

Zeitgleichung. Zeitmessung ohne Tafeln und ohne Berechnung.

Also am 4. Januar? Da die Aenderung für 1 Tag = $(23,1 - 21,9) : 10 = 2,31 - 2,19 = 0,12$, also für 3 Tage = $0,4$, so folgt für d. 4. J. $23,1 - 0,4 = 22,7^*$.
 — Im Jan. u. Febr. eines Schaltjahres nehme man die Declin. v. vorig. Tage.

B. Zeitgleichung (nach Minuten).

Die wahre Zeit ist zu korrigiren:

am	um	am	um	am	um	am	um	am	um
1. Jan.	+ 4'	18. März	+ 8'	19. Juni	+ 1'	12. Sept.	- 4'	20. Nov.	- 14'
4. „	5	22. „	7	23. „	2	15. „	5	24. „	13
7. „	6	25. „	6	28. „	3	18. „	6	27. „	12
9. „	7	28. „	5	3. Juli	+ 4'	21. „	7	30. „	11
11. „	8	31. „	4	10. „	5	24. „	8	2. Dec.	- 10'
14. „	9	4. April	+ 3'	19. „	6	27. „	9	5. „	9
17. „	10	7. „	2	26. „	6 $\frac{1}{4}$	30. „	10	7. „	8
20. „	11	11. „	1	1. Aug.	+ 6'	3. Oct.	- 11'	10. „	7
23. „	12	15/16 „	0	10. „	5	6. „	12	12. „	6
27. „	13	19. „	- 1'	16. „	4	10. „	13	14. „	5
3. Febr.	+ 14'	24. „	2	20. „	3	14. „	14	16. „	4
11. „	14 $\frac{1}{2}$	30. „	3	24. „	2	19. „	15	18. „	3
20. „	14	14. Mai	- 4'	28. „	1	27. „	16	20. „	2
27. „	13	23. „	3 $\frac{1}{2}$	31. „	0	28. „	16	22. „	1
3. März	+ 12'	28. „	3	1. Sept.	0	29. „	16	24. „	0
8. „	11	4. Juni	- 2'	3. „	- 1'	2. Nov.	- 16 $\frac{1}{4}$	27. „	+ 1
11. „	10	9. „	1	6. „	2	9. „	16	29. „	2
15. „	9	14. „	0	9. „	3	16. „	15	31. „	3

Beisp. In einer nahe unter 53° g. Breite gelegenen Gegend zeigt am 10. Juni Nachmittags der Knecht netto 30° Sonnenhöhe, während die Uhr 4 U. 30 Min. zeigt. In wie weit ist letztere in der Ordnung od. zu reguliren? — Complement der Sonnenhöhe = $a = 90 - 30 = 60$. Compl. d. Polhöhe = $b = 90 - 53 = 37$. Declination laut ob. Tab. = 23 , also deren Compl. = $c = 67$. Nach Formel 2)

gerechnet erhält man demgemäs $\cos \alpha = \frac{\cos 60 - \cos 37 \cos 67}{\sin 37 \sin 67}$, (nach den Knecht-

tafeln) = $\frac{0,5 - 0,799 \cdot 0,390}{0,601 \cdot 0,921} = \frac{0,18839}{0,553521} = \frac{1884}{5535} = 0,3404$. Zu dem Cos. = 0,3404

zeigt des Knt. r. Rand unzweifelhaft 70,1° od. 70,1 · 4 Zeitminut. = 4 U. 40 $\frac{1}{2}$ ' wahre oder (laut Zeitgleichung) 4 U. 39 $\frac{1}{2}$ ' mittlere Zeit. Die Uhr ist also um 9 $\frac{1}{2}$ ' vorzurücken. — Nach Formel 1) berechnet, wäre $s = a + b + c = 164$;

$\frac{s}{2} = 82$; $\frac{s}{2} - b = 45$; $\frac{s}{2} - c = 15$; also $\sin \frac{1}{2}\alpha = \sqrt{\frac{\sin 45^\circ \cdot \sin 15^\circ}{\sin 37^\circ \cdot \sin 67^\circ}}$ (laut link.

Rand) = $\sqrt{\frac{0,707 \cdot 0,259}{0,601 \cdot 0,921}} = \sqrt{\frac{707 \cdot 259}{601 \cdot 921}}$ (mitt. Logarithm. am schnellsten) = 0,574.

Zum Sinus = 0,574 zeigt aber der Knecht 35° (scharf genommen 35,0°), also $\alpha = 70^\circ = 70 \cdot 4$ Zeitmin. = 4 U. 40' w. Z. = 4 U. 39' m. Z.

Auch ohne die Seite 12 erwähnten Tafeln und ohne besondere Rechnung lässt sich der Freihandknecht zur Uhrenstellung an allen Orten der Erde benutzen, sobald man an demselben Tage zwei correspondirende Sonnenhöhen daselbst beobachtet und die Zwischenzeit durch 2 dividirt. Gesetzt, man beobachtete Vormittags die Sonnenhöhe 32 $\frac{1}{4}$ °, als die zu regulirende Uhr 9 U. 8' (= 2 St. 52' vor Mittag) zeigte. Um die gleiche Zeit nach Mittag, aus Vorsicht nur etwas früher, befragt man den Sonnenstand wieder mit dem Knechte u. lauert den Moment ab, wo das Pendel wieder 32 $\frac{1}{4}$ ° zeigt, sobald der Stiftschatten wieder wie am Vormittag einfällt. Zeigt dieselbe Uhr dann 3 U. 12', so folgt als wahre Zeit (2 St. 52' + 3 St. 12') : 2 = 3 St. 2'. Somit wäre die Uhr um 10' zurück zu stellen, wenn sie wahre Zeit zeigen soll; soll sie aber mittlere zeigen und geschah die Messung am 1. Jan., so folgt nach der Zeitgleichung (= + 4') 3 U. 2' w. Z. = 3 U. 6' m. Z., so dass die Uhr nur um 6' zurück zu stellen wäre.

Bei dieser Messungsweise braucht der Schatten nicht nothwendig längs der punktirten Richtlinien, er muss nur Vor- und Nachmittags auf denselben beliebigen Punkt oder in die gleiche Richtung fallen. Man kann sonach bei dieser Art von Zeitmessung, ohne deren Sicherheit zu beeinträchtigen, auch unjustirte und sogar wesentlich unrichtige Instrumente anwenden. Nur recht übereinstimmend beobachten soll man. Zwei bis drei Vormittags- und eben so viel correspondirende Nachmittagsbeobachtungen u. aus deren Resultaten das Mittel genommen, wird nicht leicht einen Fehler von mehr als einer Minute aufkommen lassen.

Selbstverständlich wird zu diesen und manchen andern Messungsarbeiten unser dienstbeflissener Knecht sich als wesentlich geschickter