4 = 8 s	9 s 3 d = £ 0,4625
£ 0,425 = 8 s 6 d	18 s 8 d = £ 0,933 (Abb. 22)

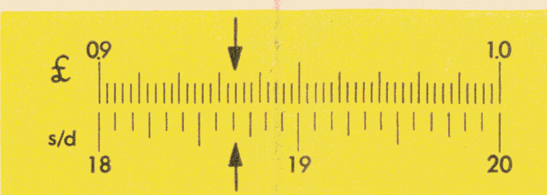


Abb. 22 18 s 8 d = £ 0,933

Beispiel:
Für £ 16.10.0 wurden von einer Bank bfrs 2312,— gezahlt. Welcher Kurs lag der Umrechnung zugrunde?
Umrechnung in den Dezimalwert: £ 16.10.0 = £ 16,5

$$\frac{\text{bfrs}}{£} = \frac{2312}{16,5} = \frac{140,1}{1} \qquad 1\,£ = 140,1 \text{ bfrs}$$

In Verbindung mit den Marken unterhalb der Grundskala können bei Valutarechnungen gleichzeitig auch Maß- oder Gewichtsrelationen berücksichtigt werden.

Beispiel:
Eine Ware wird aus England mit £ 2.16.0 pro lb angeboten. Wie hoch ist der kg-Preis in Deutschland, wenn der Kurs £ 1.0.0 = DM 11,07 ist?
Umrechnung in den Dezimalwert: £ 2.16.0 = £ 2,80

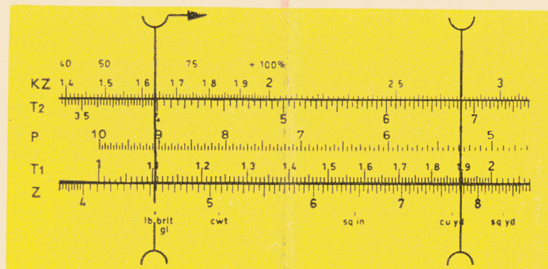


Abb. 23 $\frac{11,07}{\text{lb-Marke}} = \frac{68,40}{2,8}$

Der Läuferstrich wird über die Marke lb gestellt und der Kurswert 11,07 auf der Zungenskala T1 daruntergeschoben. Damit erhält man eine Tabellenstellung für die Preise £/lb und DM/kg. Unter dem Wert 2,8 der Skala KZ steht dann in Skala T2 der Preis DM 68,40 für 1 kg Ware.

Mit dieser Lösung wird der durch Anwendung des Kettensatzes gefundene Ausdruck $\frac{11,07 \cdot 2,8}{0,454} = 68,40$ berechnet, der als Verhältnisgleichung geschrieben eine bessere Übersicht ergibt

$$\frac{11,07}{\text{lb-Marke}} = \frac{68,40}{2,8}$$

oder ganz allgemein für ähnliche Aufgaben

$$\frac{\text{Kursrelation}}{\text{Gewichts-(Maß-)Marke}} = \frac{\text{DM-Preis}}{\text{Fremdwährungspreis}}$$

Beispiel:
Kakao wird mit 350 Shilling/Brit cwt angeboten, gesucht wird der Preis in DM/100 kg bei einem Tageskurs von £ 1 = DM 11,07, d. h. 1 Shilling = DM 0,554. Nach der Gegenüberstellung der Marke Brit cwt und der Kursrelation 0,554 steht dem Fremdwährungspreis 350 Shilling der Preis DM 381,8/100 kg gegenüber.

Anmerkung:
Für diejenigen Kaufleute, die sich noch an den Mathematikunterricht in der Schule erinnern können und Freude am Logarithmus haben, sei noch vermerkt: Die £-Skala kann auch als lg-Skala (Mantissen-Skala) aufgefaßt werden, mit deren Hilfe beliebige Potenzen und Wurzeln ausgerechnet werden können.

10.3 Prozentrechnungen

Ein Hersteller bietet einem Händler eine Ware zum Listenpreis DM 14,50 abzüglich 45% an. Wie hoch ist der Rabattwert und welchen Preis zahlt der Händler?
Die übliche Berechnung des Rabattwertes geht von der Überlegung aus, daß 1% der hundertste Teil des Kaufpreises ist, 45% ergeben also den Rabatt 45 · 0,145 = DM 6,52.
Mit dem Rechenstab wird diese Prozentrechnung übersichtlicher als Proportion gerechnet:

$$\frac{\%}{\text{DM}} = \frac{100\%}{\text{DM } 14{,}50} = \frac{45\%}{\text{DM } 6{,}52}$$

Abb. 24

Der Händler zahlt also 14,50 — 6,52 = DM 7,98.
Mit der gleichen Einstellung ist auch die Umkehrung der Aufgabe ablesbar, wenn nach dem Prozentsatz zu einem gegebenen Prozentwert gefragt wird. Für den Prozentsatz reicht die Rechenstab-Genauigkeit immer aus, weil seine Stellenzahl klein ist.

10.4 Prozentuale Zuschläge und Abzüge

Der obige Einkaufspreis DM 7,98 kann auch direkt, ohne Differenzbildung, unter Zuhilfenahme der Prozentbezifferung am Rechenstab abgelesen werden. Soll zu DM 100,— der Prozentsatz 45% zugeschlagen werden, so wird nach der bisherigen Rechnung 100 + 45 = 145 ermittelt. Das gleiche Ergebnis bringt aber auch die Multiplikation 100 · 1,45, wenn man den Ausgangswert 100 mit dem Faktor $\left(1 + \frac{p\%}{100}\right)$ multipliziert. Entsprechend wird bei Rabatten mit dem Faktor $\left(1 - \frac{p\%}{100}\right)$ verfahren, der in diesem Falle $1 - \frac{45}{100} = 0{,}55$ beträgt.

Um die Rechnung zu vereinfachen, sind in der Skala KZ diese Faktoren mit den zugehörigen Prozentsätzen von — 50% bis + 100% beziffert. Man muß 14,50 in Skala T2 unter 0% stellen, den Läufer nach — 45% schieben und darunter in Skala T2 den Einkaufspreis DM 7,98 ablesen (Abb. 25).

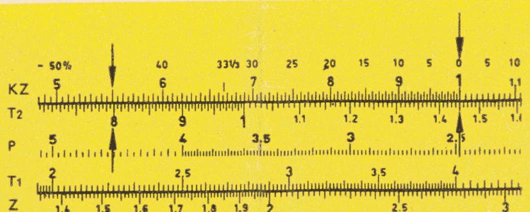


Abb. 25 DM 14,50 ·/. 45% = DM 7,98

Diese Methode führt natürlich schneller zum Ziel und eignet sich besonders gut für die Aufstellung einer Tabelle aller Einkaufspreise. Wenn nämlich der Index 1 der Skala T2 unter — 45% gestellt wird (d. h. dem Listenpreis DM 100,— entspricht der Einkaufspreis DM 55,—), stehen sich damit alle Listenpreise und Einkaufspreise gegenüber, z. B. 14,50 und 7,98; 20,— und 11,— (Abb. 26).

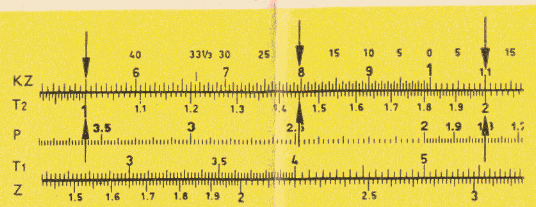


Abb. 26

In vielen Fällen werden auf die Listenpreise noch Sonderrabatte und Skonto gewährt. Beim Absetzen mehrerer Prozentsätze nacheinander rechnet man besser mit der beweglichen Skala T2, um fortlaufend die Prozente auf den jeweils neuen Ausgangswert beziehen zu können.

Bei näherer Betrachtung der Prozentbezifferung in der KZ-Skala ist sofort zu sehen, daß jede Ziffer der KZ-Skala um 10% weiterführt und Zwischenwerte abgezählt werden müssen. Es ist also ohne weiteres möglich, sich in jeder anderen Teilung, z. B. T2 oder T1, die Prozente selbst abzuzählen.

In dem obigen Beispiel soll zusätzlich ein Sonderrabatt von 5% und ein Skonto von 3% gewährt werden, dann ist es praktischer, den Index 1 der Skala T2 unter den Listenpreis 14,50 in der Skala KZ zu stellen und nun den Läufer nach links zu verschieben, dabei die Prozente in Skala T2 abzählend, bis der Läufer über dem Wert — 45% steht; diesem Prozentsatz entspricht der Wert 55 in Skala T2. Der in Skala KZ unter dem Läufer stehende Wert 7,98 ist Ausgangspunkt für den Rabatt von 5%, braucht aber nicht abgelesen zu werden, er wird nur mit dem Läufer festgehalten, bis der Index 1 der Skala T2 unter den Läuferstrich gestellt ist, damit von ihm ausgehend die 5% nach links abgezählt werden können. Ohne Zwischenablesung (7,58) wird dieser Vorgang mit 3% Skonto wiederholt und dann erst der endgültige Einkaufspreis DM 7,35 in Skala KZ abgelesen. Will man die Einkaufspreise für alle Listenpreise auf diese Weise errechnen, so ist nur erforderlich, den Listenpreis DM 14,50 unter den soeben berechneten Einkaufspreis 7,35 zu stellen, um die Tabellenstellung für die gewünschten Preisrelationen zu erhalten:

Abb. 27

Im Geschäftsleben handelt es sich oft darum, die Verkaufspreise für Waren zu ermitteln, welche nach Abzug eines Rabattsatzes auf festliegende Nettopreise führen.

Beispiel:
Ein Markenartikel soll dem Fabrikanten einen Nettopreis von DM 12,— erbringen. Dem Händler soll ein Rabatt von $33^1/_3\%$ auf den Ladenpreis gegeben werden. Wie hoch wird der Ladenpreis? (Abb. 28).

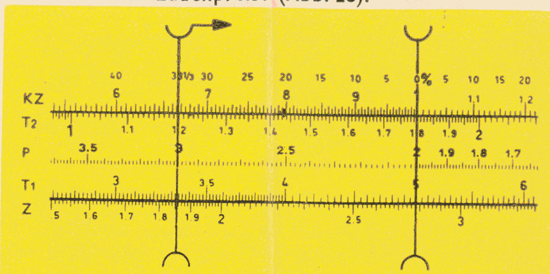


Abb. 28 DM ? ·/. $33^1/_3\%$ = DM 12,—

Wenn vom Ladenpreis $33^1/_3\%$ abgezogen werden, sollen also noch DM 12,— übrigbleiben. Diese beiden Ausgangswerte werden übereinandergestellt, dann erscheint unter der Marke 0% der Ladenpreis DM 18,—.
In der umgekehrten Ableserichtung würde, wie bisher, $33^1/_3\%$ von DM 18,— abgezogen.

10.5 Prozentualer Gewinn und Verlust

Aus dem Einkaufs- und Verkaufswert läßt sich auch der Prozentsatz des Gewinns oder Verlustes nach dem gleichen Schema berechnen.

Beispiele:

a) Eine mit DM 7,— eingekaufte Ware wird mit DM 8,75 verkauft. Wieviel Prozent beträgt der Rohgewinn? In diesem Falle wird der Einkaufspreis unter der Marke 0% eingestellt, über dem Wert 8,75 steht dann der Rohgewinn von + 25%. Wird zum Preise von DM 5,95 verkauft, ergibt sich ein Verlust von 15%.

b) Eine Zuckerfabrik verarbeitet 11 250 dz Zuckerrüben, die Ausbeute an Zucker beträgt 1750 dz, das sind 15,55%, wenn 11 250 dz = 100% gesetzt wird.

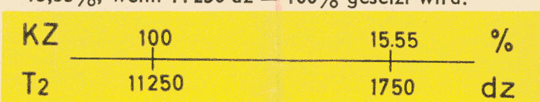


Abb. 29

11. Zinsrechnung

Bei der Zinsrechnung wird im allgemeinen das Jahr mit 360 Tagen und der Monat mit 30 Tagen in Rechnung gestellt. Die versetzten Skalen KZ und T2 bieten deshalb den weiteren Vorteil, daß sie um den Wert 360 gegenüber den Grundskalen seitlich versetzt sind. D. h., wenn der Läuferstrich über dem Index 1 der Skalen Z und T1 steht, wird darüber in den Skalen KZ und T2 der Wert 360 abgelesen. Bei jedem Übergang von den Grundskalen zu den versetzten Skalen wird somit eine Multiplikation mit 360 und in der umgekehrten Richtung eine Division durch 360 ausgeführt.

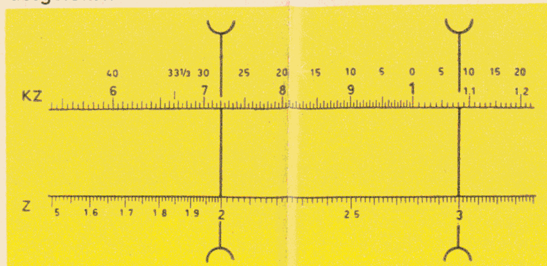


Abb. 30 720 : 360 = 2 108 : 360 = 0,3

Bei der Zinsrechnung wird damit ein Rechengang eingespart, denn die Formel für die Berechnung der Zinsen lautet:

$$Z = \frac{K \cdot P \cdot T}{100 \cdot 360}$$

Hierin bedeuten:
K = das zu verzinsende Kapital
P = Prozentsatz = Zinsfuß in %
T = Anzahl der Zinstage

Die Bezeichnungen der Skalen geben für die Einstellungen bei der Zinsrechnung wertvolle Hinweise. Man übersieht sofort, wo das **K**apital, die **P**rozente, **T**age und **Z**insen abgelesen bzw. eingestellt werden müssen.

Beispiel:
Ein Kapital von DM 1800,— wird mit 4% verzinst. Wie hoch sind die Zinsen nach 290 Tagen?

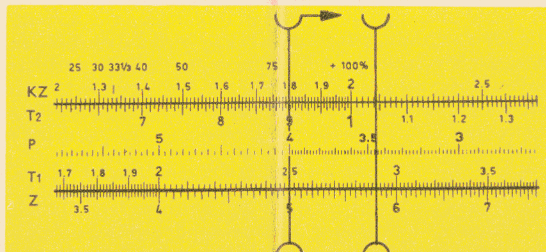


Abb. 31 $\frac{1800 \cdot 4 \cdot 290}{100 \cdot 360} = 58$ (Überschlag: $\frac{2000 \cdot 4 \cdot 300}{100 \cdot 400} = 60$)

Das **K**apital DM 1800,— wird mit dem Läuferstrich auf der Skala **KZ** eingestellt und der **P**rozentsatz 4% auf der Kehrwertskala **P** bzw. **P**$_1$ unter den Läuferstrich geschoben. **Durch den Übergang von der oberen in die untere Skalengruppe ist bereits die Division mit 360 ausgeführt.** Auf den Skalen KZ und T2 bzw. Z und T1 stehen sich dann die **Z**insen und die **T**age tabellarisch gegenüber. Werden mit dem Läuferstrich die 290 **T**age auf der Skala **T**1 eingestellt, können darunter auf Skala **Z** die **Z**insen DM 58,— abgelesen werden. Für 400 **T**age ergeben sich DM 80,—. Bei 65 **T**agen geht man auf die Teilung **T**2 über und liest darüber in Skala KZ die **Z**insen DM 13,— ab.

Ganz analog sind die Rechnungen, wenn das Kapital oder der Zinsfuß gesucht sind. Es kommt dabei nur darauf an, daß die entsprechenden Wertepaare K und P% bzw. T und Z übereinanderstehen.
Wenn im obigen Beispiel der Zinsfuß gesucht wird, beginnt man mit der Einstellung der Tage und Zinsen und findet den Zinsfuß in Skala P bzw. P_1 unter dem Wert des Kapitals.

11.1 Diskontrechnung

Die gleiche Anwendung ergibt sich auch bei der Diskontrechnung, die nur eine Abart der Zinsrechnung ist. Ein am 1. Oktober fälliger Wechsel lautet auf DM 940,— und soll am 1. September verkauft werden. Wie hoch sind Barwert und Diskont am 1. September, wenn der Diskontsatz $4^1/_2\%$ beträgt?
Der Diskont wird, genau wie im obigen Beispiel der Zinsen, für 30 Tage mit DM 3,53 berechnet. Der Barwert ist der um den Diskont verminderte Wechselbetrag DM 940,00 — DM 3,53 = DM 936,47.

11.2 Zinseszinsen (Nur beim ARISTO-Commerz II)

Ein Anfangskapital A wächst in n Jahren zu einem Kapital $K = A \cdot q^n$ an, darin ist q^n der Aufzinsungsfaktor, der nach der Formel $q^n = \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$ berechnet wird.
Zur einfachen Berechnung der Aufzinsungsfaktoren q^n dient die dreiteilige ZZ-Skala der Zungenrückseite (ZZ1, ZZ2, ZZ3), mit welcher der Aufzinsungsfaktor q^n für beliebige Prozentsätze p% und n Jahre ausgerechnet werden kann. Zu diesem Zweck wird die Zunge umgedreht, der Wert $q = \left(1 + \frac{p}{100}\right)$ in der Skala ZZ aufgesucht und über den Index 1 oder 10 der Skala Z gestellt. Wie bei einem Multiplikationsvorgang wird die Anzahl der Jahre n mit dem Läufer auf Skala Z eingestellt und darüber der Aufzinsungsfaktor q^n der Skala ZZ entnommen.
Um die Einstellung etwas zu erleichtern, gibt eine Hilfsbezifferung ZZ % bereits die Einstellung des Ausdrucks $q = 1 + \frac{p}{100}$ für eine Reihe von Prozentsätzen p % an.
Das Ergebnis q^n wird natürlich mit wachsendem Zinsfuß und längerer Verzinsung entsprechend größer, so daß der Wert q^n je nach den Ausgangswerten auf den Skalen ZZ1, ZZ2 oder ZZ3 abgelesen werden muß. Einige Beispiele zeigen den Lösungsweg am besten.
Für einen Zinsfuß von 2% wird der Wert 2 der Skala ZZ% oder $1 + \frac{2}{100} = 1{,}02$ der Skala ZZ1 über den Anfang der Skala Z gestellt, dann lassen sich für 1 bis 5 Jahre und ihre dezimalen Zwischenwerte alle Aufzinsungsfaktoren aus der Skala ZZ1 entnehmen. Für eine Verzinsung auf 5 bis 10 Jahre wird die Zunge durchgeschoben, d. h. 2% der Skala ZZ % wird über das Ende der Skala Z gestellt. In diesem Falle werden die Aufzinsungsfaktoren in Skala ZZ2 abgelesen, denn die Werte in Skala ZZ1 würden kleiner sein als der Ausgangswert von q und ZZ2 ist die Fortsetzung der Skala ZZ1.

Beispiel 1:
p = 2%   n = $1^1/_2$ Jahre   Ergebnis: $1{,}02^{1,5} = 1{,}0302$

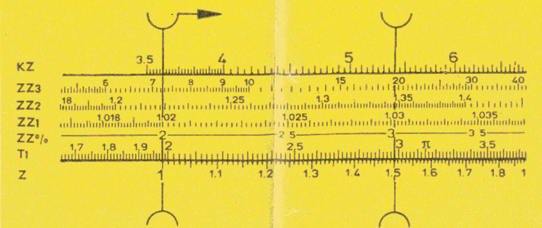


Abb. 32

Beispiel 2:
DM 4500,— werden auf 8 Jahre mit $3^1/_2\%$ angelegt. Zu welcher Summe wächst das Kapital an?
3,5 in Skala ZZ % über die 10 der Skala Z stellen, dann Läufer nach 8 in Skala Z schieben und darüber in Skala ZZ2 den Aufzinsungsfaktor $q^n = 1{,}035^8 = 1{,}317$ ablesen. Mit diesem Faktor wird das Anfangskapital multipliziert, um das Endkapital $K = 4500 \cdot 1{,}317 = 5927$ zu erhalten; diese einfache Multiplikation erfolgt wieder mit den Grundskalen.
Man kann auch den Aufzinsungsfaktor als Verhältniswert von Anfangs- und Endkapital auffassen und diesen Wert mit dem Index der Zungenskala auf Skala Z einstellen, damit erhält man eine Tabellenstellung für die Beziehung zwischen Anfangs- und Endkapital für die gleichen Verzinsungsbedingungen.

Beispiel 3:
p = $4^1/_4\%$ und n = 12 Jahre gibt $q^{12} = 1{,}647$
Der Wert 4,25 ist nicht in Skala ZZ% aufgeführt, deshalb muß der Wert 1,0425 in Skala ZZ1 aufgesucht werden. Das Ergebnis steht in Skala ZZ2.

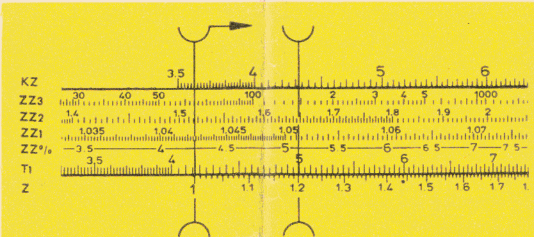


Abb. 33

12. Ein Musterbeispiel aus der Praxis

Die Beispiele dieser Anleitung sind bewußt einfach gehalten, damit der Rechengang leicht übersehen werden kann. Im folgenden soll an einem Beispiel aus der Praxis gezeigt werden, wie die Rechenarbeit erleichtert werden kann.

An Hand einer vorliegenden US $-Preisliste eines deutschen Fabrikanten sollen nach Angola diverse Kugelschreiber angeboten werden. Die Liste gibt für die verschiedenen Modelle die US $-Preise pro 100 Stück an. Die Listenpreise sind um 6% Teuerungszuschlag zu erhöhen, auf diese neuen Preise wird ein Rabatt von 45% gewährt. Der Exporteur kalkuliert für sich selbst 5% und für seinen Vertreter 10% ein, so daß zusammen 15% aufgeschlagen werden, die in den festzustellenden Angebotspreisen enthalten sein sollen. Diese Preise sollen in Escudos zum Kurse von Escudo 1.— = US $ 0.035 und pro Gros statt 100 Stück, cif Luanda, kalkuliert werden. Die cif-Spesen betragen 3,5%.

Man kann in der in Kapitel 10.4 angegebenen Weise vorgehen und die Entwicklung jedes Preises Schritt für Schritt vornehmen, indem erst die Prozente mit Hilfe der Prozentbezifferung berücksichtigt werden und anschließend die Umrechnung zum Gros-Preis in Escudo-Währung mit zwei Multiplikationen durchgeführt wird. Für den fortgeschrittenen Rechner sei folgende Methode empfohlen:

Alle Preise unterliegen den gleichen Bedingungen, so daß nur ein einziger Umrechnungsfaktor errechnet wird. Bequemerweise wird von dem angenommenen Listenpreis US $ 1,— ausgegangen, der um 6% erhöht den Wert 1,06 ergibt und in Skala KZ eingestellt wird. Wird der Wert 55 der Skala P darunter gestellt, dann steht über der 10 der Skala P auf Skala KZ der um 45% verminderte Zwischenwert 0,583. Wenn bei gleicher Zungenstellung der Läufer zum Wert 85 der Skala P geschoben wird, so steht darüber in Skala KZ der Zwischenwert 0,686, der die 15% Handelsspanne für den Exporteur und Vertreter enthält. Darauf werden noch die 3,5% cif-Spesen aufgeschlagen, indem die 1 der T2-Skala unter den Läuferstrich und dann der Läufer auf dieser Skala zum Wert 1,035 gebracht wird, so daß auf der KZ-Skala unter dem Läuferstrich der Preis US $ 0,71 pro 100 Stück steht. Da jedoch der Preis für 1 Gros = 144 Stück gefordert wird, muß die Zungen-Eins der T2-Skala zuerst wieder unter den Läuferstrich und der Läufer anschließend auf der T2-Skala über den Wert 144 geschoben werden. Der Preis 1,023 ist dann in Skala KZ abzulesen. Wenn 144 Stück US $ 1,023 kosten, dann erhält man den Escudo-Preis mit einer Division durch 0,035, indem der linke Wert 0,035 der Skala T2 unter den Läuferstrich gestellt wird. Damit steht der Index 1 der Zungenskalen T1 und T2 gegenüber dem Wert 29,2, d. h. dem Listenpreis US $ 1,— entspricht der Angebotspreis Escudos 29,2.

Die Zunge hat bereits die Tabellenstellung für die Umrechnung aller Listenpreise. Durch Verschieben des Läufers stehen sich die Preise als Proportionen gegenüber.

$$\frac{\text{Listenpreise in US \$}}{\text{Angebotspreise in Escudos}} = \frac{1}{29{,}2} = \frac{33{,}34}{973} = \frac{35{,}84}{1048} = \frac{37{,}26}{1089} = \frac{42{,}39}{1238} \text{ usw.}$$

Noch eleganter ist die Lösung mit dem ARISTO-Commerz I oder ARISTO-Commerz II, die beide zusätzlich eine P2-Skala, d. h. eine zu T2 reziproke Skala besitzen.

Die einfachste Ausrechnung geht dann folgendermaßen vor sich:

Es wird wieder von dem angenommenen Listenpreis US $ 1,— ausgegangen, der um 6% erhöht in Skala KZ den Wert 1,06 anzeigt. Unter diesen wird der Wert 55 der Skala P2 gestellt. Danach zeigt der Index 1 der Skala T2 auf den um 45% verminderten Zwischenwert 0,583. Bei gleicher Zungenstellung wird der Läufer zum Wert 85 der Skala P2 geschoben, so steht darüber in Skala KZ der Zwischenwert 0,686, der die 15% Handelsspanne für den Exporteur und Vertreter enthält. 3,5% cif-Spesen werden noch daraufgeschlagen, indem der Wert 1,035 der Skala P2 unter den Läuferstrich geschoben wird, so daß über dem Index 1 der Preis US $ 0,710 pro 100 Stück steht. Bei der Berechnung der 144 Stück kann in gleicher Zungenstellung durch Verschieben des Läufers über der Marke 1,44 in Skala T2 der Preis 1,023 in Skala KZ abgelesen werden. Wenn 144 Stück US $ 1,023 kosten, dann erhält man den Escudo-Preis mit einer Division durch 0,035, indem der linke Wert 0,035 der Skala T2 unter den Länferstrich geschoben wird. Damit steht der Index 1 der Zungenskalen T1 und T2 gegenüber dem Wert 29,2, d. h. dem Listenpreis US $ 1,— entspricht der Angebotspreis Escudos 29,20.

In der umständlichen Beschreibung mit der Ablesung der Zwischenwerte sieht alles etwas verwirrend aus. Rechnet man das Beispiel ein zweites Mal, ohne Lesen des Textes, aus, dann merkt man erst, wie schnell solch eine Aufgabe gerechnet werden kann.

13. Der Läufer

13.1 Abnehmen und Aufsetzen des Läufers

(Beim ARISTO-Schul-Commerz 0905)

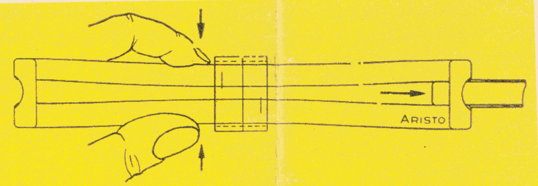


Abb. 34

Zum Abnehmen oder Aufsetzen des Läufers werden die Körperleisten bei weit herausgezogener Zunge etwas zusammengedrückt (Abb. 34).

13.2 Ersetzen einer Feder

Sollte einmal die Läuferfeder gebrochen sein, kann diese leicht ersetzt werden, wie die nebenstehende Abb. 35 zeigt. Um den Läufer beim Einführen der Federenden nicht zu zerkratzen, wird die Innenseite am besten durch eine Metallfolie (Rasierklinge) geschützt. Ersatzfedern für den Läufer liefert Ihr Fachhändler.

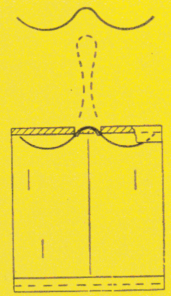


Abb. 35

14. Tabelle C (Nur beim ARISTO-Commerz I und II)

In Verbindung mit der Skala M und zu deren Erweiterung enthält die Tabelle C die genauen Umrechnungswerte der englisch-amerikanischen Maße in das metrische Maßsystem. Außerdem werden die Dezimalwerte für die gebräuchlichsten Bruchteile des Zollsystems und die Umrechnung der englischen Währungseinheiten Pfund ⟷ Shilling ⟷ Pence als Tabellen gegeben. Eine Umrechnungsmöglichkeit der wichtigsten Währungen vervollständigt die Tabelle C zu einem praktischen, viel benutzten Hilfsmittel bei der täglichen Rechenarbeit des Kaufmannes.

15. Behandlung des ARISTO-Rechenstabes

Der Rechenstab ist ein wertvolles Rechenhilfsmittel und braucht eine pflegliche Behandlung. Die Skalen und der Läufer sind vor Verschmutzung und Kratzern zu schützen, damit die Ablesegenauigkeit nicht beeinträchtigt wird.

Es empfiehlt sich, den Rechenstab von Zeit zu Zeit mit dem Spezialreinigungsmittel DEPAROL zu reinigen und trocken nachzupolieren. Keinesfalls dürfen irgendwelche Chemikalien verwendet werden, da diese die Teilung zerstören können.

Der Rechenstab ist vor Plastik-Radierern und ihren Abriebprodukten zu schützen, da diese die Oberfläche des ARISTOPAL beschädigen können. Ferner ist eine Lagerung an heißen Plätzen, z. B. auf Heizkörpern oder in praller Sonne, zu vermeiden, da bei höheren Hitzegraden als etwa 60° C Verformungen auftreten. Für derartig beschädigte Rechenstäbe wird kein Ersatz geleistet.