

A B C des Stabrechnens

Schule für den Selbstunterricht in 12 Lehrbriefen.

Herausgegeben von A. W. FABER *CASSELL*

Lehrbrief Nr. 4

Da Sie in den vorausgehenden drei Briefen das Multiplizieren und Dividieren kennen gelernt haben, werden Sie sicher Ihren Freunden mit Stolz erzählt haben, daß Sie alle Aufgaben auf dem Rechenstab lösen können. Hier muß der Schulmeister allerdings etwas Wasser in Ihren Wein schütten. Es ist zwar richtig, daß Sie die Aufgaben rechnen können, aber Sie würden in recht vielen Fällen einen viel zu großen Zeitaufwand daran setzen. Die wunderbarste Ausnutzung des Rechenstabes sollen Sie nämlich jetzt erst kennenlernen.

Die Tabellenbildung.

In der Praxis kommt es sehr oft vor, daß man nicht nur eine Zahl mit einer andern multiplizieren muß, sondern daß man viele Zahlen mit derselben Zahl vervielfachen soll. Wir wollen ein zeitgemäßes Beispiel nehmen: Der Umrechnungskurs zwischen Reichsmark und Schilling ist auf 2 : 3 festgesetzt worden. Man erhält also für RM 1.— S 1.50 und wenn man Reichsmark in Schillinge verwandeln will, so muß man die Reichsmark mit 1,5 multiplizieren. Ist diese Multiplikation eingestellt, so stehen sich die Werte 2 und 3 (das Verhältnis Reichsmark/Schilling) gegenüber. In diesem Augenblick ist jeder Reichsmark-Betrag in Schilling verwandelt und umgekehrt.

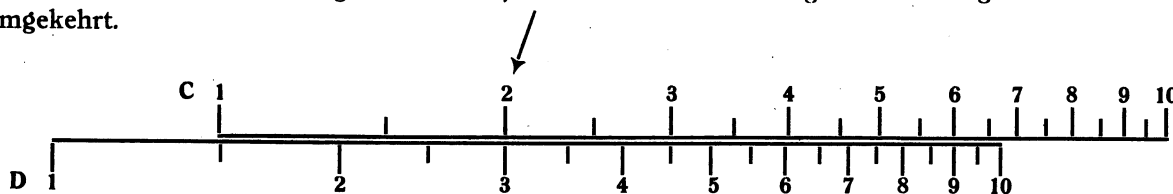


Fig. 26

Also: RM 500.— = S 750.—; RM 300.— = S 450.—; RM 600.— = S 900.—;
RM 140.— = S 210.—; S 300.— = RM 200.—; S 510.— = RM 340.—;
63 Groschen = 42 Pfennig.

Kurz: „Wir können Reichsmark in Schilling und Schilling in Reichsmark verwandeln und zwar beliebig viele Aufgaben mit nur **einer Einstellung**“.

Sie versagt nur, wenn wir zwischen S 10.— und S 15.— (oder S 100.— und S 150.—) Reichsmark ablesen wollen, oder zwischen RM 667.— und RM 1000.— Schilling. Aus dem dritten Brief wissen wir aber, was wir hier zu tun haben: es muß eine „Umstellung“ des Schiebers vorgenommen werden. C 10 muß an den Platz von C 1 kommen, und dann können wir auch diese Umrechnungen ausführen.

Wir fassen nun zusammen:

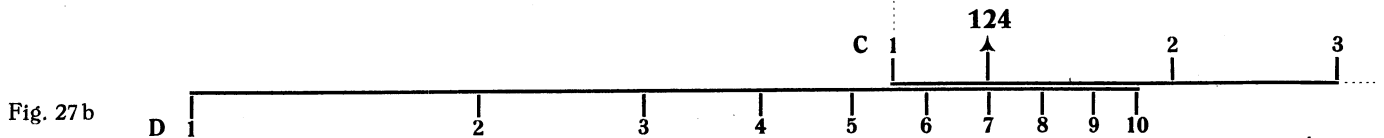
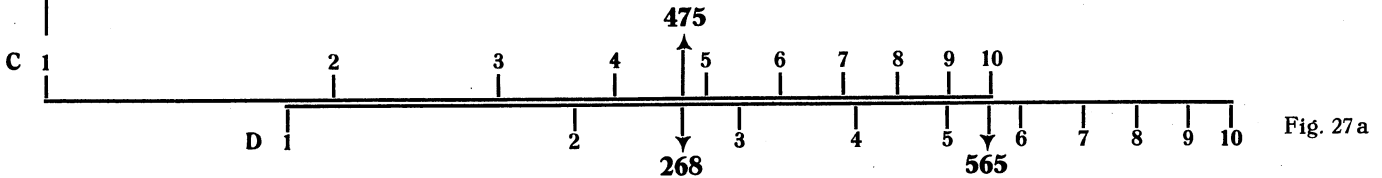
Das Umrechnungsverhältnis Reichsmark/Schilling ist 2 : 3. Stellt man diese beiden Werte gegenüber, so ist eine Tabelle gebildet. Wo 2 steht (in Fig. 26 Teilung C), werden die Reichsmark eingestellt und abgelesen, wo 3 steht (Teilung D), die Schillinge.

Nun werden Sie sagen: Die Umrechnung 2 : 3 ist eine so einfache Sache, daß man sie im Kopf ausführen kann. Zugegeben: Trotzdem ist der Rechenstab auch bei solchen Berechnungen eine willkommene Stütze. Nehmen wir an, Sie fahren in Ihrem neuen Wagen durch Südslavien nach

Italien, von dort durch die Schweiz und durch Frankreich nach Deutschland zurück. Ueberall haben Sie Hotelrechnungen zu begleichen. Sie möchten wissen, wieviel Sie in **deutschem** Geld ausgeben. Im Kursbericht der Tageszeitung lesen Sie:

Dinar: 100.— = RM 5.65
 Lire: 100.— = RM 13.15
 schw. Franken: 100.— = RM 57.—
 franz. Franken: 100.— = RM 7.55.

Eben haben Sie die südslavische Grenze überschritten. Sie wollen auf Marburg zu. Nehmen Sie Ihren Taschenrechenstab vor, den Sie auf der Reise nie vergessen dürfen, und stellen Sie C 10 über D 5,65 (Fig. 27a). Damit ist alles erledigt. Auf C suchen Sie die Dinar,



und auf D finden Sie die Reichsmark. Irren können Sie sich nicht, denn Sie wissen ja, daß das Umrechnungsverhältnis Dinar : Mark rund 20 : 1 ist. Sie können also jetzt ablesen:

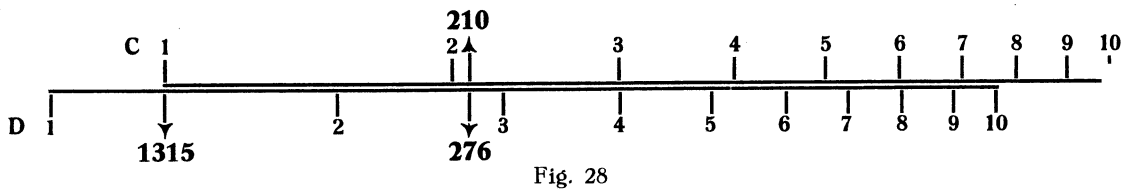
D 63.— = RM 3.56 oder umgekehrt RM 20.— = D 354.—
 D 475.— = RM 26.80 " " RM 2.40 = D 42.50
 D 246.— = RM 13.90 " " RM 52.— = D 920.—.

Wenn Sie in dem andern Teil ablesen müssen, machen Sie mit dem Schieber eine „Umstellung“, Sie vertauschen C 1 und C 10 (Fig. 27b) und lesen ab:

D 1240.— = RM 70.— oder umgekehrt RM 10.— = D 177.—.

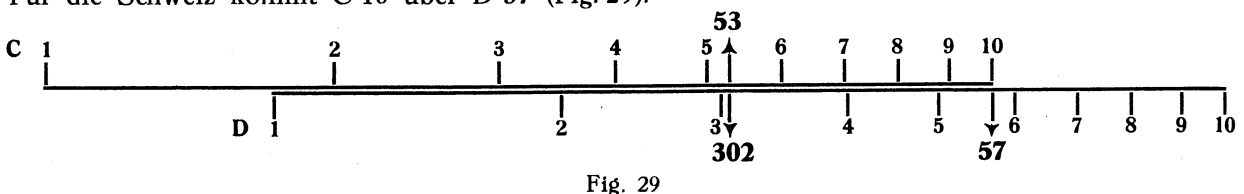
Wenn Sie Ihren Stab in die Tasche stecken, schieben Sie ihn nicht zu, sondern lassen ihn eingestellt wie er ist. Im Bedarfsfalle können Sie dann sofort wieder ablesen.

In Italien haben wir C 1 über D 13,15 zu stellen (Fig. 28).



Beispiel: Lire 210.— = RM 27.60 oder umgekehrt RM 40.— = Lire 304.—
 Lire 350.— = RM 46.— " " RM 15.— = Lire 114.—

Für die Schweiz kommt C 10 über D 57 (Fig. 29).



Beispiel: Fr. 53.— = RM 30.20 oder umgekehrt RM 39.— = Fr. 68.50
 Fr. 4.60 = RM 2.62 " " RM 4.50 = Fr. 7.90

und nach der Umstellung des Schiebers

Fr. 130.— = RM 74.— oder umgekehrt RM 8.60 = Fr. 15.10.

Endlich ist für die Reise durch Frankreich C 10 über D 7,55 zu stellen.

Beispiele: Fr. 20.— = RM 1.51 RM 6.— = Fr. 79.50
 Fr. 65.— = RM 4.90 RM 25.— = Fr. 331.—.

Diese Tabellenbildung läßt sich bei allen möglichen Gelegenheiten anwenden. Da wir einmal beim Reisen sind, wollen wir uns für die Sommerreise eine Tabelle machen, aus der wir in jedem Augenblick feststellen können, wie schnell unser Zug fährt. So leicht wie im Auto hat man es nicht, wo ein Blick zum Tachometer genügt. Wir können es natürlich so machen, daß wir mit der Uhr in der Hand die vorbeihuschenden Kilometersteine zählen; aber das ist reichlich unbequem, außerdem müssen wir einen Fensterplatz haben, und auch der nützt uns im Dunkeln nichts. Wir benutzen daher ein akustisches Merkmal, dann können wir sitzen, wo es sei, und das Verfahren läßt sich auch nachts anwenden.

Auf allen Hauptstrecken und auf den meisten Nebenstrecken unserer Reichsbahn liegen 15 m lange Schienen. Ihre Enden hören und fühlen wir als Schienenstöße, und sie werden wir zählen. Da es zu unbequem ist, eine Minute lang zu zählen, beschränken wir uns auf 15 Sekunden. Wir blicken also 15 Sekunden auf unseren Sekundenzeiger und zählen — sagen wir — 12 Schienenstöße. Dann rechnen wir:

in 15 Sekunden 12 Stöße, also $12 \times 15 \text{ m} = 180 \text{ m}$

in 1 Sekunde demnach $(12 \times 15) : 15 = 12 \text{ m}$.

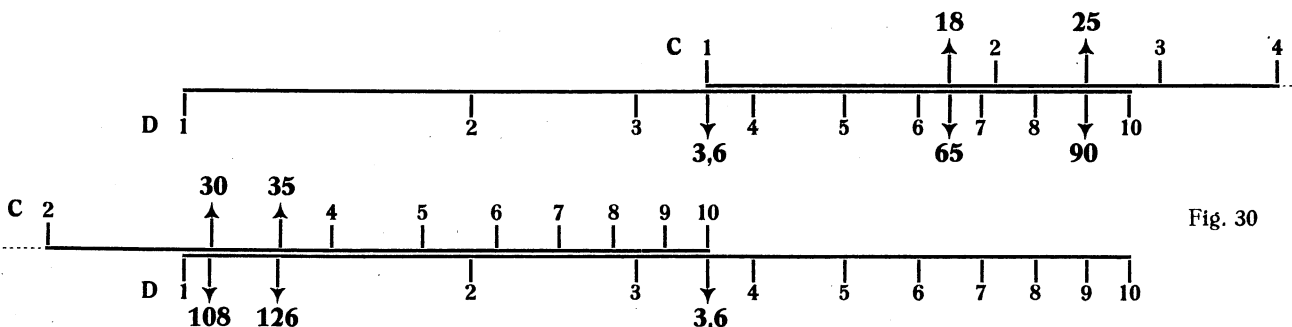
(Wir wählten 15 Sekunden, da sich diese Zeit gegen die Länge eines Schienenstranges ausgleicht), also finden wir:

in 60 Sekunden $60 \times 12 \text{ Meter}$

in 3600 Sekunden = 1 Stunde $3600 \times 12 \text{ Meter}$, oder $3,6 \times 12 \text{ km}$.

Man erhält also die Stundengeschwindigkeit, indem man die im Zeitraum von 15 Sekunden gezählten Schienenstöße jeweils mit 3,6 vervielfacht.

Die entsprechende Tabelle ist in Fig. 30 dargestellt:

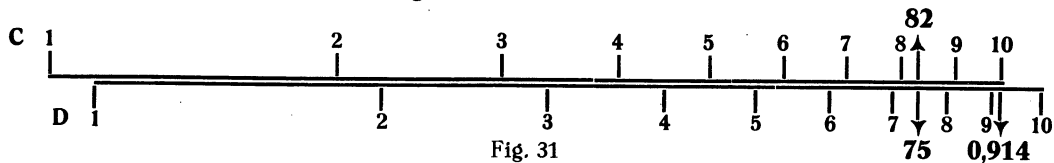


Suchen wir auf Teilung C die Schienenstöße, so steht darunter auf D die Stundengeschwindigkeit.

Beispiele:	18 Stöße	65 km stündlich
	25 "	90 " "
	30 "	108 " "
	35 "	126 " "

Sollten wir ausnahmsweise auf einer Bahn fahren, die noch die kurzen Schienen von 12 m Länge hat, so merken wir sofort, daß unsere Rechnung nicht stimmt, da es z. B. auf so unbedeutenden Strecken keine Geschwindigkeit von 70 km gibt. Da die Schienen um $\frac{1}{5}$ kürzer sind als die Normlänge, verringert sich die Stundengeschwindigkeit im gleichen Ausmaß. Sie beträgt demnach bei einem Ergebnis von 70 km nur 56 km.

Die Tabellenbildung ist äußerst praktisch, wenn man fremde Maße in bekannte Maße umrechnen will. Besonders die Engländer geben uns in dieser Hinsicht zu tun, da sie sich von ihren veralteten Maßen nicht trennen können. So werden ihre sportlichen Leistungen in Yards gemessen. 1 Yard ist 0,914 m. Wollen wir also die Umrechnungstabelle Yard-Meter herstellen, so muß C 10 über D 0,914 gezogen werden (Fig. 31).



Jetzt können wir wieder in beiden Richtungen ablesen; auf C stehen die Yards, auf D die Meter. Verwechseln kann man das nicht, denn von Yards in Meter muß die Zahl kleiner werden, von Meter in Yards dagegen größer.

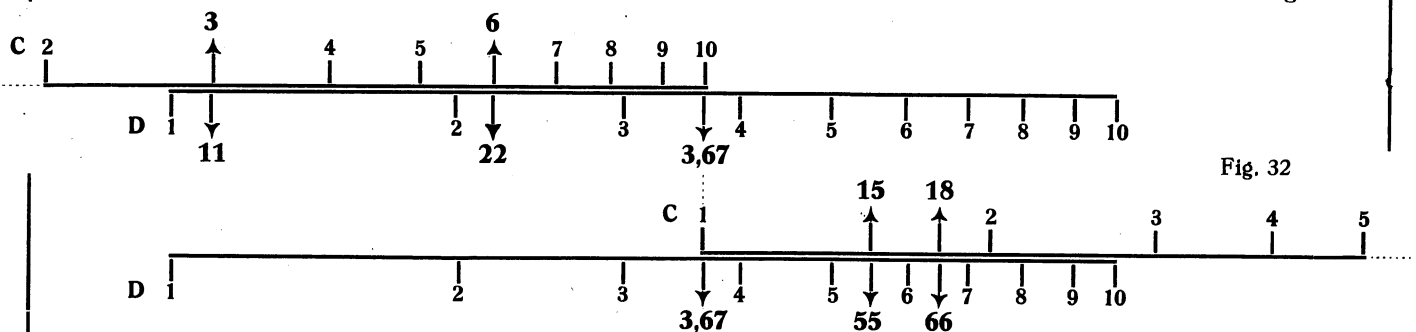
Beispiele: 45 Yards = 41 m 500 m = 547 Yards
 18 Yards = 16¹/₂ m 70 m = 76¹/₂ Yards
 250 Yards = 228,5 m 1 km = 1094 Yards.

Wir wollen uns bei dieser Gelegenheit einen einfachen Kunstgriff merken. Offenbar ist es unbequem, über 0,914 einzustellen. Es ist weit bequemer — auch genauer — wenn man bei einem vorhandenen Teilstrich einstellen könnte. Blicken wir einmal über unsere beiden Teilungen hin. Wir sehen, daß C 82 und D 75 genau untereinanderstehen. D. h. also, 82 Yards = 75 m, und wenn wir uns diese Tatsache merken, können wir jederzeit die Umrechnungstabelle schnell und genau herstellen. Wer also gewisse Umrechnungen oft auszuführen hat, merkt sich zweckmäßig solche zueinander passenden Werte. Einige wollen wir hier angeben:

82 Yards	= 75 m	75 engl. Pfund (lbs)	= 34 g
26 Zoll	= 66 cm	6 engl. Unzen	= 170 g
14 amer. Gallonen	= 53 l	63 engl. Cwts.	= 64 Zentner = 32 dz
46 engl. Gallonen	= 209 l	10 engl. Quarter	= 127 kg.

Dieser Kunstgriff soll auf eine technische Frage angewendet werden. In einem Auto ist für den Rückwärtsgang eine Getriebeuntersetzung von 1 : 3,67 angegeben. Mit welchen Zahnrädern wird sie erreicht?

Wir stellen C 10 über D 3,67 (Fig. 32) und suchen jetzt die Stelle, wo auf unsern Teilungen



zwei Teilstriche genau übereinanderstehen, wobei zu beachten ist, daß auf D 3,67 mal so viel wie darüber auf C zu lesen ist. Wir finden C 6 über D 22, also zwei Räder, eins mit 6 und eins mit 22 Zähnen, würden es leisten. Aber 6 Zähne sind zu wenig, und 60 und 220 Zähne sind wieder zu viel. Auch 30 und 110 Zähne sind nicht brauchbar, wie wir weiter links finden. Auf dieser Seite ist also nichts brauchbares. Machen wir also die „Umstellung“ und suchen auf der rechten Seite. Hier finden wir zwei brauchbare Lösungen, nämlich 15 und 55 Zähne oder 18 und 66 Zähne.

