ALBERT NESTLER GMBH · LAHR/SCHWARZWALD

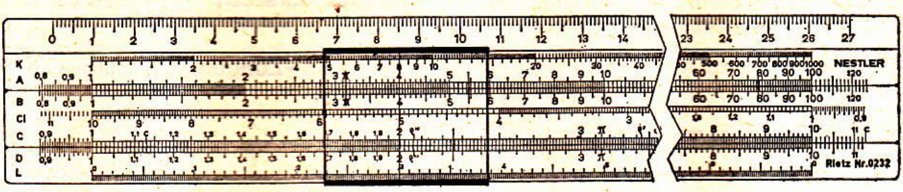
Gebrauchsanleitung für die Rechenstäbe

NESTLER

System »Rietz« und System »Darmstadt«

A 135/68

A. Der Rechenstab System »Rietz«



Die Anordnung der Skalen

K = x^3 Kuben-Skala

A = x^2 Quadrat-Skala auf dem Körper

B = x^2 Quadrat-Skala auf der Zunge

CI = $\frac{1}{x}$ Reziprok-Skala (zu C)

C = x Grund-Skala auf der Zunge

D = x Grund-Skala auf dem Körper

L = $\lg x$ Mantissen-Skala

Auf der Zungenrückseite: S, ST und T = 3 trigonometrische Skalen.

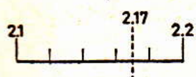
Lesen auf den Skalen

Z. B. auf Skala C/D

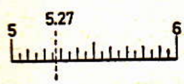
Fortschreiten nach:

Hundertsteln (001)

Zweihundertsteln (002)



Fünfhundertsteln (005)



auf den anderen Skalen sinngemäß

Diese 3 Unterteilungen sind auf logarithmischen Skalen möglich. 1,257; 2,17 und 5,27 sind geschätzte Zwischenwerte.

Allgemeines

Der Rechenstab gibt grundsätzlich nur Wertziffern. Das Komma muß man selbst setzen, am besten durch Überschlagen mit grob abgerundeten Zahlen.

Die Zunge soll möglichst so eingestellt werden, daß ihr größerer Teil innerhalb des Stabkörpers bleibt.

Die Multiplikation, Division und Proportionen, auch Kursrechnungen usw., kann man ebensogut auf A/B wie auf C/D durchführen.

Im Gegensatz zu A/B ist dabei auf C/D bisweilen ein »Zungenrückschlag«, Vertauschung von Anfangs-1 und End-1 (10), notwendig.

Auf C/D rechnet man genauer als auf A/B.

Multiplikation $a \times b = c$

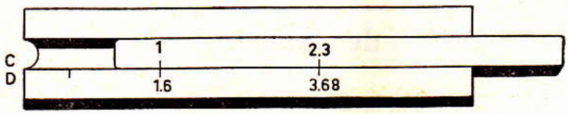
Durch Verwendung von Logarithmen wird aus einer Multiplikation eine Addition. Wir brauchen also auf einem logarithmischen Rechenstab nur die den Faktoren entsprechenden Strecken aneinander zu reihen, wenn wir eine Multiplikation durchführen wollen.

Beispiel 1:

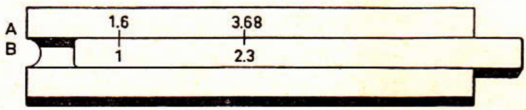
$$\boxed{1{,}6 \times 2{,}3 = 3{,}68}$$

Stelle 1 von C (B) über (unter) 1,6 von D (A) und lies das Ergebnis 3,68 auf D (A) gegenüber 2,3 von C (B) ab. Läuferstrich benutzen!

auf C/D:



auf A/B:



Nota: Bei dieser Einstellung läßt sich aber nicht nur dieses eine Ergebnis finden, sondern eine ganze Reihe von Ergebnissen mit anderen zweiten Faktoren:

z. B. auf C	1	1,4	2	2,3	3	3,5	4	5	6
auf D	1,6	2,24	3,2	3,68	4,8	5,6	6,4	8	9,6

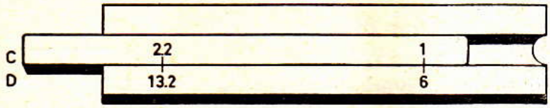
Weitere Ergebnisse findet man, wenn man Anfangs-1 und End-1 (10) vertauscht, was immer erlaubt ist.

Auf A/B finden wir bei sinngemäßer Einstellung ebenfalls eine Vielzahl von Ergebnissen o h n e Zungenverstellung. Auf Komma achten!

Beispiel 2:

$$6 \times 2{,}2 = 13{,}2$$

Will man diese und ähnliche Aufgaben mit streckenmäßig großen ersten Faktoren auf C/D lösen, muß man die End-10 von C über den ersten Faktor von D stellen.



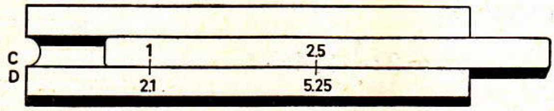
Division $a:b=c$

Die Division ist die Umkehrung der Multiplikation. Durch Verwendung von Logarithmen wird aus einer Division eine Subtraktion. Wir brauchen also auf einem logarithmischen Rechenstab nur von der dem Dividenden entsprechenden Strecke die dem Divisor entsprechende abzuziehen, wenn wir eine Division durchführen wollen.

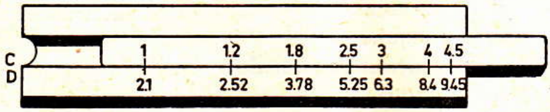
Beispiel 3:

$$5{,}25 : 2{,}5 = 2{,}1$$

auf C/D:



Wir finden hier, daß 2,1 nicht nur das Ergebnis der einen Division 5,25 : 2,5 ist, sondern das Ergebnis einer Fülle von Divisionen mit konstantem Quotienten 2,1 von denen jeweils der Divisor auf C und der Dividend auf D steht:

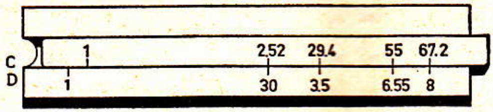


Auf A/B wird analog eingestellt.

Vereinigte Multiplikation und Division

Beispiel 4:

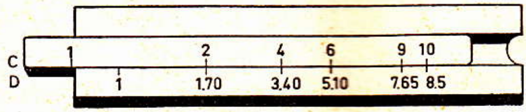
6,55 m eines Stoffes kosten DM 55.—
Wieviel kosten 3,5 m?



Bei dieser Zungeneinstellung finden wir nicht nur den Preis für 3,5 m, sondern eine ganze Tabelle mit einander entsprechenden Werten. Gegenüber jeder Stofflänge von D finden wir den zugehörigen Preis auf C. Auf das Komma achten!

Beispiel 5:

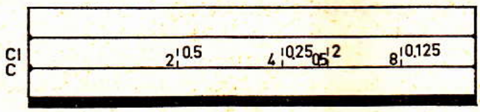
Für einen Ausverkauf sollen die Preise um 15% ermäßigt werden. Ein bisher mit DM 100.— ausgezeichneter Artikel kostet jetzt nur noch DM 85.—.



Auf das Komma achten!

Die Reziprok-Skala CI (R)

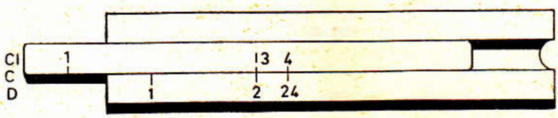
Wir finden auf ihr die reziproken Werte der Zahlen auf C:



Mit ihrer Hilfe lassen sich auch Multiplikationen mit mehr als 2 Faktoren berechnen.

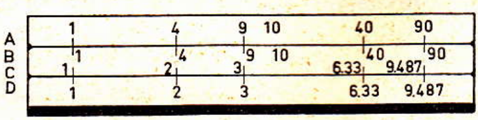
Beispiel 6:

$2 \times 3 \times 4 = 2 : \frac{1}{3} \times 4 = 24$



Quadrate und Quadratwurzeln

Auf A und B finden wir die Quadrate zu allen Zahlen von C und D, umgekehrt auf C und D die Quadratwurzeln der Zahlen von A und B.
Die Ablesung erfolgt mit dem Läuferstrich.

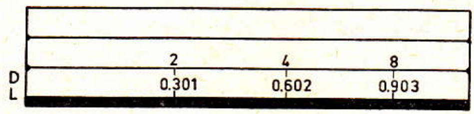


Merke: Beim Quadratwurzelziehen achte man darauf, daß der Radikand auf A und B an die richtige Stelle gesetzt wird; es ist wichtig, ob er in die erste oder die zweite logarithmische Einheit gesetzt werden muß.

Kuben und Kubikwurzeln

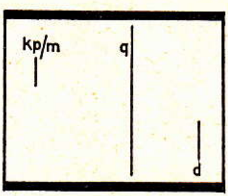
Auf K finden wir mit Hilfe des Läuferstriches den zugehörigen Kubus zu jeder Zahl von D. Umgekehrt steht auf D unter dem Läuferstrich die Kubikwurzel von jedem Radikanden, den wir auf K mit dem Läuferstrich bedecken. Auch hier beim Kubikwurzelziehen ist besonders darauf zu achten, daß der Radikand auf K an der richtigen Stelle eingestellt wird; wir haben hier die Wahl zwischen drei verschiedenen logarithmischen Einheiten.

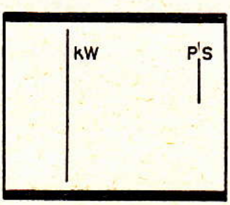
Die Mantissen-Skala L



Auf der Mantissen-Skala L finden wir mit Hilfe des Läuferstriches die Mantissen der dekadischen (Briggs'schen) Logarithmen zu den auf D stehenden Numeri (Zahlen). Vor das Komma ist jeweils in bekannter Weise noch die entsprechende Kennziffer zu setzen. So finden wir lg 2 = 0,301, lg 20 = 1,301, lg 4 = 0,602, lg 400 = 2,602 usw.

Berechnung von Kreisflächen und Walzen





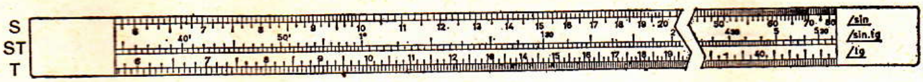
Stellt man den unteren rechten Strich des Läufers auf einen Durchmesser (d) von D, so liest man unter dem Mittelstrich (q) den Inhalt der Kreisfläche ab, unter dem linken oberen Strich (kp/m) findet man das Gewicht in kp pro lfd. Meter einer Eisenwalze (Rundeisen, Welle, auch Ronde usw., spez. Gewicht 7,85). Durch Multiplikation mit einer bestimmten Länge auf A/B erhält man das Gewicht der Eisenwalze in dieser Länge.

PS — kW

Der rechte obere Läuferstrich (PS, 1 PS = 0,736 kW) ermöglicht in Verbindung mit dem Mittelstrich (kW) die Umrechnung von PS in kW und umgekehrt.

Die trigonometrischen Skalen

Ansicht der Zungenrückseite

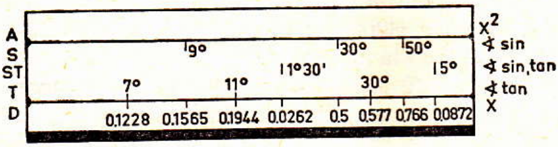


Die trigonometrischen Skalen befinden sich auf der Zungenrückseite und arbeiten mit der Grundskala C/D zusammen. Die Grade sind nach Minuten oder einem Vielfachen davon unterteilt.

Hat man eine größere Anzahl von trigonometrischen Berechnungen durchzuführen, so empfiehlt es sich, die Winkelskalen durch Umdrehen der Zunge nach oben zu bringen. Sorgt man dafür, daß das Ende der Skala (90° auf der sin-Skala und 45° auf der tan-Skala) genau über 10 von D steht, so hat man eine übersichtliche »Tabelle«, in der man alle gewünschten Funktionswerte mit Hilfe des Läufers auf D ablesen kann.

Merke: Von 0° 34′ bis 5° 44′ beginnen Sinus und Tangens mit 0,0 . . ., hingegen von 5° 44′ bis 90° der Sinus und von 5° 44′ bis 45° der Tangens mit 0, . . .

Ablesebeispiele:



Sucht man nur einzelne trigonometrische Werte, so kann man auch die Zunge in der Normallage belassen und stellt die Funktionswerte mit Hilfe der Indexstriche in den beiden rückseitigen Bodenausfräsungen ein:

Sinus: Stellt man einen Winkel auf der S-Skala auf den oberen Indexstrich der rechten Bodenausfräsung ein, so findet man den zugehörigen Funktionswert über der End-10 von D auf C.

Sin/Tan: Stellt man einen Winkel auf der ST-Skala auf den unteren Indexstrich der rechten Bodenausfräsung, so findet man den Funktionswert ebenfalls über der End-10 von D auf C.

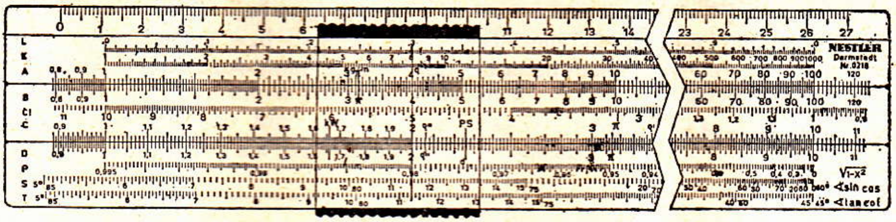
Tangens: Stellt man einen Winkel auf der T-Skala auf den unteren Indexstrich der linken Bodenausfräsung, so findet man den Funktionswert über der Anfangs-1 von D auf C.

Cosinus und Cotangens werden nach den bekannten Beziehungen bestimmt: $\cos\alpha = \sin(90° - \alpha)$, $\cot\alpha = \tan(90° - \alpha)$ und umgekehrt.

Ist α kleiner als ca. 0° 34′, so ist $\sin\alpha \approx \tan\alpha \approx \frac{\alpha^\circ}{\varrho^\circ} = \frac{\alpha^\circ}{57{,}3} = \frac{\alpha'}{\varrho'} = \frac{\alpha'}{3438} = \frac{\alpha''}{\varrho''}$ $= \frac{\alpha''}{206265}$

ϱ' und ϱ'' sind auf C und D markiert. $\cot\alpha \approx \frac{\varrho^\circ}{\alpha^\circ} = \frac{\varrho'}{\alpha'} = \frac{\varrho''}{\alpha''}$

B. Der Rechenstab System »Darmstadt«



Die Anordnung der Skalen

Folgende Skalen, die uns vom System Rietz her bekannt sind, finden sich auch beim System Darmstadt:

L = $\lg x$ Mantissen-Skala*

K = x^3 Kubenskala

A = x^2 Quadrat-Skala auf dem Körper

B = x^2 Quadrat-Skala auf der Zunge

CI = $\frac{1}{x}$ Reziprok-Skala zu C auf der Zunge

C = x Grundskala auf der Zunge

D = x Grundskala auf dem Körper

Mit ihnen wird so gerechnet, wie es für das System »Rietz« beschrieben wurde. Zusätzlich findet sich auf der Körperoberseite:

P = $\sqrt{1-x^2}$ Pythagoreische Skala (rückläufig)

$\left.\begin{array}{l}\text{S} = \sphericalangle \text{ sin, cos} \\ \text{T} = \sphericalangle \text{ tan, cot}\end{array}\right\}$ Bei der Ausführung in Holz/Zelluloid befinden sie sich auf der senkrechten Längskante.

Auf der Zungenrückseite:
LL1, LL2, LL3 = 3 Exponential-Skalen.

Die trigonometrischen Skalen

Sie befinden sich auf der unteren Körperwange, bzw. bei der Holz/Zelluloid-Ausführung auf der senkrechten Längskante und arbeiten ebenfalls mit der Grundskala D zusammen. Die Grade sind im Gegensatz zum »Rietz« dezimal unterteilt. Es fehlt hier jedoch die vereinigte sin/tan-Skala für die kleinen Winkel.

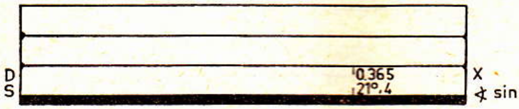
Wir sind deshalb gezwungen, für Winkel kleiner 5° die bei der Behandlung der trigonometrischen Skalen des Systems »Rietz« erwähnten Näherungsformeln mit ϱ (ϱ°, ϱ', ϱ'') zu verwenden; es gilt auch das dort über die Größenordnung (0, . . . bzw. 0,0 . . .) des Funktionswertes Gesagte.

* Bei der Ausführung in ANAGIT am oberen **Körperrande**, bei der aus Holz/Zelluloid auf der Schrägkante, oberhalb der mm-Skala.

Die Berechnung des Sinus

Die Skala S (∢ sin) läuft von 5° bis 90°. Liegt α innerhalb dieser Grenzen, so stellt man den Läuferstrich beim ANAGIT-Rechenstab, bzw. seine Verlängerung auf dem senkrechten Indexfenster bei der Holz/Zelluloid-Ausführung, auf α und liest sin α auf D ab.

Beispiel: sin 21°,4 = 0,365.



Liegt α im 2., 3. oder 4. Quadranten, so wird zur Berechnung des Funktionswertes der Winkel nach den bekannten Formeln auf einen Winkel im 1. Quadranten zurückgeführt. Das gilt ebenfalls für cos, tan und cot.

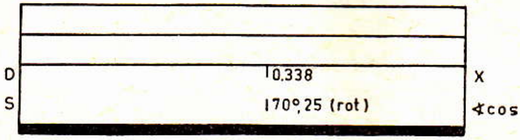
Die Berechnung des Cosinus

Den Cosinus kann man zunächst wie beim »Rietz« nach der Formel

$$\cos\alpha = \sin(90° - \alpha)$$

bestimmen, wobei die Einstellung des Winkels durch das Vorhandensein der roten Zahlen auf der S-Skala erleichtert wird.

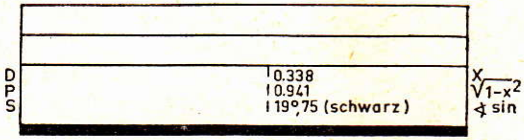
Beispiel: cos 70°,25 = 0,338



Liegt α nahe 0°, so empfiehlt es sich, den Winkel auf der S-Skala (∢ sin, schwarze Zahlen) einzustellen; dann steht darüber auf D der Wert sin α, der Läuferstrich, der ihn deckt, gibt uns auf der P-Skala ($\sqrt{1-x^2}$) den Betrag $\sqrt{1-\sin^2\alpha}$ und das ist gerade cos α.

Beispiel:

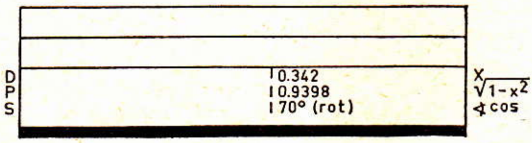
sin 19°,75 = 0,338 (auf D)
cos 19°,75 = 0,941 (auf P)



Bei der Bestimmung des Sinus kann man ebenso vorgehen:
Man stellt zunächst den Winkel auf der S-Skala (∢ cos, rote Zahlen) ein, dann steht darüber auf D der Wert cos α, der Läuferstrich gibt uns auf der P-Skala ($\sqrt{1-x^2}$) den Betrag $\sqrt{1-\cos^2\alpha}$ und das ist gerade sin α.

Beispiel:

cos 70° = 0,342 (auf D)
sin 70° = 0,9398 (auf P)



Merke: Beim Sinus eines Winkels näher an 90°, jedoch kleiner als 85°, ist es zur Erzielung eines genaueren Ergebnisses vorteilhaft, zunächst den Cosinus (auf der S-Skala, rote Zahlen) einzustellen und dann auf der P-Skala den Sinus abzulesen.

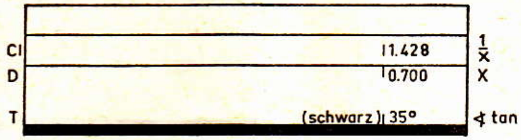
Für den Cosinus eines Winkels näher an 0°, jedoch größer als 5°, gilt sinngemäß das gleiche: Man stellt zunächst den Sinus ein (S-Skala, schwarze Zahlen) und liest dann auf der P-Skala den Cosinus ab.

Die Berechnung von Tangens und Cotangens

Man stellt die Zunge so ein, daß C genau über D steht. Liegt α zwischen 5° und 45°, so sucht man α auf T auf und liest darüber auf D tan α ab; die Funktion beginnt mit 0, . . .; darüber steht auf CI der Wert für 1 : tan α = cot α.

Beispiel:

tan 35° = 0,700 (auf D)
cot 35° = 1,428 (auf CI)



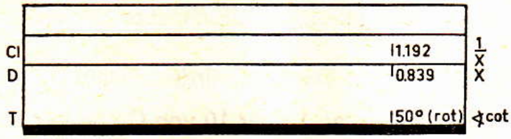
Ist α größer als 45°, so benutzt man die Formel:

$$\tan (90° - \alpha) = \cot \alpha = 1 : \tan \alpha.$$

Man nimmt dann die roten Ziffern auf T, findet tan α auf CI und cot α auf D.

Beispiel:

tan 50° = 1,192 (auf CI)
cot 50° = 0,839 (auf D)



Für kleine Winkel ermittelt man den Tangens wieder nach den beim »Rietz« angegebenen Näherungsformeln mit ϱ ($\varrho°$, ϱ', ϱ'').

Liegt α nahe an 90°, so kann man $\alpha = 90° - \beta$ setzen, wobei β ein kleiner Winkel ist. tan α = cot β und cot α = tan β lassen sich leicht finden.

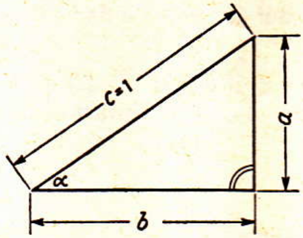
Beispiel:

tan 89°,65 = cot 0°,35 = $\varrho°$: 0°,35 = 57°,3 : 0°,35 = 163,7
cot 89°,35 = tan 0°,35 = 0°,35 : $\varrho°$ = 0°,35 : 57°,3 = 0,00611

Beispiel: tan α = 200 gegeben, dann ist

$$\cot \alpha = \frac{1}{200} = 0{,}005$$
$$90° - \alpha = 0{,}005 \cdot 57°{,}3 = 0°{,}2865$$
$$\alpha = 89°{,}7135$$

Die P-Skala ($\sqrt{1-x^2}$) als pythagoreische Skala



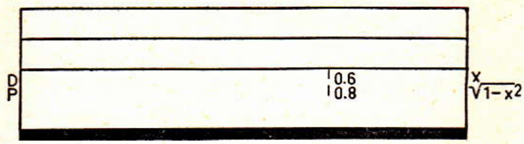
Geben wir der Hypotenuse in einem rechtwinkligen Dreieck die Größe 1, so besteht die Gleichung:

$$b = \sqrt{1-a^2} \text{ und } a = \sqrt{1-b^2}$$

Diese Ausdrücke entsprechen der Formel, nach der die P-Skala aufgebaut ist: $y = \sqrt{1-x^2}$.

Beispiel: Ist in einem rechtwinkligen Dreieck

$c = 1$ m und $a = 0{,}6$ m gegeben, so finden wir mit Hilfe der P-Skala $b = 0{,}8$ m.



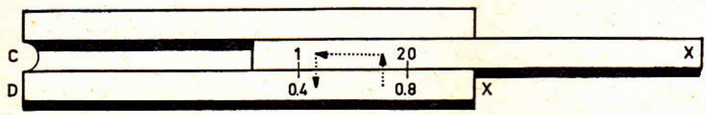
Ist c von 1 verschieden, so gilt:

$$b = \sqrt{c^2 - a^2} = c\sqrt{1-\left(\frac{a}{c}\right)^2}$$

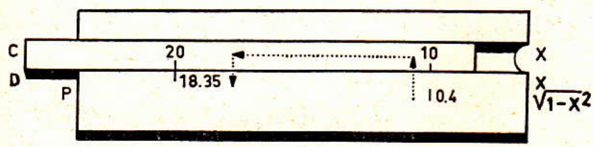
Ist c und a gegeben, so berechnet man mit D und C den Wert $\frac{a}{c}$ und stellt ihn auf der P-Skala ein. Darüber würde man auf D den Betrag $\sqrt{1-\left(\frac{a}{c}\right)^2}$ finden. Stellt man 1 oder 10 von C darüber, so findet man unter c von C auf D die andere Kathete b.

Beispiel:

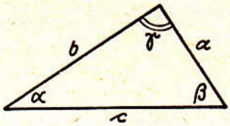
Gegeben $c = 20$
$a = 8$
Gesucht b



Nach nebenstehenden zwei Einstellungen finden wir $b = 18{,}35$.



Berechnung des rechtwinkligen Dreiecks aus a und b

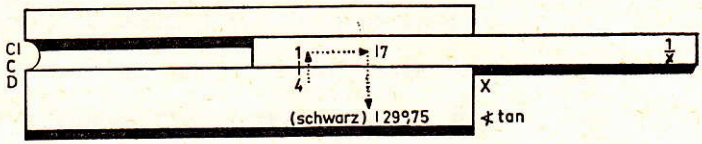


Beispiel: Gegeben $a = 4$; $b = 7$

Lösung 1. Man berechnet $a : b = \tan \alpha$ mittels C/D und liest unter dem Ergebnis auf D mittels Läufer auf T den Winkel $\alpha = 29°{,}75$ ab. $\beta = 90° - \alpha$. c findet man entweder nach dem Pythagoreischen Lehrsatz oder nach der Formel:

$$c = \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{4}{0{,}496} = 8{,}07$$

Lösung 2. Bequemer nach dem Goldmannschen Verfahren.



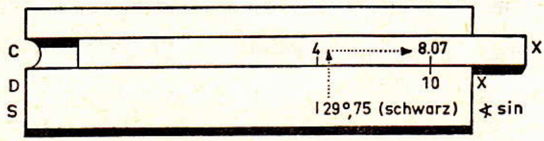
Bestimmung von α: Es ist $\tan \alpha = \frac{a}{b} = a \cdot \frac{1}{b}$

Stelle 1 von C über 4 von D und lies unter b von CI auf T $\alpha = 29°{,}75$ ab.

Bestimmung von c:

Da $\sin \alpha = \frac{a}{c}$,

ist $c = \frac{a}{\sin \alpha}$



Stelle 4 von C über 29°,75 von S und lies über 10 von D auf C $c = 8{,}07$ ab.

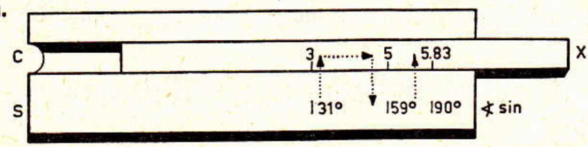
Der Sinus-Satz

In einem Dreieck ist $\sin \alpha : a = \sin \beta : b = \sin \gamma : c$

Beispiel: $\alpha = 31°$, $a = 3$, $b = 5$.

Lösung: Die fehlenden Stücke werden durch eine Proportionseinstellung gefunden.

Einstellung:



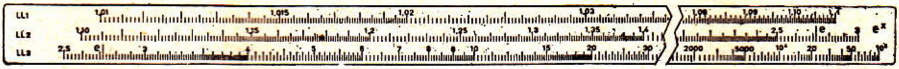
Stelle 3 von C über 31° von S, dann steht unter 5 von C auf S $\beta = 59°$. Es ist $\gamma = 180° - \alpha - \beta = 90°$.

Über 90° von S steht auf C $c = 5{,}83$.

Das Dreieck ist zufällig ein rechtwinkliges, wofür der Sinus-Satz ebenfalls gilt.

Die Exponential-Skalen LL 1, LL 2, LL 3

Auf der Zungenrückseite befinden sich die drei Exponential-Skalen LL 1, LL 2 und LL 3.



Sie sind zweimal logarithmiert, beziehen sich auf die Grundskala D (x) und dienen zur Berechnung von Potenzen und Wurzeln mit beliebigen Exponenten sowie von Logarithmen mit beliebiger Basis.

Sie sind dreimal durch die logarithmische Einheit gerechnet, in drei Leitern zerlegt und, nach 10er-Potenzen geordnet, untereinander angebracht.

Die auf ihnen enthaltenen Werte sind eindeutig:

Es bedeutet z. B. 1,5 nicht auch 15 und 150 wie auf den Normal-Skalen, sondern nur 1,5.

Der Anfangsstrich der Skala LL 3 ist $e = 2{,}718$, denn $\ln e = 1$ und $\lg (\ln e) = 0$. Geht man von einem beliebigen Wert α auf der Skala LL 1 senkrecht nach unten, so findet man auf LL 2 den Wert a^{10} und auf LL 3 a^{100}. Umgekehrt liegt senkrecht über einem beliebigen Wert b von LL 3 auf LL 2 der Wert $\sqrt[10]{b}$ und auf LL 1 der Wert $\sqrt[100]{b}$.

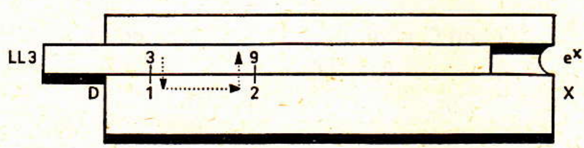
Potenzen

Da die Exponential-Skalen zweimal logarithmiert sind, wird das Potenzieren auf die Addition reduziert. Man kann mit Basis und Exponent ebenso rechnen, wie wir es bei der Multiplikation auf den Normal-Skalen gewohnt sind:

Es wird potenziert, indem man die Strecke der Basis, eingestellt auf einer der Leitern LL 1, LL 2, LL 3, um die Strecke des Exponenten, eingestellt auf D, verlängert.

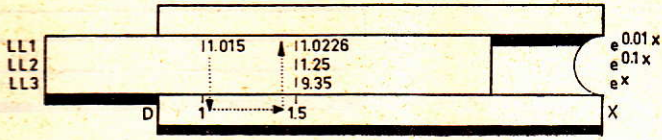
Der besseren Übersichtlichkeit wegen rechnen wir zunächst mit umgedrehter Zunge.

Beispiel: $3^2 = 9$



Beispiele:

$1{,}015^{1{,}5} = 1{,}0226$
$1{,}015^{15} = 1{,}25$
$1{,}015^{150} = 9{,}35$



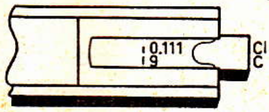
Ist der Exponent negativ, so gilt die Formel:

$$a^{-n} = 1 : a^{n}.$$

Man berechnet also erst a^n und bildet dann mit CI den Kehrwert.

Beispiel: $3^{-2} = \frac{1}{9} = 0{,}111$

Im rechten Ablesefenster



Wurzeln $y = \sqrt[x]{a}.$

Ist $a = y^x$, dann ist $y = \sqrt[x]{a}.$ Wir brauchen den vorher beschriebenen Vorgang nur umzukehren.

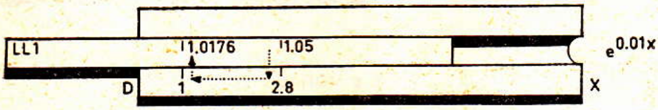
Beim Radizieren müssen wir von der Strecke des Radikanden, auf einer der Exponential-Skalen eingestellt, die Strecke des Wurzelexponenten, eingestellt auf D, abziehen.

Beispiel:

$\sqrt[3]{2000} = 12{,}6$

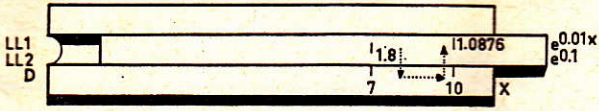
Beispiel:

$\sqrt[2{,}8]{1{,}05} = 1{,}0176$



Beispiel:

$\sqrt[7]{1{,}8} = 1{,}0876$



In diesem Fall kann über 1 von D nicht abgelesen werden; das Ergebnis findet man jedoch über 10 von D auf LL 1, weil LL 1 die Fortsetzung von LL 2 nach links hin darstellt.

Man kann eine Wurzel jedoch auch als eine Potenz mit dem Kehrwert des Wurzelexponenten als Exponent auffassen und verfährt dann wie bei einer Potenz.

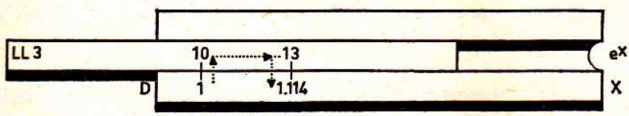
Logarithmen

Das Logarithmieren stellt eine Umkehrung des Potenzieren dar, denn, ist log $a = x$, so ist $10^x = a$ oder ist ln $b = y$, so ist $e^y = b$.

Nach der oben gezeigten, jeweils zweiten Schreibweise, stellt der Logarithmus den Exponenten dar, mit dem die Basis potenziert werden muß, um den Numerus zu erhalten. (Definition des Logarithmus). Wir verfahren also wie beim Potenzieren, nur, daß in diesem Fall der Exponent gesucht ist.

Beispiel:

lg 13 = 1,114



Lösung: Stelle die Basis 10 von LL 3 über 1 von D und lies unter 13 von LL 3 auf D 1,114 ab.

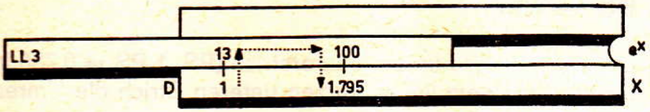
Beispiel:

ln 13 = 2,565

Lösung: Stelle die Basis e von LL 3 über 1 von D (Grundstellung der Zunge) und lies unter 13 von LL 3 auf D 2,565 ab.

Beispiel:

$^{13}\log 100 = 1{,}795$



Lösung: Stelle die Basis 13 von LL 3 über 1 von D und lies unter 100 von LL 3 auf D 1,795 ab.

Potenzieren und Radizieren mit normaler Zungenlage

Das bisher gezeigte Verfahren mit umgewendeter Zunge hatten wir wegen seiner guten Übersichtlichkeit gewählt, und es ist auch zweckmäßig, wenn man eine große Anzahl von Aufgaben zu lösen hat.

Handelt es sich aber nur um eine einzelne derartige Berechnung, so läßt man die Zunge besser in der normalen Lage, B, CI, C oben.

Hierbei liest man auf den Leitern LL 1, LL 2, LL 3 mit Hilfe der Indexstriche ab, die sich auf den, auf der Rückseite an beiden Enden vorhandenen Fenstern befinden. Den linken Strich nennen wir F_l und rechnen den rechten F_r.

F_l liegt genau unter 1 von D, F_r unter 10 von D. Man übersieht durch die Fenster nur einen kleinen Teil der Leitern und die Ablesung ist nicht so vorteilhaft wie im anderen Fall.

Beispiel: $3^2 = 9$

Lösung: Man stellt 3 von LL 3 unter F_l, rückt den Läuferstrich auf 1 von C und verschiebt die Zunge soweit nach links, bis 2 unter dem Läuferstrich steht. Dann findet man das Ergebnis 9 unter F_l auf der Rückseite.

Beispiel: $\sqrt{9} = 3$

Lösung: Man stellt 9 von LL 3 unter F_l, rückt den Läuferstrich auf 2 von C und verschiebt die Zunge soweit nach rechts, bis 1 von C unter dem Läuferstrich steht. Dann findet man das Ergebnis 3 unter F_l auf der Rückseite.

Beim Logarithmieren verfährt man sinngemäß. Beim Aufsuchen von dekadischen Logarithmen die Basis 10 bei F_r einstellen!

Der Läufer

Die Berechnung von Kreisflächen und Walzen erfolgt wie im Abschnitt über den Läufer des Systems »Rietz« beschrieben.

PS — kW

Der rechte kurze untere Läuferstrich (PS, 1 PS = 0,736 kW) **ermöglicht** in Verbindung mit dem linken kurzen unteren Strich die Umrechnung von PS in kW und umgekehrt.