

Paper-ID: VGI_191504



Der Sonnenuhr-Apparat von Broch

Siegmund Wellisch ¹

¹ *Bauinspektor der Stadt Wien*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **13** (3), S. 37–41

1915

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Wellisch_VGI_191504,  
  Title = {Der Sonnenuhr-Apparat von Broch},  
  Author = {Wellisch, Siegmund},  
  Journal = {{{\0}sterreichische Zeitschrift f{{\"u}r Vermessungswesen}},  
  Pages = {37--41},  
  Number = {3},  
  Year = {1915},  
  Volume = {13}  
}
```



ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

ORGAN
DES
VEREINES DER ÖSTERR. K. K. VERMESSUNGSBEAMTEN.

Redaktion: Hofrat Prof. E. Doležal und Bauinspektor S. Wellisch.

Nr. 3.

Wien, 1. März 1915.

XIII. Jahrgang.

Der Sonnenuhr-Apparat von Broch.

Unter dem mir übergebenen geodätischen Nachlaß des verstorbenen Hofrates A. Broch befindet sich auch ein von ihm ersonnener, von der Firma Neuhöfer & Sohn in Metall ausgeführter Apparat zur Anfertigung von Horizontal-Sonnenuhren. Ich will es versuchen, dieses Instrument, mit welchem auf eine sehr einfache Art Horizontal-Sonnenuhren für verschiedene geographische Breiten ohne jede Rechenarbeit konstruiert werden können, zu beschreiben und mit Benützung einiger zurückgelassener Notizen über dessen Anwendung einen kurzen Bericht zu erstatten.

Bekanntlich ist die Größe des Winkels α , welchen die Schattenlinie des parallel zur Weltachse angebrachten Zeigers einer Horizontal-Sonnenuhr mit der Mittagslinie einschließt, von der geographischen Breite φ des Aufstellungsortes der Uhr und von dem Stundenwinkel t abhängig, und zwar ist

$$\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} t \cdot \sin \varphi \dots \dots \dots 1)$$

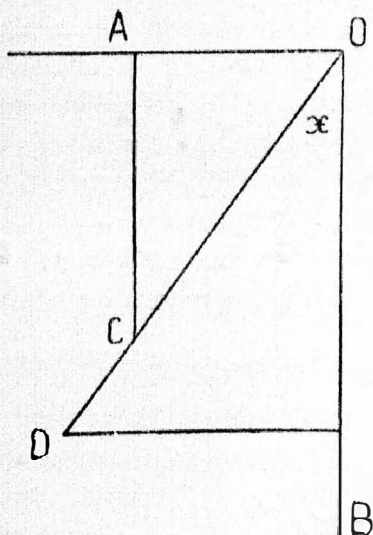


Fig. 1.

Stellt in der Zeichnung 1 die Gerade OCD die Schattenlinien des im Punkte O befestigten Uhrzeigers für den Stundenwinkel t und OB die Mittagslinie dar, α ist der Winkel $BOC = ACO = x$, den diese Schattenlinie mit der Mittagslinie bildet, bestimmt aus

$$\operatorname{tg} x = \frac{BD}{OB} = \frac{AO}{AC} \dots \dots \dots 2)$$

Macht man nun mit der Annahme einer beliebigen Einheit

$$BD = \operatorname{tg} t \text{ und } OB = \frac{1}{\sin \varphi}$$

oder

$$AO = \sin \varphi \text{ und } AC = \operatorname{tg} (90 - t),$$

so wird der Gleichung 1) Genüge geleistet.

Auf diesem Prinzipie beruht der im nachfolgenden besprochene Apparat zur Herstellung von Horizontal-Sonnenuhren.

Der Apparat besteht aus einem hakenförmigen rechten Winkel AOB und aus einem rechtwinkligen Dreiecke bac , dessen Spitze bei b normal zur längeren Kathete derart rechtwinklig abgekantet ist, daß der restliche (20 *cm* lange) Teil der längeren Kathete ab der Einheit entspricht, in welcher die folgenden, am Apparate anzubringenden Teilungen zu konstruieren sind.

a) Auf den Schenkeln des Winkelhakens AOB sind zwei Skalen mit dem Anfangspunkte O , und zwar auf OA die Skala der Sinusse ($\sin \varphi$) der in Betracht kommenden geographischen Breiten (von 35° bis 60°); auf OB die Skala der reziproken Werte dieser Sinusse ($\operatorname{cosec} \varphi$).

b) Auf der längeren Kathete des rechtwinkligen Dreiecks befindet sich die Tangentenskala der Stundenwinkel t von 0° bis 45° entsprechend den Stunden von 0 (bzw. XII Uhr) bis III Uhr in Intervallen zu je $\frac{1}{4}$ Stunde; selbstverständlich können auch andere — engere oder weitere — Intervalle, etwa zu je 5, 10, 15, 30 Minuten usw. gewählt werden. Der Nullpunkt dieser Skala befindet sich im Punkte a , und da ab der Maßstabeinheit gleich ist, so entspricht der Punkt b des Dreiecks der Tangente von 45° oder der III. Stunde.

Die Anwendung des Apparates soll nun an einem Beispiele, und zwar an der Konstruktion einer Horizontal-Sonnenuhr für die geographische Breite von 48° veranschaulicht werden. Der Vorgang ist folgender:

1. Befestigung des Winkelhakens AOB mittels dreier Nadeln auf der Papier- oder Kartonunterlage, auf welcher die Uhr konstruiert werden soll. Markieren des Punktes O als Mittelpunkt der Uhr und Ziehen der Geraden OC als Mittagslinie und OA als Schattenlinie für die Stunde VI.

2. Anlegung des Dreiecks bac mit der kürzeren Kathete ac an den Schenkel OB in der Weise, daß die Spitze a mit dem Teilstriche 48° der Skala zusammenfällt.

3. Uebertragung der auf ab angebrachten Teilstriche der Tangentenskala auf die Papierunterlage, am besten durch Pikieren mit einer Nadel. An dem von der Firma Neuhöfer & Sohn ausgeführten Apparate ist die auf der Fläche des Dreiecks angebrachte Teilung auf der Kante desselben fortgesetzt, so daß diese gleichsam Rinnen als Führung für die Pikiernadel enthält.

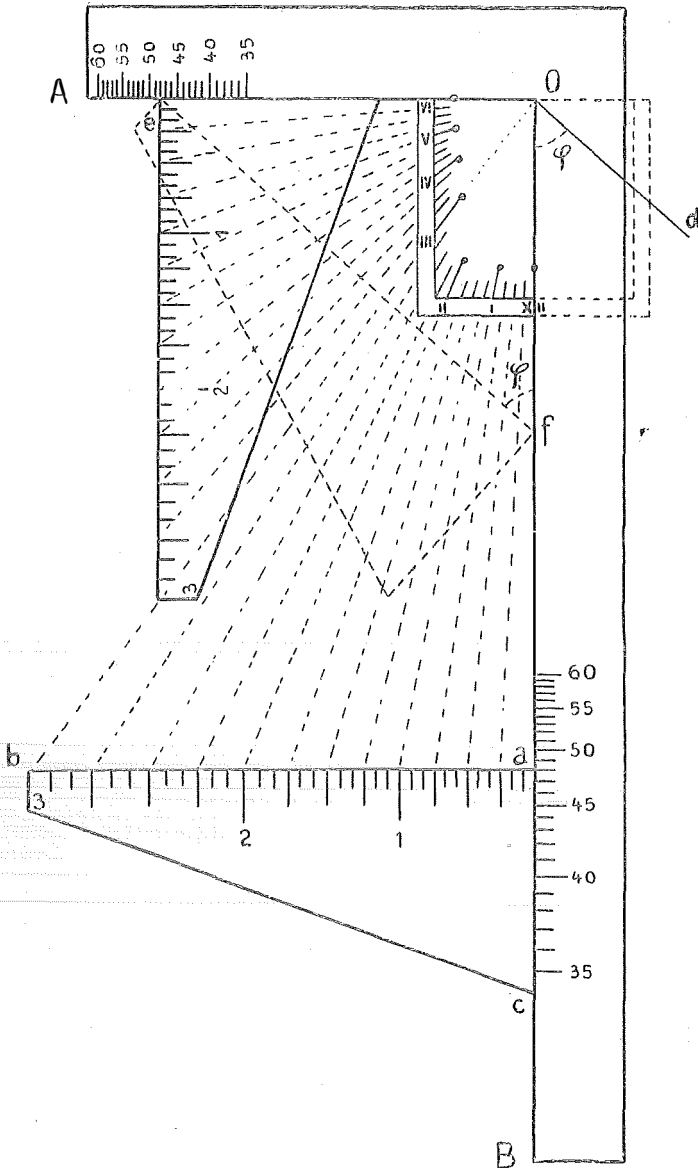


Fig. 2.

4. Entfernung des Dreiecks und Verbindung der nach 3) übertragenen Tangentenskalenpunkte mit O . Diese Verbindungslinien entsprechen den Schattenlinien von XII bis III Uhr von $\frac{1}{4}$ Stunde zu $\frac{1}{4}$ Stunde.

5. Anlegung der kürzeren Kathete des Dreiecks an den Schenkel OA , so daß die Spitze a mit dem Teilstrich 48° der Teilung übereinstimmt.

6. Uebertragung der auf ab angebrachten Teilstriche der Tangentenskala auf die Unterlage.

7. Entfernung des Dreiecks und Verbindung der nach 6) übertragenen Skalenpunkte mit O . Diese Verbindungslinien entsprechen den Schattenlinien für die Stunden III^h bis VI^h, wobei jedoch zu beachten ist, daß die Verbindungslinie von O mit dem Skalenpunkte XII der Schattenlinie für die Stunde VI

»	»	»	»	»	I	»	»	»	»	»	V
»	»	»	»	»	II	»	»	»	»	»	IV
»	»	»	»	»	III	»	»	»	»	»	III

entspricht. Die Schattenlinie für die Stunde III wird daher sowohl nach Punkt 4) als auch nach Punkt 7) erhalten; die Uebereinstimmung dieser beiden Linien ergibt eine Kontrolle für die Richtigkeit der Konstruktion.

8. Uebertragung der nach 1) bis 7) erhaltenen linken Seite der Uhr auf deren rechte Seite als Schattenlinien für die Vormittagsstunden.

9. Die Fortsetzung der Uhr über VI Uhr abends, beziehungsweise VI Uhr morgens, erfolgt durch einfache Uebertragung. Es entspricht nämlich die Einteilung für die VII und VIII. Nachmittagsstunde oder die IV. und V. Morgenstunde der Einteilung für die gleichnamigen Morgenstunden (VII und VIII), beziehungsweise Nachmittagsstunden (IV und V).

10. Anlegung des Dreiecks mit der abgekannten Spitze an den Teilstrich 48° der Skala OA bei e und des rechten Winkels an den Schenkel OB bei f (in der Zeichnung 2 die strichlierte Lage des Dreiecks); hierauf Parallelziehung von Od zu ef . Es entspricht dann Od dem in der Uhr Ebene umgelegten Uhrzeiger, denn $\sphericalangle fOd = \sphericalangle efO = \varphi = 48^\circ$.

Zum Schlusse mögen hier noch die von Broch berechneten Zahlenwerte zur Konstruktion der Skalen für die Einheit von 20 cm Platz finden.

Werte der Skalenteile am Apparate bei Annahme von 20 cm als Einheit für die geographischen Breiten der österr.-ung. Monarchie von 40° bis 52° .

A. Auf dem Schenkel OA des Winkelhakens			B. Auf dem Schenkel OB des Winkelhakens			C. Auf der größeren Kathete ab des Dreieckes				
φ		$\sin \varphi$	φ		$\operatorname{cosec} \varphi$	t		h		$\operatorname{tg} t$
0	'	cm	0	'	cm	0	'			cm
40	00	12.86	52	00	25.38	0	00	XII	—	0.00
40	30	12.99	51	30	25.56					
41	00	13.12	51	00	25.74	3	45	»	$\frac{1}{4}$	1.31
41	30	13.25	50	30	25.92					
42	00	13.38	50	00	26.11	7	30	»	$\frac{1}{2}$	2 3
42	30	13.51	49	30	26.30					
43	00	13.64	49	00	26.50	11	15	»	$\frac{3}{4}$	3 8
43	30	13.77	48	30	26.70					
44	00	13.89	48	00	26.91	15	00	I	—	5.36
44	30	14.02	47	30	27.13					
45	00	14.14	47	00	27.35	18	45	»	$\frac{1}{4}$.79
45	30	14.27	46	30	27.57					

A. Auf dem Schenkel <i>OA</i> des Winkelhakens			B. Auf dem Schenkel <i>OB</i> des Winkelhakens			C. Auf der größeren Kathete <i>ab</i> des Dreiecks				
φ		$\sin \varphi$	φ		$\operatorname{cosec} \varphi$	t		h		$\operatorname{tg} t$
0	'	<i>cm</i>	0	'	<i>cm</i>	0	'			<i>cm</i>
46	00	14.39	46	00	27.80	22	30	I	$\frac{1}{2}$	8.28
46	30	14.51	45	30	28.04					
47	00	14.63	45	00	28.28	26	15	»	$\frac{3}{4}$	9.86
47	30	14.75	44	30	28.53					
48	00	14.86	44	00	28.79	30	00	II	—	11.55
48	30	14.98	43	30	29.05					
49	00	15.09	43	00	29.32	33	45	»	$\frac{1}{4}$	13.36
49	30	15.21	42	30	29.60					
50	00	15.32	42	00	29.89	37	30	»	$\frac{1}{2}$	15.35
50	30	15.43	41	30	30.18					
51	00	15.54	41	00	30.49	41	15	»	$\frac{3}{4}$	17.54
51	30	15.65	40	30	30.80					
52	00	15.76	40	00	31.11	45	00	III	—	20.00

Wellisch.

Untersuchungen über die Genauigkeit des Zielens mit Fernröhren.

Von Alfred Noetzli, Dipl. Ing. aus Hängg (Zürich).

(Fortsetzung.)

Den weiteren Berechnungen ist der Wert 0.280 als Angabe eines Trommelteiles zugrunde gelegt, so daß also 0.028" schätzbar waren.

Eine spezielle Untersuchung der beiden Vorrichtungen besonders auf periodische Fehler etc. konnte aus dem einfachen Grunde übergangen werden, weil bei allen nachfolgenden Zielfehleruntersuchungen der benötigte Bereich der Schraube innerhalb derselben Beobachtungsreihe in den meisten Fällen nur ca. 2—4 Hundertstel einer Trommelumdrehung ausmachte, so daß solche eventuell von der Schraube etc. herkommenden Fehlereinflüsse in dem kleinen Bereich von meist weniger als $\frac{1}{25}$ einer Trommelumdrehung nur von so geringer Größe sein konnten, daß sie dem Zielfehler gegenüber unbedingt vernachlässigt werden durften.

Als Beispiele höchstmöglicher Genauigkeit führe ich hier zwei Serien von je 15 Beobachtungen an, die, unter möglichst günstigen Zielverhältnissen vorgenommen, die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit beider Ablesevorrichtungen außer allen Zweifel setzen. Die Zielungen wurden ausgeführt mit dem Fernrohr von Passage-Instrument Gotthard und 78facher Vergrößerung. Das Richtungsinstrument ruhte auf dem Pfeiler, als Zielobjekt dienten weiße Parallelstreifen von 0.1 mm Breite und 2 mm Höhe in ca. 7.50 m Distanz.

Würde man aus der ersten Reihe die Ablesung 4.9*, deren Verbesserung ja ca. gleich dem 3fach mittleren Fehler ist, ausschalten, so erhielte man einen mittleren Einstellfehler von 0.052".