DAS RECHNEN IN DER TECHNIK UND SEINE HILFSMITTEL, RECHENSCHIEBER, RECHENTAFELN, RECHENMASCHINEN USW

Published @ 2017 Trieste Publishing Pty Ltd

ISBN 9780649767274

Das rechnen in der technik und seine hilfsmittel, rechenschieber, rechentafeln, rechenmaschinen usw by Joh. Eugene Mayer

Edited by Trieste Publishing Pty Ltd.
Cover @ 2017

www.triestepublishing.com

JOH. EUGENE MAYER

DAS RECHNEN IN DER TECHNIK UND SEINE HILFSMITTEL, RECHENSCHIEBER, RECHENTAFELN, RECHENMASCHINEN USW

Trieste

Sammlung Göschen

Das
Rechnen in der Technik
und seine Hilfsmittel

Rechenschieber, Rechentafeln, Rechenmaschinen usw.

Von

Joh. Eugen Mayer
Ingenieur

Mit 30 Abbildungen

Leipzig
G. J. Göschen'sche Verlagshandlung
1908

Inhaltsverzeichnis.

Literaturverzeichnis.

Biermann, Vorlesungen über mathematische Näherungsmethoden (Braunschweig 1905).
Blater, Jos., Tafel der Viertelquadrate (Wien 1887).
Brauer, E. A., Springende Logarithmen (Karlsruhe 1901).
Cremona, Elemente des graphischen Kalkuls (Leipzig 1875).
Dingler, Polytechnisches Journal, Bd. 300.
v. Dyck, Katalog math. und math.-phys. Modelle, Apparate und Instrumente (München 1892).
—, Nachtrag hierzu (München 1893).
Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften, Bd. 1, 2.
Esersky, Ausgeführte Multiplikationen und Divisionen (Leipzig 1874).
Hammer, Der logarithmische Rechenschieber und sein Gebrauch (1898, 3. Aufl. 1904).
Herrmann, Das graphische Einmaleins (Braunschweig 1875).
Jordan, Handbuch der Vermessungskunde (II. Band, 1904).
Lüroth, Numerisches Rechnen (Leipzig 1900).
Mayer, Mechanisches Rechnen des Ingenieurs (Hannover 1907).
d'Ocagne, Calculs usuels effectués au moyen des Abaques (Paris 1891).
Ott, Das graphische Rechnen (Prag 1879).
Schilling, Über die Nomographie von M. d'Ocagne (Leipzig 1900).
Tichy, Graphische Logarithmentafeln (Wien 1897).
Vogler, Anleitung zum Entwerfen graphischer Tafeln (Berlin 1877).
Zeitschrift für Vermessungswesen (Jahrg. jeweils im Text).
Zimmermann, H., Rechentafel (Berlin 1907).
Zivilingenieur (Bd. 35, 1889).

Kapitel I.

Der logarithmische Rechenschieber.

§ 1. Allgemeines. Geschichtliches.

Der Rechenschieber oder Rechenstab ist ein Instrument zur mechanischen Ausführung kleinerer numerischer Rechnungen; er gibt die Resultate im allgemeinen angenähert, womit jedoch nicht gesagt ist, daß er zu genauen Rechnungen überhaupt unbrauchbar ist.

In der Technik sind weitaus die meisten Rechnungen angenäherte; fast stets ist ein oder der andere Faktor durch einen Versuchs- oder Erfahrungswert gegeben, also durch einen Zahlenwert, der auf streng mathematische Genauigkeit keinen Anspruch erhebt. Hat man beispielshalber in einer Wärme-Transmissionsberechnung die Wärmemenge zu berechnen, die durch eine Außenmauer von gegebenen Abmessungen verloren geht, so wird, selbst wenn man einen mathematisch genau ermittelten Inhalt der Mauerfläche zugibt, doch stets der sogenannte Transmissionskoeffizient einen Näherungswert — von Material und Dicke der Mauer abhängig — darstellen; das Resultat wird also immer mehr oder weniger, mathematisch genommen, ungenau sein.

Gerade aber weil in der Technik solche angenäherte Rechnungen überaus häufig sind und weil zu deren Ausführung der Rechenschieber sich in hervorragendem Maße eignet, hat er für den Techniker eine große Bedeutung erlangt. Wie wichtig es ist, daß der angehende Techniker sich mit dem Rechenschieber vertraut macht, dürfte am besten aus den Worten hervorgehen, die der Direktor einer großen Maschinenfabrik an den Ingenieur und Schriftsteller Häder richtete. Er schrieb: „Sicherheit im Rechnen mit dem Rechenschieber und Gewandtheit in Benützung von Tabellen muß bei uns jeder über 18 Jahre alte technische Beamte besitzen, andernfalls sofortige Entlassung."

Um die Einrichtung eines Rechenschiebers zu verstehen, ist es nötig, zuerst die logarithmische Skala kennen zu lernen. Aus der Logarithmentafel erhalten wir:

$$\begin{aligned}
\log 1 &= 0{,}00\,000\\
\log 2 &= 0{,}30\,103\\
\log 3 &= 0{,}47\,712\\
\log 4 &= 0{,}60\,206\\
\log 5 &= 0{,}69\,897\\
\log 6 &= 0{,}77\,815\\
\log 7 &= 0{,}84\,510\\
\log 8 &= 0{,}90\,309\\
\log 9 &= 0{,}95\,424\\
\log 10 &= 1{,}00\,000\,.
\end{aligned}$$

Tragen wir nun auf einer Geraden (Papier- oder Kartonstreifen) Strecken ab, so zwar, daß die einzelnen Teilstrecken 1—2, 1—3, 1—4, 1—5 usf. den Logarithmen der Zahlen 2, 3, 4, 5 usf. proportional sind, daß mit anderen Worten

$$\begin{aligned}
&(1-2):(1-3):(1-4):(1-5) \text{ usf.}\\
&= \log 2 : \log 3 : \log 4 : \log 5 \text{ usf.},
\end{aligned}$$

so heißt die auf diese Weise geteilte Gerade eine logarithmische Skala. Schreiben wir nun an die einzelnen Teilpunkte nicht die Logarithmen dieser Zahlen, sondern die Zahlen selbst, so ergibt sich nach den Regeln der Logarithmenrechnung folgendes. Um ein Produkt $a \cdot b$ zu bilden, habe ich offenbar zu der Strecke $1-a$, d. h. zu der Strecke, deren Länge proportional dem Logarithmus der Zahl a ist, die Strecke $1-b$ zu addieren. Nehme ich also die Strecke $1-b$ in den Zirkel, setze die eine Spitze im Teilpunkt a ein, so steht die andere Spitze über dem Logarithmus des Produktes. Da aber nicht die Logarithmen, sondern die Numeri angeschrieben sind, so läßt sich das Produkt selbst direkt ablesen. Nehme ich z. B. die Länge der ganzen Skala von 1—10 zu 250 mm an, so ergeben sich:

Strecke	1— 2	= 250 · 0,30 103	=	75,26	mm
„	1— 3	= 250 · 0,47 712	=	119,28	„
„	1— 4	= 250 · 0,60 206	=	150,52	„
„	1— 5	= 250 · 0,69 897	=	174,74	„
„	1— 6	= 250 · 0,77 815	=	194,54	„
„	1— 7	= 250 · 0,84 510	=	211,28	„
„	1— 8	= 250 · 0,90 309	=	225,78	„
„	1— 9	= 250 · 0,95 424	=	238,56	„
„	1—10	= 250 · 1,00 000	=	250,00	„

Wollte ich also z. B. mittels dieser Skala $2 \cdot 3$ rechnen, so hätte ich die Strecke 119,28 in den Zirkel zu nehmen und am Ende der Strecke 75,26 einzusetzen; die andere Zirkelspitze steht dann über

$$75{,}26 + 119{,}28 = 194{,}54 = \log(2 \cdot 3).$$

An diesem Teilpunkt steht aber der Numerus von $(2 \cdot 3)$, nämlich 6, so daß man das Produkt also direkt ablesen kann.