Katechismus der Logarithmen

Meyer, Max

Leipzig, 1898

Anhang. Der Rechenstab und Rechenschieber

Anhang.

Der Rechenstab und Rechenschieber.

107. Was ist eine logarithmische Scala?

Ein gewöhnlicher Maßstab kann als geometrische Darstellung der natürlichen Zahlenreihe aufgefaßt werden, indem vom Anfangs- oder Nullpunkte des Maßstabes aus gerechnet sich die abgetheilten Längen in ihrer Aufeinanderfolge zu einander verhalten, wie die natürlichen Zahlen 1 : 2 : 3 u. s. f. Es lassen sich auf einem solchen Maßstabe die natürlichen Zahlen abmessen und ablesen und man könnte deshalb diese Eintheilung eines Stabes eine „Scala der natürlichen Zahlen" oder kurz eine „natürliche Scala" nennen. Denkt man sich aber auf einem Stabe eine Eintheilung in der Weise ausgeführt, daß vom Anfangs- oder Nullpunkte aus gerechnet sich die abgetheilten Längen zu einander verhalten, wie die Logarithmen der natürlichen Zahlen, also wie log 1 : log 2 : log 3 u. s. f., lassen sich mithin auf solchem Maßstabe die Logarithmen abmessen und ablesen, so nennt man diese Eintheilung eines Stabes eine logarithmische Scala (Fig. 1).

108. Was ist ein logarithmischer Rechenstab und wozu dient derselbe?

Ein logarithmischer Rechenstab ist ein Lineal, welches in einer solchen Weise mit einer logarithmischen Scala versehen worden ist, daß es die Stelle einer Logarithmentafel vertreten kann (Fig. 2 S. 174). — Die Herstellung der Scala geschieht leicht mittels eines genauen Transversalmaßstabes unter Zugrundelegung einer Logarithmentafel. Wie die Logarithmen-

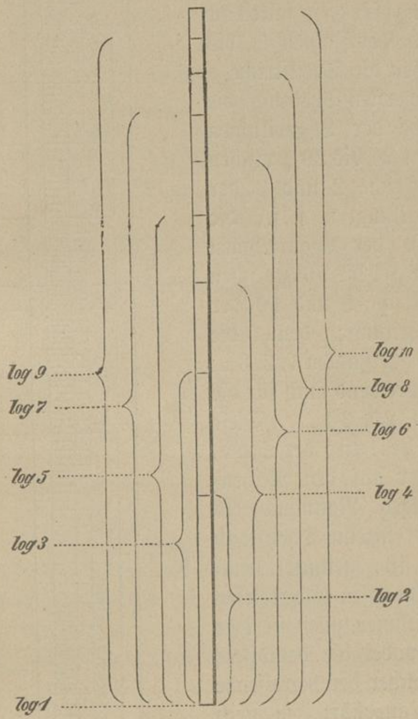

Fig. 1. Logarithmische Scala. (Erste Theilung.)

tafel nur die Mantissen, nicht auch die Kennziffern der Logarithmen enthält, so giebt die Scala des Rechenstabes auch nur die Mantissen der Logarithmen an, die Kennziffern bleiben weg. Zuerst werden die Längen der

Logarithmen der Zahlen 1 bis 10 aufgetragen (erste Theilung); trägt man dann die Logarithmen der zweizifferigen Zahlen auf mit Weglassen der Kennziffer, so fallen die Theilstriche der Zahlen 11 bis 19 zwischen die Theilstriche 1 und 2 der ersten Theilung, die Theilstriche der Logarithmen der Zahlen 21 bis 29 zwischen die Theilstriche 2 und 3 der ersten Theilung u. s. f., die Theilstriche der Logarithmen der Zahlen 91 bis 99 zwischen die Theilstriche 9 und 10 der ersten Theilung; denn die Mantissen der Zahlen 1, 2, 3... gelten entsprechend auch für die Zahlen 10, 20, 30 .... Diese zweite Theilung der Scala, von welcher auf den Rechenstäben wegen Raummangels nicht jeder einzelne Theilstrich angegeben ist, gestattet demnach ein Abmessen und Ablesen der Logarithmen zweizifferiger Zahlen, wobei die dekadische Classe, welcher der betreffende Numerus angehört, je nach Bedürfniß zu nehmen ist. Z. B. der in Fig. 2 mit a a bezeichnete Theilstrich begrenzt die Mantissenlänge 342 und repräsentirt folglich den Logarithmus der Zahl 22 oder 2,2 oder 0,22

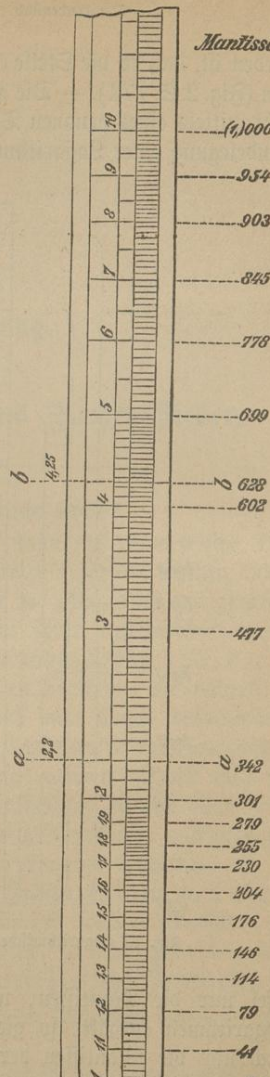

Fig. 2. Der logarithmische Rechenstab mit erster, zweiter und dritter Theilung.

oder 220 u. s. w. — Werden nun auch die Logarithmen der dreizifferigen Zahlen aufgetragen, wieder mit Weglassen der Kennziffern, so erhält man eine dritte Theilung der Scala, indem die Theilstriche der Logarithmen der Zahlen 101 bis 109 zwischen die Theilstriche 10 und 11 der zweiten Theilung, ferner die Theilstriche der Logarithmen der Zahlen 111 bis 119 zwischen die Theilstriche 11 und 12 der zweiten Theilung fallen u. s. f., während die Theilstriche der Zahlen 110, 120, 130 .... beziehungsweise zusammenfallen mit den Strichen 11, 12, 13 ... der zweiten Theilung. Diese dritte Theilung der Scala, von welcher auf den gewöhnlichen Rechenstäben nur wenige Theilstriche angegeben sind, deren meiste Theilstriche vielmehr nach dem Augenmaße geschätzt werden müssen, gestattet ein Abmessen und Ablesen der Logarithmen dreizifferiger Zahlen, wobei wiederum die dekadische Classe des zugehörigen Numerus je nach Bedürfniß zu nehmen ist. Z. B. der in Fig. 2 mit bb bezeichnete Theilstrich begrenzt die Mantissenlänge 628 und repräsentirt folglich den Logarithmus der Zahlen 425 oder 4,25 oder 42,5 oder 0,425 u. s. w. — Eine vierte und weitere Theilung der Scala vorzunehmen, zum Zwecke des Ablesens der Logarithmen vier- und mehrzifferiger Zahlen, verbietet sich aus praktischen Gründen; denn schon bei deutlicher dritter Theilung ist der logarithmische Rechenstab nicht unter 60 cm Länge herzustellen.

Vorstehendes, sowie die Vergleichung folgender Tabelle, welche für einige Zahlen die (Briggs'schen) Mantissen bis auf drei Decimalstellen genau enthält, mit Fig. 2 wird die Einrichtung des Rechenstabes hinreichend deutlich machen.

Zahl	Mantisse	Zahl	Mantisse	Zahl	Mantisse	Zahl	Mantisse	Zahl	Mantisse	Zahl	Mantisse
1	000	7	845	13	114	19	279	45	653	75	875
2	301	8	903	14	146	20	301	50	699	80	903
3	477	9	954	15	176	25	398	55	740	85	929
4	602	10	000	16	204	30	477	60	778	90	954
5	699	11	041	17	230	35	544	65	813	95	978
6	778	12	079	18	255	40	602	70	845	100	000

Aus der Einrichtung des logarithmischen Rechenstabes geht hervor, daß er an Stelle einer Logarithmentafel zur Ausführung logarithmischer Rechnungen verwendet werden kann. In der That dient der Rechenstab dazu, mit Hilfe eines Zirkels Multiplicationen, Divisionen, Potenzirungen und Wurzelausziehungen, sofern die Rechnung hierbei auf nicht mehr als drei, höchstens vier geltende Ziffern Anspruch macht, auszuführen (das sog. Zirkelrechnen). Behufs dessen macht sich aber die Anfügung einer zweiten Scala unmittelbar an die erste nothwendig; dieselbe reicht von 10 bis 100, ist

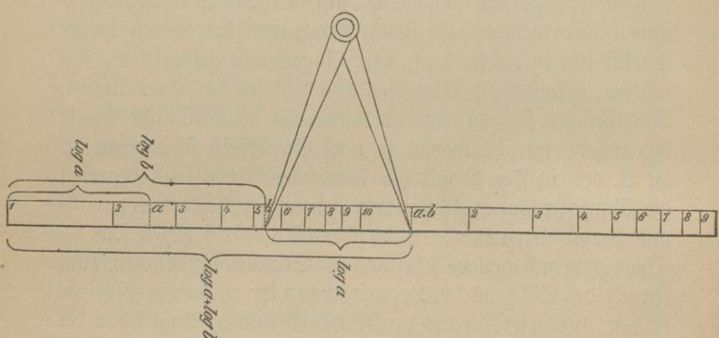

Fig. 3. Multipliciren mit dem Rechenstab.

bezüglich ihrer Theilung das getreue Abbild der ersten Scala und jeder ihrer Theilstriche gilt das 10fache von dem, was er in der ersten Scala bedeutet. In Figur 2 ist diese zweite Scala nur angedeutet.

Das Verfahren des Rechnens mit dem Rechenstab ist genau dem logarithmischen Rechnen mittels der Logarithmentafel entsprechend und einfach genug, um durch folgende Darstellungen (Fig. 3 bis 6) charakterisirt zu werden.

Fig. 3. Um das Product der Zahlen a und b zu finden, addire man die den Zahlen entsprechenden Mantissenlängen des Rechenstabes, indem man die Länge der einen Zahl a mittels des Zirkels an die der Zahl b ansetzt; der der so

erhaltenen Summe log a + log b zugehörige Theilstrich giebt das verlangte Product a b.

Fig. 4. Soll der Quotient a : b gefunden werden, so subtrahire man mittels des Zirkels die Mantissenlänge der

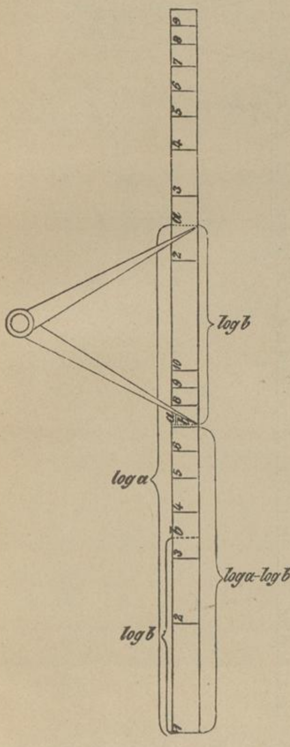

Fig. 4. Dividiren mit dem Rechenstab.

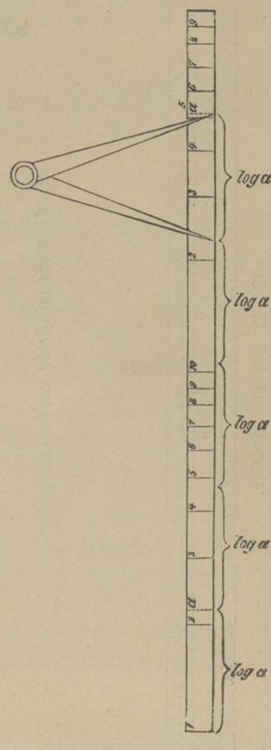

Fig. 5. Potenziren mit dem Rechenstab.

Zahl b von der der Zahl a; der Theilstrich, welcher zu der so erhaltenen Differenz log a — log b gehört, giebt den verlangten Quotienten $\frac{a}{b}$.

Fig. 5. Um die n^{te} (5^{te}) Potenz der Zahl a zu finden, trage man die der Zahl a angehörige Mantissenlänge nmal (5mal) vom Anfangspunkt der Scala

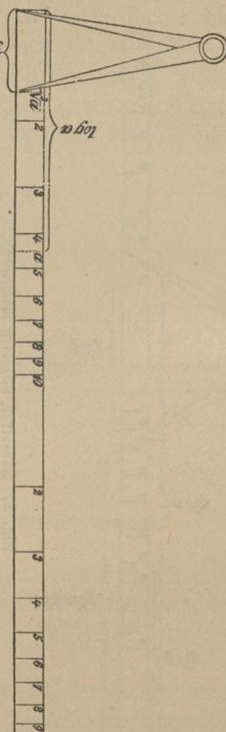

Fig. 6. Wurzelausziehen mit dem Rechenstab.

aus ab; es wird dadurch ein Theilstrich erhalten werden, welcher einer nfachen (5fachen) Mantissenlänge entspricht und zu welchem als Zahl die verlangte Potenz a^n (a^5) gehört.

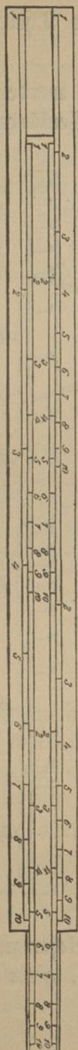

Fig. 7. Der Rechenschieber.

Fig. 6. Soll aus einer Zahl a die n^{te} (3^{te}) Wurzel gezogen werden, so theile man mittels des Zirkels die der Zahl a entsprechende Mantissenlänge in n (3) gleiche Theile; die Zahl, welche zu dem ersten Mantissentheil gehört, ist die gesuchte Wurzel. Ist die Zahl a einzifferig, so sucht man den Theilstrich derselben in der ersten Scala, ist die Zahl a zweizifferig, dann in der zweiten Scala auf.

Anmerkung. Nach Gunter, einem Professor der Mathematik zu London, welcher die logarithmischen Rechenstäbe erfand, heißen dieselben auch Gunter's Scalen oder kurz Gunters.

109. Was ist ein Rechenschieber?

Ein Rechenschieber oder Schieberlineal (sliding rule, règle logarithmique) (zu beziehen von Dennert und Pape, Hamburg und Altona) besteht im Wesentlichen aus zwei gleichen logarithmischen Rechenstäben, welche sich mit ihren Scalen unmittelbar berühren, so daß ein Verschieben des einen Rechenstabes an dem andern ein bequemes Addiren und Subtrahiren der Mantissenstrecken gestattet. Um das Gleiten der beiden Scalen an einander sicher zu machen, ist der zweite Rechenstab (der Schieber) schwalbenschwanzförmig in den ersten (den Stab) eingelassen, so daß die Scalen beider in eine Ebene fallen. Der Schieber trägt zweimal die Theilung des Rechenstabes; die obere Theilung gleitet an einer ganz gleichen, die untere an einer doppelt so großen Theilung des Stabes hin. Die letztere giebt, wenn Schieber und Stab mit ihren Anfangspunkten zusammenstehen, unmittelbar die Quadratwurzelwerthe zu den Theilstrichen der anderen Scalen an (Fig. 7).

Durch solche Verdoppelung des Rechenstabes wird der immerhin unbequeme Gebrauch des Zirkels entbehrlich und dadurch der Rechenschieber zu einem durch Einfachheit wie Leistung gleich ausgezeichneten Werkzeuge der mechanischen Rechnung, als welches er besonders in England und Frankreich allgemeine Verbreitung gefunden hat.

Man hat auch Rechenscheiben construirt, welche als zu einem Kreise zusammengebogene Rechenschieber zu betrachten sind. — Als Ersatz für den Rechenschieber hat Prof. Herrmann in Aachen „das graphische Einmaleins", eine Rechentafel, entworfen, welche, eben so wie der im Jahre 1843 von Lalanne erfundene Abacus, auf der logarithmischen Theilung der Linie beruht.