Der logarithmische Rechenschieber und sein Gebrauch

Hammer, Ernst

Stuttgart, 1898

§ 8. Quadrate und Quadratwurzeln gegebener Zahlen als Faktoren und Divisoren in Produkten und Brücken.

urn:nbn:de:hbz:466:1-76882

§ 8.

Quadrate und Quadratwurzeln gegebener Zahlen als Faktoren und Divisoren in Produkten und Brüchen.

Die nach § 7 zu bildenden Quadrate und Quadratwurzeln sind nun fast stets in Verbindung mit andern Zahlen (Faktoren und Divisoren) zu verwenden: Als Beispiele solcher Rechnungen mögen die folgenden erwähnt sein:

1. Multiplikation einer Zahl mit dem Quadrat einer andern, ab^2. Die **B-1** auf b der Skale **D** würde als Ablesung an der **B-1** oben auf **A** die Zahl b^2 geben; diese multiplizirt man aber ohne Zwischenablesung gleich mit a, indem man statt über **B-1** am Punkt b von **B** an **A** abliest.

Beispiel 1. Fläche eines Kreises mit 2,24 m Halbmesser? **B-1** auf 2,24 von **D**; Ablesung an **A** über dem π-Strich von **B** giebt 157_5, also Fläche $= 15{,}7_5$ qm (schärfer 15,763).

Beispiel 2. $27{,}3 \times 4{,}25^2 = 493$; u. s. f. Wenn man bei dieser Rechnung rechts über die Teilung hinauskäme (nur möglich, aber nicht in jedem Fall notwendig, wenn b (ohne Kommastellung) > 316, so dass b^2 in die rechte Hälfte von **A** fällt, so kann man die Zwischenablesung vermeiden, wenn man die Übertragung von **D** auf **A** nicht mit der **B-1**, sondern mit dem Läufer macht und nun nicht die linke **B-1**, sondern die mittlere auf den Läufer stellt; oder noch einfacher: man stellt in diesem Fall die rechte **B-1** auf b an **D** und liest an **A** über dem Punkt a der Skale **B** ab: z. B. $3{,}75 \times 9{,}32^2$; $0{,}217 \times 6{,}85^2$; $0{,}0785 \times 0{,}52^2$.

(Auch an einem Schieber ohne **D**-Teilung, aber mit Läufer, ist die Rechnung von $ab^2 = a.b.b$ nach § 6, 5. noch ganz bequem, wenn auch selbstverständlich die Benützung von **D** kürzer ist).

2. Rechnung von $\frac{a^2}{b}$. Stelle den Läufer auf a an **D**, sodann den Punkt b von **B** unter den Läufer, so liest man an der **B-1** den Quotienten auf **A** ab.

Beispiel: $\frac{3{,}75^2}{5{,}14}$; Läufer auf 375 an **D**; 514 von **B** unter den Läufer, giebt bei **B-1** 273_5, also Resultat $2{,}73_5$ (schärfer 2,736). (Ähnlich, wie es oben am Schluss von **1.** angedeutet ist, könnte man hier auch ohne **D** so rechnen: $\frac{3{,}75^2}{5{,}14} = \frac{3{,}75}{5{,}14} \times 3{,}75$, aber die erste Rechnung ist selbstverständlich kürzer, da man bei ihr nur mit zwei Zahlen zu thun hat). Ebenso:

$$\frac{125^2}{0{,}995};\quad \frac{0{,}134^2}{1{,}73};\quad \frac{0{,}134^2}{17{,}3};\quad \frac{0{,}134^2}{1725}.$$

3. Rechnung von $\frac{a}{b^2}$. Auch hier kann man verschieden rechnen; am bequemsten ist: Läufer nach a an **A**; sodann unter den Läufer den Punkt b der Skale **C**; über **B-1** steht auf **A** der Quotient.

Beispiel. $\frac{17{,}5}{4{,}14^2} = 1{,}02_2$; u. s. w.

4. Rechnung von $a\sqrt{b}$ entweder als $\sqrt{a^2 b}$ (**B-1** auf a an **D**, Läufer nach b auf **B**, Ablesung an **D**) oder, indem zur Multiplikation die Skalen **C/D** benützt werden: $\sqrt{b}$ von **A** nach **D** mit der linken **B-1** herabgebracht, an **C** nach a gegangen, Ablesung daselbst an **D**.

Beispiel: $\sqrt{9{,}55} \times 3{,}125$ (**B-1** auf 955 von **A** links, auf **C** nach 3125 giebt an **D** 965_5, also Resultat $9{,}65_5$ (genauer $9{,}657_2$). Was ist über diese zweite Rechnungsweise zu sagen?

5. Bildung der Rechnungsvorschriften für $\frac{a}{\sqrt{b}}$, $\frac{\sqrt{a}}{b}$, sowie für zusammengesetztere Ausdrücke kann nach dem Vorstehenden dem Leser überlassen bleiben.

Auch von hier aus gehe man aber nicht weiter, ohne sich durch zahlreiche Übungsbeispiele, die für den Anfang wieder logarithmisch nachgerechnet werden mögen, vollständig vertraut gemacht zu haben mit der Kombination der **D**-Teilung (und **C**-Teilung) mit der **A**-Teilung (und **B**-Teilung).

6. Einige Andeutungen für solche Übungen zu § 8 mögen hier noch folgen:

1) Was ist das Gewicht einer cylindrischen Welle aus Stahl von 7,3 m Länge, 38 mm Durchmesser; spezif. Gewicht 7,83? (Masse in dm nehmen, vgl. Bemerkung in § 6, 5.). — Verwendung der „π-Striche“ für $3{,}142 = \pi$ und $0{,}7854 = \frac{\pi}{4}$ hier und in den folgenden Beispielen.

2) Was ist der Durchmesser eines Kupferdrahts, von dem 24,5 m 7,43 kg wiegen (spez. Gewicht 8,85)?

3) Ein Cylinder aus Blei ($s = 11{,}3$) soll bei 42 cm Länge das Gewicht 17,4 kg erhalten; Durchmesser = ?

4) Was ist die Fläche eines Kreises von 18,45 m Umfang?

5) Was ist der Umfang eines Kreises von 18,45 qm Fläche?

6) Ein gerader Kreiskegel aus Stein mit dem spezifischen Gewicht 2,24 hat eine Basis von 1,24 m Durchmesser und ist 1,97 m hoch; was wiegt er?

§ 9.

Kubus und Kubikwurzel und ihre Verwendung in der Rechnung.

Dritte Potenzen und dritte Wurzeln sind weniger wichtig als die in § 7 und § 8 besprochene Bildung und Verwendung der Quadrate und Quadratwurzeln, weil diese im allgemeinen viel häufiger vorkommen. Immerhin sind jene hier kurz zu erläutern.

1. Kubus. Die dritte Potenz a^3 einer gegebenen Zahl kann man bilden nach $a^3 = a^2 . a$, d. h. **B-C-1** auf a an **D**, auf **B** weiter gegangen bis a giebt als Ablesung an **A** den Wert von a^3 nach $log\, a^3 = log\, a^2 + log\, a$. Diese Regel ist nur brauchbar für Zahlen, deren Anfangsziffern kleiner sind als 464, da man sonst über den Endpunkt der Teilung **A** hinauskommt. Dasselbe gilt natürlich für eine andere Rechnungsweise derselben Art: **B-1** auf a an **A**, Läufer auf a an **C**; auf **A** am Läufer abgelesen giebt abermals a^3 nach $log\, a^3 = log\, a + log\, a^2$. Bei der Stellung des Kommas sind bekannte Regeln zu beachten (Abteilungen von drei Ziffern vom Komma aus, wie bei den Quadraten von zwei).

Beispiel: $1{,}2^3 = 1{,}73$ (genau 1,728); $15^3 = 3\,375$ (genau); $220^3 = 10\,650\,000$ (genauer Wert 10 648 000); $3{,}57^3 = 45{,}5$ (genauer 45,500); $0{,}12^3 = 0{,}001\,73$; $0{,}012^3 = 0{,}000\,001\,73$; $357^3 = 45\,500\,000$ u. s. f.

Um auch für Zahlen, deren Ziffern (ohne Komma und ohne die etwaigen vorhergehenden Nullen bei echten Dezimalbrüchen) $> 464\ldots$ sind, den Kubus zu finden, stelle man die rechte **B-1** auf den Punkt a an **D** und lese über dem Punkt a der Teilung **B** an **A** ab (vgl. bei der Bildung von $a b^2$ in § 8, 1).