A B C des Stabrechnens

Schule für den Selbstunterricht in 12 Lehrbriefen.

Herausgegeben von A. W. FABER CASTELL

Lehrbrief Nr. 8

Wir haben gelernt, wie man Quadrat- und Kubikzahlen bestimmt bezw. wie man Quadrat- und Kubikwurzeln findet. Nun wollen wir das Gelernte einmal auf eine Rechenaufgabe aus der Praxis übertragen. Als Sachgebiet wählen wir die Forstwirtschaft.

Auf unserem Spaziergang durch den Wald kommen wir an einen Kahlschlag. Kreuz und quer liegen die Stämme herum. Einer von ihnen interessiert uns. Wir möchten gern wissen, wieviel Kubikmeter Nutzholz er ergibt. (In der Forstwirtschaft heißt es „Festmeter" zum Unterschied von „Raummeter" für geschichtetes Brennholz: Fig. 53).

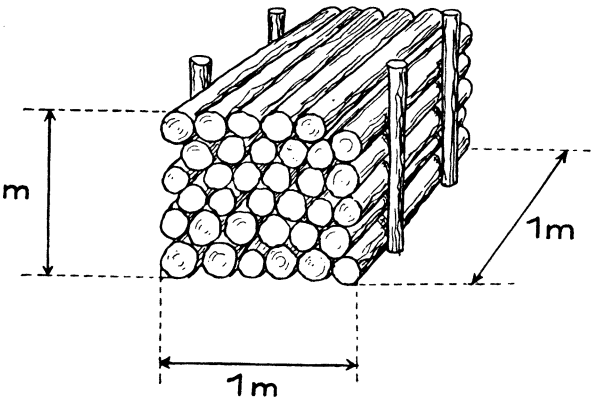

Fig. 53

Die Berechnung scheint nicht ganz einfach zu sein, denn unser Stamm hat keine der uns geläufigen Formen, insbesondere nicht die eines Würfels. Dazu kommt, daß jeder Baumstamm Buckel und Falten hat. Mit ausreichender Genauigkeit kann man das Ergebnis finden, wenn man als nächst ähnliche Figur die Walze nimmt. Zwar ist unser Kiefernstamm am oberen Ende nicht ganz so dick wie am unteren, aber da helfen wir uns, indem wir ihn in der Mitte messen (Fig. 54).

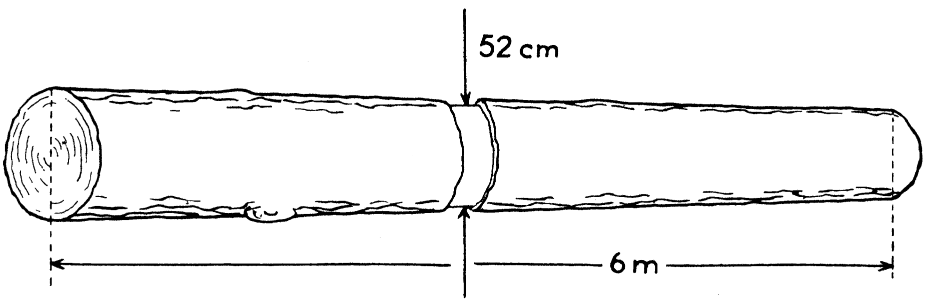

Fig. 54

Der Förster hat deshalb den Stamm in der Mitte schon „ringeln", also von der Rinde befreien lassen. Wir messen mit einem Bandmaß den Umfang an der geringelten Stelle und erhalten 162,5 cm. Da wir den Durchmesser brauchen, teilen wir diese Zahl durch 3,14. 3,14 ist auf jedem Rechenstab mit dem Zeichen π und einem Teilstrich eingetragen. Wir stellen ein und finden als Durchmesser 52.

Jetzt schreiten wir die Länge des Stammes ab. Wir zählen $7^1/_2$ Schritte. Ein Schritt ist 80 cm, $7^1/_2$ Schritte sind also 6 Meter.

Will man den Inhalt einer Walze ausrechnen, so muß man deren Grundfläche mit ihrer Länge multiplizieren. Den Durchmesser kennen wir, er beträgt 52 cm. Die Grundfläche (= Flächeninhalt) finden wir, wenn wir den Durchmesser halbieren (= Halbmesser), das Ergebnis mit sich selbst und dann noch mit 3,14 multiplizieren. Wir erhalten den folgenden Ansatz:

Halbmesser mal Halbmesser mal 3,14 oder

$$26 \times 26 \times 3{,}14.$$

Und nun auf dem Rechenstab: Wir stellen den Läuferstrich auf 26 der Teilung D. Dann muß genau darüber auf A das Ergebnis der Multiplikation 26×26 (= 26^2) stehen, das wir aber nicht abzulesen brauchen. Wir rechnen gleich weiter, ziehen den Anfang der Schieberteilung B unter den Läuferstrich und rücken diesen auf 3,14 der Teilung B. Darüber auf A finden wir das Endergebnis: (Fig. 55).

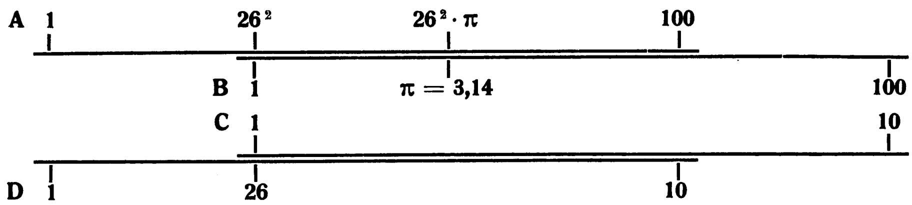

Fig. 55

Wie wird es aber abgelesen? Der Förster weiß es aus seiner Erfahrung. Wir müssen im Kopf eine Ueberschlagsrechnung machen: $30 \times 20 = 600$; $600 \times 3 = 1800$. Es muß also 2124 qcm (= 0,2124 qm) heißen.

Wir wollen uns die Leistung des Rechenstabes einmal klar machen: er hat 26 ins Quadrat erhoben und dann eine Multiplikation mit 3,14 ausgeführt. Dabei haben wir mit dem Schieber nur eine Bewegung gemacht. Versuchen Sie einmal, den Zeitgewinn gegenüber der gleichen Rechnung auf dem Papier festzustellen. Sie werden finden, daß er ganz enorm ist.

Nun bringen wir Ihnen eine Ueberraschung. Der technische Rechenstab vereinfacht bei richtiger Anwendung die Berechnung des Flächeninhalts (Querschnitt) eines Kreises bei gegebenem Durchmesser noch ganz gewaltig. Sehen Sie sich einmal Fig. 56 an.

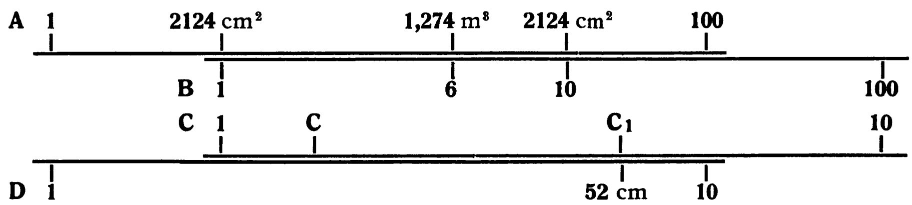

Fig. 56

Ueber den Durchmesser 52 auf D wird die auf der Teilung C mit einem Sonderstrich gekennzeichnete Marke C gestellt. Diese Marke faßt alle eben erwähnten Rechnungen zusammen, über B 1 steht auf der Teilung A der gesuchte Querschnitt: 2124 qcm.

Das gleiche wie die Marke C links leistet die Marke C 1 in der Mitte der Teilung C. Von beiden Marken nimmt man immer die, die den Schieber soweit wie möglich innerhalb des

Stabkörpers beläßt. Dann werden von B 1, B 10 und B 100 immer zwei die Ablesung des Querschnitts ermöglichen.

Aber dieses Verfahren ist manchem noch nicht bequem genug. Er benützt den Dreistrichläufer (Fig. 57), um es noch wesentlich zu vereinfachen.

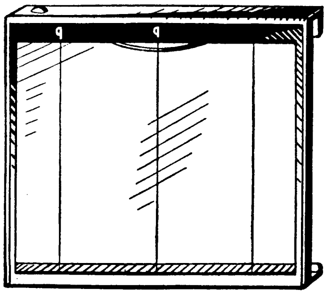

Fig. 57

Stellt man nämlich seinen rechten Strich (bei dem hier gezeigten Läufer kann man auch auf den mittleren Strich einstellen) über den Durchmesser auf der untersten Teilung D, so zeigt sein linker Nachbarstrich (ohne Schieberbewegung) oben auf Teilung A den Querschnitt.

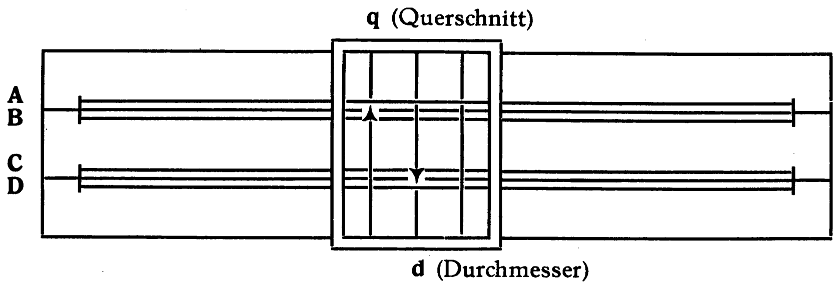

Fig. 58

Selbstverständlich kann man auch umgekehrt verfahren. Wir setzen den einen Strich über den Querschnitt auf der Teilung A und finden unter dem rechten Nachbarstrich auf der Teilung D den Durchmesser.

Mit unserem Baumstamm sind wir aber noch nicht fertig, denn wir wollen ja den Kubikinhalt ermitteln. Wir müssen also den Querschnitt 2124 qcm oder 0,2124 qm mit der Länge 6 multiplizieren. Würden wir nach Fig. 55 verfahren, so wäre eine zweite Bewegung des Schiebers notwendig, um die Multiplikation auszuführen. Wir richten uns aber nach Fig. 56 und ersparen sie uns. Der Schieber steht mit B 1 schon unter A 2124; wir brauchen also nur den Läuferstrich auf B 6 zu verschieben, um auf A 1,274 Festmeter abzulesen. Damit hat unser Rechenstab vier Multiplikationen mit nur einer Schiebereinstellung gelöst.

Mehr noch als die Festmeterzahl eines Stammes interessiert der Preis. Wir nehmen an, daß ein Festmeter ℛℳ 42.— kostet und stellen auf dem Stab eine Tabelle her, indem wir unter A 10 den Wert B 42 ziehen. Dann haben wir oben die Festmeter und darunter die Preise. Für unseren Stamm von 1,274 fm finden wir einen Preis von ℛℳ **53.50**. Fragen Sie einmal vorher Ihre Begleiter, welchen Preis sie für diesen oder jenen Stamm zahlen würden, und dann rechnen Sie ihnen auf dem Rechenstab den Preis aus. Ihre Begleiter werden staunen, nicht nur über ihre eigene falsche Taxe, sondern über die erstaunliche Geschwindigkeit, mit der Sie die Aufgabe auf dem Rechenstab gelöst haben.

Man wird Sie vielleicht noch fragen, wieviel wiegt der Stamm? Für Sie ist die Feststellung eine Kleinigkeit. Wenn man den Kubikinhalt mit dem sog. spezifischen Gewicht multipliziert, erhält man das Gewicht. Das spezifische Gewicht von Kiefernholz ist rund 0,5, das von Buchenholz 0,7, das des Ebenholzes 1,2. Stellen wir also den Anfang der Teilung C über 1,274 auf D, so können wir mit jedem spezifischen Gewicht multiplizieren. Unter C 0,5 lesen wir auf D 6-3-7, unter C 0,7 8-9-2 und unter C 1,2 1-5-2-9 ab. Der Fachmann, der solche Aufgaben täglich durchführt, weiß natürlich sofort, welche Gewichte das sind. Wir sind weniger geübt und müssen daher überlegen. Von der Schule her wissen wir, daß

(ccm)	1 Kubikzentimeter	Wasser	gleich	1 Gramm
(cdm)	1 Kubikdezimeter	„	„	1 Kilogramm
(cbm)	1 Kubikmeter	„	„	1 Tonne (= 1000 kg) ist.

Die Stämme wiegen also 0,637 t (= 637 kg), 0,892 t (= 892 kg) und 1,529 t (= 1529 kg).

Was wir hier herausgegriffen haben, ist nur eine Möglichkeit der Anwendung des Rechenstabes in der Praxis. Ebenso wie der Rechenstab diese waldwirtschaftlichen Berechnungen schnell und sicher meistert, meistert er auch Aufgaben aus anderen Gebieten. Wir haben hier ein Beispiel gewählt, das jedermann selbst nachprüfen kann.

Daß der Rechenstab allen Menschen ohne Unterschied des Berufs ein schneller und sicherer Helfer ist, werden wir noch beweisen.