Sammlung algebraischer Aufgaben für gewerbliche und technische Lehranstalten

nebst einer Abhandlung über das Stabrechnen

Stabrechnen mit Rechenstab und Uhr

Burg, Robert

Frankfurt a.M., 1905

VII. Die trigonometrischen Rechnungen.

urn:nbn:de:hbz:466:1-78520

VII. Die trigonometrischen Rechnungen.

§ 1.

Zieht man den Schieber ganz aus dem Brett heraus und dreht ihn um seine Längsachse, so findet man über der Logarithmenskala eine Sinusskala (Sin), beginnend mit $\sphericalangle\ 0^0\ 34'$ und endigend mit $\sphericalangle\ 90^0$, und unter der Logarithmenskala eine Tangensskala (Tg), beginnend mit $\sphericalangle\ 5^0\ 43'$ und endigend mit $\sphericalangle\ 45^0$. Die Untereinteilung der Grade ist leicht ersichtlich.

Ein Winkel α steht auf (Sin) so weit vom Anfangspunkt entfernt, wie der Wert 100 sin α auf (So) von 1 (So). Ein Winkel α steht auf (Tg) so weit vom Anfangspunkt entfernt, wie der Wert 10 tg α auf (Su) von 1 (Su). Es ist deshalb an die Sinusskala das Zeichen 100 Sin und an die Tangensskala das Zeichen 10 Tg angeschrieben.*)

Schiebt man nun den Schieber in seiner gewöhnlichen Lage wieder in die Anfangsstellung, d. h. 1 (So) unter 1 (Bo), und dreht den ganzen Rechenstab um seine Längsachse, so bemerkt man am rechten Ausschnitt des Brettes oben einen schwarzen Strich, welcher der Sinusstrich heiße und auf $\sphericalangle\ 90^0$ (Sin) zeigt, sowie am linken Ausschnitt unten einen Strich, welcher der Tangensstrich heiße und auf $\sphericalangle\ 5^0\ 43'$ (Tg) zeigt.

Verschiebt man den Schieber nach rechts, bis der Sinusstrich auf einen bestimmten $\sphericalangle\ \alpha$ (Sin) zeigt, so steht 100 sin α (So) unter 100 (Bo).

Verschiebt man den Schieber nach links, bis der Tangensstrich auf einen bestimmten $\sphericalangle\ \alpha$ (Tg) zeigt, so steht 10 tg α (Su) über 1 (Bu).

81. $x = \sin 15^0\ 35'$.

Schiebe $\sphericalangle\ 15^0\ 35'$ (Sin) unter den Sinusstrich. Dann steht 26,9 (So) unter 100 (Bo), also 100 sin $15^0\ 35' = 26{,}9$ und:

$$x = 0{,}269.$$

82. $x = \operatorname{tg} 23^0\ 27'$.

Schiebe $\sphericalangle\ 23^0\ 27'$ (Tg) unter den Tangensstrich. Dann steht 4,34 (Su) über 1 (Bu), also 10 tg $23^0\ 27' = 4{,}34$ und:

$$x = 0{,}434.$$

---

*) Bei den Rechenstäben von Dennert & Pape, Altona.

Enthält eine Aufgabe sin α resp. tg α als Faktor, so bestimme man zunächst in der angegebenen Weise 100 sin α resp. 10 tg α und beginne die Hauptrechnung, indem man (L) auf den gefundenen Wert auf (Bo) resp. (Bu) einstellt und (Z) um 2 resp. 1 Stelle nach rechts verschiebt.

83. $x = \frac{17,6 \cdot \sin 35^\circ 6'}{845}$.

Schiebe ∢ 35° 6′ (Sin) unter den Sinusstrich. Dann steht 57,5 (So) unter 100 (Bo), also 100 sin 35° 6′ = 57,5.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 57,5 (Bo)	(Z) 2 Stellen nach rechts	:2
schiebe 84,5 (So) unter (L)	(N) 1 Stelle nach links	:3
stelle (L) auf 17,6 (So)	....	:3

Dann steht 12 (Bo) unter (L), also:

$$x = 12 : 1000 = 0,012.$$

84. $x = 0,888 \cdot \text{tg } 17^\circ 11'$.

Schiebe ∢ 17° 11′ (Tg) unter den Tangensstrich. Dann steht 3,09 (Su) über 1 (Bu), also 10 tg 17° 11′ = 3,09.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 3,09 (Bu)	(Z) 1 Stelle nach rechts	:1
schiebe 10 (Su) unter (L)	(N) 1 Stelle nach rechts	Null
stelle (L) auf 8,88 (Su)	(Z) 1 Stelle nach rechts	:1

Dann steht 2,745 (Bu) unter (L), also:

$$x = 2,745 : 10 = 0,2745.$$

Enthält die Aufgabe sin α resp. tg α als Divisor, so kann man den Umstand benutzen, daß die Division $\frac{100}{100 \sin \alpha} = \frac{1}{\sin \alpha}$ resp. $\frac{1}{10 \text{ tg } \alpha}$ bereits ausgeführt ist, wenn man ∢ α (Sin) unter den Sinusstrich resp. ∢ α (Tg) unter den Tangensstrich geschoben hat. Bei dieser Benutzung der Tangensskala muß man gleichzeitig (N) um 1 Stelle nach rechts verschieben.

85. $x = \frac{476}{\sin 6^\circ 49'}$.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Schiebe ∢ 6° 49′ (Sin) unter den Sinusstrich		Null
stelle (L) auf 4,76 (So)	(Z) 2 Stellen nach links	×2

Dann steht 40,1 (Bo) unter (L), also:

$$x = 40,1 \times 100 = 4010.$$

86. $x = \frac{0{,}748}{\sin 28^\circ 40'}$.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Schiebe ∡ 28° 40′ (Sin)		
unter den Sinusstrich		Null
stelle (L) auf 7,48 (So)	(Z) 1 Stelle nach rechts	:1

Dann steht 15,59 (Bo) unter (L), also:

$$x = 15{,}59 : 10 = 1{,}559.$$

87. $x = \frac{0{,}0356}{\operatorname{tg} 32^\circ 41'}$.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Schiebe ∡ 32° 41′ (Tg)		
unter den Tangensstrich	(N) 1 Stelle nach rechts	×1
stelle (L) auf 10 (Su)	(Z) 1 Stelle nach rechts	Null
schiebe 1 (Su) unter (L)		Null
stelle (L) auf 3,56 (Su)	(Z) 2 Stellen nach rechts	:2

Dann steht 5,55 (Bu) unter (L), also:

$$x = 5{,}55 : 100 = 0{,}0555.$$

88. $x = \frac{0{,}89 \cdot 5{,}72}{\operatorname{tg} 33^\circ 25'} = 7{,}72.$

Der in den letzten Aufgaben angewandte Kunstgriff gestattet den Winkelbereich der Tangensfunktion über 45° bis 84° 17′ auszudehnen, indem man $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{\operatorname{tg}(90^\circ - \alpha)}$ setzt.

89. $x = \operatorname{tg} 79^\circ 20' = \frac{1}{\operatorname{tg} 10^\circ 40'}$.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Schiebe ∡ 10° 40′ (Tg)	(N) 1 Stelle nach rechts	×1
unter den Tangensstrich		
stelle (L) auf 10 (Su)	(Z) 1 Stelle nach rechts	Null

Dann steht 5,31 (Bu) unter (L), also:

$$x = 5{,}31.$$

90. $x = 187{,}2 \cdot \operatorname{tg} 83^\circ 26' = \frac{187{,}2}{\operatorname{tg} 6^\circ 34'}$.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Schiebe ∡ 6° 34′ (Tg)		×1
unter den Tangensstrich	(N) 1 Stelle nach rechts	
stelle (L) auf 1,872 (Su)	(Z) 2 Stellen nach links	×3

Dann steht 1,626 (Bu) unter (L), also:

$$x = 1{,}626 \times 1000 = 1626.$$

Dagegen rechnet man:

91. $x = \frac{187{,}2}{\mathrm{tg}\,83^0\,26'} = \mathrm{tg}\;6^0\,34' \cdot 187{,}2.$

Schiebe ∡ 6° 34′ (Tg) unter den Tangensstrich. Dann steht 1,151 (Su) über 1 (Bu), also 10 tg 6° 34′ = 1,151.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 1,151 (Bu)	(Z) 1 Stelle nach rechts	:1
schiebe 1 (Su) unter (L)	....	:1
stelle (L) auf 1,872 (Su)	(Z) 2 Stellen nach links	×1

Dann steht 2,155 (Bu) unter (L), also:

$$x = 2{,}155 \times 10 = 21{,}55.$$

Kommen mehrere trigonometrische Funktionen in derselben Aufgabe vor, so muß man — mit Ausnahme einer im Nenner befindlichen Funktion — die Funktionswerte entsprechend den Aufg. *81* und *82* bestimmen und **schriftlich** in die gegebene Aufgabe einsetzen.

92. $x = \frac{\sin 36^0 \cdot \sin 19^0\,20'}{1945}.$

Schiebe ∡ 36° (Sin) unter den Sinusstrich. Dann steht 58,8 (So) unter 100 (Bo), also 100 sin 36° = 58,8 und sin 36° = 0,588.

Schiebe ∡ 19° 20′ (Sin) unter den Sinusstrich. Dann steht 33,1 (So) unter 100 (Bo), also 100 sin 19° 20′ = 33,1 und sin 19° 20′ = 0,331.

Also: $x = \frac{0{,}588 \cdot 0{,}331}{1945}.$

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 5,88 (Bo)	(Z) 1 Stelle nach rechts	:1
schiebe 19,45 (So) unter (L)	(N) 2 Stellen nach links	:3
stelle (L) auf 3,31 (So)	(Z) 1 Stelle nach rechts	:4

Dann steht 1 (Bo) unter (L), also:

$$x = 1 : 10000 = 0{,}0001.$$

93. $x = \frac{\sin 4^0\;9' \cdot 0{,}0615}{\sin 26^0\;25'}.$

Schiebe ∡ 4° 9′ (Sin) unter den Sinusstrich. Dann steht 7,24 (So) unter 100 (Bo), also 100 sin 4° 9′ = 7,24 und sin 4° 9′ = 0,0724.

Also: $x = \frac{0{,}0724 \cdot 0{,}0615}{\sin 26^0\;25'}.$

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Schiebe ∡ 26° 25′ (Sin) unter den Sinusstrich	....	Null
stelle (L) auf 7,24 (So)	(Z) 2 Stellen nach rechts	:2
schiebe 10 (So) unter (L)	(N) 1 Stelle nach rechts	:1
stelle (L) auf 6,15 (So)	(Z) 2 Stellen nach rechts	:3

Dann steht 10 (Bo) unter (L), also:

$$x = 10 : 1000 = 0{,}01.$$

94. $x = \frac{42{,}1 \cdot \mathrm{tg}\ 34^0\ 6'}{\mathrm{tg}\ 12^0\ 22'}$.

Schiebe ∡ 34° 6′ (Tg) unter den Tangensstrich. Dann steht 6,77 (Su) über 1 (Bu), also 10 tg 34° 6′ = 6,77 und tg 34° 6′ = 0,677.

Also: $x = \frac{42{,}1 \cdot 0{,}677}{\mathrm{tg}\ 12^0\ 22'}$.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Schiebe ∡ 12° 22′ (Tg) unter den Tangensstrich	(N) 1 Stelle nach rechts	×1
stelle (L) auf 4,21 (Su)	(Z) 1 Stelle nach links	×2
schiebe 10 (Su) unter (L)	(N) 1 Stelle nach rechts	×3
stelle (L) auf 6,77 (Su)	(Z) 1 Stelle nach rechts	×2

Dann steht 1,3 (Bu) unter (L), also:

$$x = 1{,}3 \times 100 = 130.$$

§ 2.

Eine besondere Art trigonometrischer Aufgaben besteht in der Bestimmung einer Winkelgröße α, deren Sinus resp. Tangens bekannt ist. Man bilde eine neue Gleichung für 100 sin α resp. 10 tg α und schiebe den Wert von 100 sin α (So) unter 100 (Bo) resp. den Wert von 10 tg α (Su) über 1 (Bu); dann steht der gesuchte Winkel auf (Sin) unter dem Sinusstrich resp. auf (Tg) unter dem Tangensstrich.

Diese Art der Lösung ist jedoch nur möglich, wenn sin α zwischen $^1/_{100}$ und 1 resp. tg α zwischen $^1/_{10}$ und 1 liegt.

95. sin α = 0,78 ; wie groß ist ∡ α?

$$100 \sin \alpha = 78.$$

Schiebe 78 (So) unter 100 (Bo). Dann steht ∡ 51° 15′ (Sin) unter dem Sinusstrich, also:

$$\sphericalangle\ \alpha = 51^0\ 15'.$$

96. sin α = 0,078; wie groß ist ∡ α?

$$100 \sin \alpha = 7{,}8.$$

Schiebe 7,8 (So) unter 100 (Bo). Dann steht ∡ 4° 28′ (Sin) unter dem Sinusstrich, also:

$$\sphericalangle\ \alpha = 4^0\ 28'.$$

97. tg α = 0,591; wie groß ist ∡ α?

$$10\ \mathrm{tg}\ \alpha = 5{,}91.$$

Schiebe 5,91 (Su) über 1 (Bu). Dann steht ∡ 30° 35′ (Tg) unter dem Tangensstrich, also:

$$\sphericalangle\ \alpha = 30^0\ 35'.$$

98. $\sin \alpha = \frac{61{,}3 \cdot 0{,}0482}{14{,}1}$; wie groß ist $\sphericalangle \alpha$?

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 61,3 (Bo)		Null
schiebe 14,1 (So) unter (L)		Null
stelle (L) auf 4,82 (So)	(Z) 2 Stellen nach rechts	:2

Dann steht 21 (Bo) unter (L), also:

$$\sin \alpha = 21 : 100 = 0{,}21$$

$$100 \sin \alpha = 21.$$

Schiebe 21 (So) unter 100 (Bo). Dann steht $\sphericalangle$ 12° 6′ (Sin) unter dem Sinusstrich, also:

$$\sphericalangle \alpha = 12^{0}\ 6'.$$

99. $\sin \alpha = \frac{476{,}3 \cdot \sin 34^{0}\ 15'}{525}$; wie groß ist $\sphericalangle \alpha$?

Schiebe $\sphericalangle$ 34° 15′ (Sin) unter den Sinusstrich. Dann steht 56,1 (So) unter 100 (Bo), also 100 sin 34° 15′ = 56,1.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 56,1 (Bo)	(Z) 2 Stellen nach rechts	:2
schiebe 52,5 (So) unter (L)	(N) 1 Stelle nach links	:3
stelle (L) auf 47,63 (So)	(Z) 1 Stelle nach links	:2

Dann steht 51 (Bo) unter (L), also:

$$\sin \alpha = 51 : 100 = 0{,}51$$

$$100 \sin \alpha = 51.$$

Schiebe 51 (So) unter 100 (Bo). Dann steht $\sphericalangle$ 30° 40′ (Sin) unter dem Sinusstrich, also:

$$\sphericalangle \alpha = 30^{0}\ 40'.$$

100. $\operatorname{tg} \alpha = \frac{0{,}435 \cdot \operatorname{tg} 18^{0}\ 7'}{0{,}0218 \cdot 17{,}9}$; wie groß ist $\sphericalangle \alpha$?

Schiebe $\sphericalangle$ 18° 7′ (Tg) unter den Tangensstrich. Dann steht 3,27 (Su) über 1 (Bu), also 10 tg 18° 7′ = 3,27.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 3,27 (Bu)	(Z) 1 Stelle nach rechts	:1
schiebe 2,18 (Su) unter (L)	(N) 2 Stellen nach rechts	×1
stelle (L) auf 4,35 (Su)	(Z) 1 Stelle nach rechts	Null
schiebe 1,79 (Su) unter (L)	(N) 1 Stelle nach links	:1
stelle (L) auf 1 (Su)		:1

Dann steht 3,642 (Bu) unter (L), also:

$$\operatorname{tg} \alpha = 3{,}642 : 10 = 0{,}3642$$

$$10 \operatorname{tg} \alpha = 3{,}642.$$

Schiebe 3,642 (Su) über 1 (Bu). Dann steht $\sphericalangle$ 20° 2′ (Tg) unter dem Tangensstrich, also:

$$\sphericalangle \alpha = 20^{0}\ 2'.$$

Liegt tg α zwischen 1 und 10, so liegt $\sphericalangle\ \alpha$ zwischen 45^0 und $84^0\ 17'$ und 10 tg α ist auf Su nicht vorhanden. Aber $\text{tg}\,(90^0 - \alpha) = \frac{1}{\text{tg}\,\alpha}$ liegt dann zwischen $^1/_{10}$ und 1.

101. tg $\alpha = 5{,}83$; wie groß ist $\sphericalangle\ \alpha$?

$$10\ \text{tg}\,(90^0 - \alpha) = \frac{10}{5{,}83}.$$

Stelle (L) auf 10 (Bu), schiebe 5,83 (Su) unter (L), stelle (L) auf 1 (Su). Dann steht 1,711 (Bu) unter (L).

Schiebe 1,711 (Su) über 1 (Bu). Dann steht $\sphericalangle\ 9^0\ 44'$ (Tg) unter dem Tangensstrich, also $\sphericalangle\ (90^0 - \alpha) = 9^0\ 44'$ und:

$$\sphericalangle\ \alpha = 80^0\ 16'.$$

Man kann in diesem Falle $\sphericalangle\ \alpha$ auch finden, indem man die Gleichung: $\frac{1}{10\ \text{tg}\,(90^0 - \alpha)} = \frac{5{,}83}{10}$ benutzt; stellt man (L) auf 5,83 (Bu) und schiebt 10 (Su) unter (L), so steht $\sphericalangle\ 9^0\ 44'$ (Tg) unter dem Tangensstrich. Dieser Kunstgriff ist jedoch nur für sehr geübte Stabrechner zu empfehlen.

§ 3.

Die Sinusskala ist nicht mehr benutzbar für Winkel unter $0^0\ 34'$, die Tangensskala ist nicht mehr benutzbar für Winkel unter $5^0\ 43'$ resp. für Winkel über $84^0\ 17'$. Man verwandle in diesen Fällen den Winkel α resp. $(90^0 - \alpha)$ in Minuten (resp. Sekunden) und ersetze sowohl sin α als auch tg α durch das Bogenmaß des $\sphericalangle\ \alpha$. Ist $\alpha = n'$, so setze man also $\sin\alpha = \frac{n \cdot \pi}{10800}$; und ebenso $\text{tg}\,\alpha = \frac{n \cdot \pi}{10800}$; ist $\alpha = n''$, so setze man $\sin\alpha = \frac{n\pi}{648000}$ und ebenso $\text{tg}\,\alpha = \frac{n\pi}{648000}$.

Man rechnet also:

102. $x = \sin 0^0\ 23' = \frac{23 \cdot \pi}{10800}$.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 23 (Bo)	....	Null
schiebe 10,8 (So) unter (L)	(N) 3 Stellen nach links	: 3
stelle (L) auf π (So)	....	: 3

Dann steht 6,69 (Bo) unter (L), also:

$$x = 6{,}69 : 1000 = 0{,}00669.$$

103. $x = \text{tg } 3^0\ 47' = \frac{227 \cdot \pi}{10800}$.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 2,27 (Bu)	(Z) 2 Stellen nach links	×2
schiebe 1,08 (Su) unter (L)	(N) 4 Stellen nach links	:2
stelle (L) auf π (Su)	....	:2

Dann steht 6,6 (Bu) unter (L), also:

$$x = 6{,}6 : 100 = 0{,}066.$$

104. $x = \sin\ 8'\ 25'' = \frac{505 \cdot \pi}{648000}$.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 50,5 (Bo)	(Z) 1 Stelle nach links	×1
schiebe 64,8 (So) unter (L)	(N) 4 Stellen nach links	:3
stelle (L) auf π (So)	....	:3

Dann steht 2,45 (Bo) unter (L), also:

$$x = 2{,}45 : 1000 = 0{,}00245.$$

105. $x = \text{tg } 15'\ 22'' = \frac{922 \cdot \pi}{648000}$.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 9,22 (Bu)	(Z) 2 Stellen nach links	×2
schiebe 6,48 (Su) unter (L)	(N) 5 Stellen nach links	:3
stelle (L) auf π (Su)	....	:3

Dann steht 4,47 (Bu) unter (L), also:

$$x = 4{,}47 : 1000 = 0{,}00447.$$

106. $x = \text{tg } 88^0\ 15' = \frac{1}{\text{tg } 1^0\ 45'} = \frac{10800}{105 \cdot \pi}$.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 1,08 (Bu)	(Z) 4 Stellen nach links	×4
schiebe 1,05 (Su) unter (L)	(N) 2 Stellen nach links	×2
stelle (L) auf 1 (Su)	....	×2
schiebe π (Su) unter (L)	....	×2
stelle (L) auf 10 (Su)	(Z) 1 Stelle nach rechts	×1

Dann steht 3,275 (Bu) unter (L), also:

$$x = 3{,}275 \times 10 = 32{,}75.$$

107. $x = 5 \cdot \sin 0^0\, 24' = \frac{5 \cdot 24 \cdot \pi}{10800}$.

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 5 (Bo)		Null
schiebe 10,8 (So) unter (L)	(N) 3 Stellen nach links	: 3
stelle (L) auf 24 (So)		: 3
schiebe 10 (So) unter (L)	(N) 1 Stelle nach rechts	: 2
stelle (L) auf π (So)		: 2

Dann steht 3,49 (Bo) unter (L), also:

$$x = 3{,}49 : 100 = 0{,}0349.$$

§ 4.

Die Erörterungen des § 3 findet entsprechende Anwendung, wenn eine Winkelgröße α gesucht ist, deren Sinus resp. Tangens bekannt ist und $\sin \alpha$ kleiner als $^1/_{100}$ resp.

$\operatorname{tg} \alpha$ kleiner als $^1/_{10}$ oder größer als 10 ist.

108. $\sin \alpha = 0{,}0078$; wie groß ist $\measuredangle\, \alpha$?

$$\frac{n \cdot \pi}{10800} = 0{,}0078, \text{ also: } n = \frac{0{,}0078 \cdot 10800}{\pi}.$$

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 7,8 (Bo)	(Z) 3 Stellen nach rechts	: 3
schiebe π (So) unter (L)		: 3
stelle (L) auf 10,8 (So)	(Z) 3 Stellen nach links	Null

Dann steht 26,8 (Bo) unter (L), also:

$$n = 26{,}8$$

$$\measuredangle\, \alpha = 26{,}8'.$$

109. $\sin \alpha = \frac{8{,}1}{(77)^2}$; wie groß ist $\measuredangle\, \alpha$?

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 8,1 (Bo)		Null
schiebe 7,7 (Su) unter (L)	(N) 2 Stellen nach links	: 2
stelle (L) auf 10 (So)	(Z) 1 Stelle nach rechts	: 3

Da $\sin \alpha < {}^1/_{100}$ ist, setzt man $n = \frac{\sin \alpha \cdot 10800}{\pi}$; also:

schiebe π (So) unter (L)		: 3
stelle (L) auf 10,8 (So)	(Z) 3 Stellen nach links	Null

Dann steht 4,7 (Bo) unter (L), also:

$$n = 4{,}7$$

$$\measuredangle\, \alpha = 4{,}7'.$$

110. $\sin\alpha = \dfrac{0{,}13 \cdot 0{,}00725}{\sin 78^\circ\, 10'}$; wie groß ist $\sphericalangle\, \alpha$?

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Schiebe $\sphericalangle\, 78^\circ\, 10'$ (Sin) unter den Sinusstrich	....	Null
stelle (L) auf 1,3 (So)	(Z) 1 Stelle nach rechts	: 1
schiebe 1 (So) unter (L)	....	: 1
stelle (L) auf 7,25 (So)	(Z) 3 Stellen nach rechts	: 4

Da $\sin\alpha < {}^{1}/_{100}$ ist, setzt man $n = \dfrac{\sin\alpha \cdot 648000}{\pi}$; also:

schiebe π (So) unter (L)	....	: 4
stelle (L) auf 6,48 (So)	(Z) 5 Stellen nach links	$\times 1$

Dann steht 19,9 (Bo) unter (L), also:

$$n = 19{,}9 \times 10 = 199$$

$$\sphericalangle\, \alpha = 199'' = 3'\, 19''.$$

111. $\operatorname{tg}\alpha = 0{,}078$; wie groß ist $\sphericalangle\, \alpha$?

$$n = \frac{0{,}078 \cdot 10800}{\pi}.$$

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 7,8 (Bu)	(Z) 2 Stellen nach rechts	: 2
schiebe π (Su) unter (L)	....	: 2
stelle (L) auf 1,08 (Su)	(Z) 4 Stellen nach links	$\times 2$

Dann steht 2,68 (Bu) unter (L), also:

$$n = 2{,}68 \times 100 = 268$$

$$\sphericalangle\, \alpha = 268' = 4^\circ\, 28'.$$

112. $\operatorname{tg}\alpha = \dfrac{375}{50000}$; wie groß ist $\sphericalangle\, \alpha$?

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 3,75 (Bu)	(Z) 2 Stellen nach links	$\times 2$
schiebe 5 (Su) unter (L)	(N) 4 Stellen nach links	: 2
stelle (L) auf 10 (Su)	(Z) 1 Stelle nach rechts	: 3

Da $\operatorname{tg}\alpha < {}^{1}/_{10}$ ist, setzt man $n = \dfrac{\operatorname{tg}\alpha \cdot 648000}{\pi}$ also:

schiebe π (Su) unter (L)	....	: 3
stelle (L) auf 1 (Su)	....	: 3
schiebe 10 (Su) unter (L)	(N) 1 Stelle nach rechts	: 2
stelle (L) auf 6,48 (Su)	(Z) 5 Stellen nach links	$\times 3$

Dann steht 1,545 (Bu) unter (L), also:

$$n = 1{,}545 \times 1000 = 1545$$

$$\sphericalangle\, \alpha = 1545'' = 25'\, 45''.$$

113. $\operatorname{tg} \alpha = \frac{563}{8,9}$; wie groß ist $\sphericalangle \alpha$?

Stabrechnung:	Zeigerverschiebung:	(Z) zeigt:
Stelle (L) auf 5,63 (Bu)	(Z) 2 Stellen nach links	$\times 2$
schiebe 8,9 (Su) unter (L)		$\times 2$
stelle (L) auf 10 (Su)	(Z) 1 Stelle nach rechts	$\times 1$

Dann steht 6,325 (Bu) unter (L), also:

$$\operatorname{tg} \alpha = 6,325 \times 10 = 63,25.$$

Da $\operatorname{tg} \alpha > 10$ ist, ist $\operatorname{tg}(90^0 - \alpha) = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} < \frac{1}{10}$. Man setze also:

$$n = \frac{1}{63,25} \cdot \frac{10800}{\pi} \text{ und:}$$

stelle (L) auf 1,08 (Bu)	(Z) 4 Stellen nach links	$\times 4$
schiebe 6,325 (Su) unter (L)	(N) 1 Stelle nach links	$\times 3$
stelle (L) auf 10 (Su)	(Z) 1 Stelle nach rechts	$\times 2$
schiebe π (Su) unter (L)		$\times 2$
stelle (L) auf 10 (Su)	(Z) 1 Stelle nach rechts	$\times 1$

Dann steht 5,43 (Bu) unter (L), also:

$$n = 5,43 \times 10 = 54,3$$
$$\sphericalangle (90^0 - \alpha) = 54,3'$$
$$\sphericalangle \alpha = 89^0\, 5,7'.$$

§ 5.

Die Rechnung mit Sinus und Tangens kann innerhalb der Winkelbereiche der vorhandenen Skalen auch dadurch ausgeführt werden, daß man den Schieber ganz herauszieht, um seine Längsachse dreht und so wieder in das Brett hineinschiebt, daß (Sin) unter (Bo) und (Tg) über (Bu) steht.

Auch abgesehen hiervon sind eine Reihe von Kunstgriffen möglich, die jedoch nur dem sehr geübten Stabrechner zu empfehlen sind, da der klare Einblick in die angewandte Methode für den Anfänger schwierig ist. Als Beispiel diene:

114. $\sin \alpha = \frac{\sin 33^0\, 7' \cdot 6,52}{8,45}$; wie groß ist $\sphericalangle \alpha$?

Schiebe $\sphericalangle\, 33^0\, 7'$ (Sin) unter den Sinusstrich; stelle (L) auf 8,45 (So); schiebe 6,52 (So) unter (L). Dann steht unter dem Sinusstrich:

$$\sphericalangle \alpha = 25^0.$$