Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 40 (1942)

Heft: 10

Artikel: Der Meridiansucher der Firma Wild A.G. Heerbrugg : Instrument zur Bestimmung der Nordrichtung [Schluss]

Autor: Vögeli, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-199777

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

SCHWEIZERISCHE
Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik
ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS
Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Kulturtechnik / Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières
ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES
Organe officiel de l'Association Suisse du Génie rural / Organe officiel de la Société Suisse de Photogrammétrie
Redaktion: Dr. h. c. C. F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)
Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats
Expediton, Inseraten- und Abonnements-Annahme:
BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR A.G., WINTERTHUR

No. 10 • XL. Jahrgang
der „Schweizerischen Geometer-Zeitung"
Erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats
13. Oktober 1942
Inserate: 50 Cts. per einspaltige Nonp.-Zeile

Abonnemente:
Schweiz Fr. 12. —, Ausland Fr. 16. — jährlich
Für Mitglieder der Schweiz. Gesellschaften für Kulturtechnik u. Photogrammetrie Fr. 9. — jährl.
Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins

Der Meridiansucher der Firma Wild A.G., Heerbrugg

Instrument zur Bestimmung der Nordrichtung

Von Ing. *Rob. Vögeli, Heerbrugg*

(Schluß.)

Da d_{dp_2} vernachlässigt werden kann, befasse ich mich in Zukunft nur noch mit d_{ds} und d_{dp_1}. Dieselben drehen sich im Laufe von 24 Stunden einmal um den Pol. Ihr Einfluß $d' = d \cdot \sin \sigma$ (Figur 5) auf das Azimut ist somit variabel und eine Funktion von t_1 (oder t_2), sowie des Hilfswinkels ε. Man erhält deshalb unter Berücksichtigung der Gleichung 9 für:

a) $ds > 0$: $\varepsilon \cong 270^\circ$; $\sigma = 270^\circ + t_1$;

$$d'_{ds} = d_{ds} \cdot \sin (270 + t_1) = - d_{ds} \cos t_1$$

b) $ds < 0$: $\varepsilon \cong 90^\circ$; $\quad d'_{ds} = + d_{ds} \cdot \cos t_1$.

c) $dp_1 > 0$: $\varepsilon \cong \pm 0$; $\quad d'_{dp_1} = + d_{dp_1} \sin t_1$.

d) $dp_1 < 0$: $\varepsilon \cong 180^\circ$; $\quad d'_{dp_1} = - d_{dp_1} \cdot \sin t_1$

Zusammenfassend erhält man Formelgruppe 12:

$$\boxed{\begin{aligned} ds \gtrless 0 &: d'_{ds} = \mp d_{ds} \cdot \cos t_1 \\ dp_1 \gtrless 0 &: d'_{dp_1} = \pm d_{dp_1} \cdot \sin t_1 \end{aligned}} \qquad (12)$$

Auf Grund dieser Formeln lassen sich nun die Einflüsse der ds und dp_1 als Funktion des Stundenwinkels t_1 für die Jahre 1930, 1940, 1950, 1960 und 1970 usw. berechnen.

Anläßlich der Meridianbestimmung auf dem Felde werden sich die d'_{ds} und d'_{dp_1} vermischen. D. h., sie werden sich linear summieren oder aber voneinander subtrahieren. Wir befassen uns deshalb auch nicht weiter mit den Einzeleinflüssen, sondern betrachten direkt ihre kombinierte Wirkung. Zu diesem Zwecke wurde der folgenden Tabelle noch je eine 3. Kolonne, enthaltend $d' = d'_{ds} + d'_{dp_1}$ beigefügt. Da nach den Formeln 12 die beiden Einzeleinflüsse dem Kosinus-, respektive Sinusgesetz unterworfen sind, so muß ihre algebraische Summe d' ebenfalls eine Kosinus- (oder Sinus) -Kurve sein. Zum bessern Verständnis werden die d'-Werte in Figur 10 graphisch als Funktionen des Stundenwinkels t_1 aufgetragen.

Wir formulieren das Gesetz der d' nun folgendermaßen:

$$d' = K \cdot \sin (t_1 - \tau) \tag{13}$$

	1930			1940			1950	1960			1970		
	$d_{ds} = 2.87$			$d_{ds} = 1.50$			$d_{ds} = \pm 0$	$d_{ds} = 1.68$			$d_{ds} = 3.56$		
	$d_{dp_1} = 6.02$			$d_{dp_1} = 3.00$			$d_{dp_1} = \pm 0$	$d_{dp_1} = 3.00$			$d_{dp_1} = 5.95$		
$t_1{}^h$	d'_{ds}	d'_{dp_1}	$d' = d'_{ds} + d'_{dp_1}$	d'_{ds}	d'_{dp_1}	$d' = d'_{ds} + d'_{dp_1}$		d'_{ds}	d'_{dp_1}	$d' = d'_{ds} + d'_{dp_1}$	d'_{ds}	d'_{dp_1}	$d' = d'_{ds} + d'_{dp_1}$
0	−2.87	±0.00	−2.87	−1.50	±0.00	−1.50	alle Werte = ±0.00	+1.68	±0.00	+1.68	+3.56	±0.00	+3.56
24	−2.87	±0.00	−2.87	−1.50	±0.00	−1.50		+1.68	±0.00	+1.68	+3.56	±0.00	+3.56
2	−2.49	+3.01	+0.52	−1.30	+1.50	+0.20		+1.45	−1.50	−0.05	+3.08	−2.97	+0.11
22	−2.49	−3.01	−5.50	−1.30	−1.50	−2.80		+1.45	+1.50	+2.95	+3.08	+2.97	+6.05
4	−1.44	+5.21	+3.77	−0.75	+2.60	+1.85		+0.84	−2.60	−1.76	+1.78	−5.15	−3.37
20	−1.44	−5.21	−6.65	−0.75	−2.60	−3.35		+0.84	+2.60	+3.44	+1.78	+5.15	+6.93
6	±0.00	+6.02	+6.02	±0.00	+3.00	+3.00		±0.00	−3.00	−3.00	±0.00	−5.95	−5.95
18	±0.00	−6.02	−6.02	±0.00	−3.00	−3.00		±0.00	+3.00	+3.00	±0.00	+5.95	+5.95
8	+1.44	+5.21	+6.65	+0.75	+2.60	+3.35		−0.84	−2.60	−3.44	−1.78	−5.15	−6.93
26	+1.44	−5.21	−3.77	+0.75	−2.60	−1.85		−0.84	+2.60	+1.76	−1.78	+5.15	+3.37
10	+2.49	+3.01	+5.50	+1.30	+1.50	+2.80		−1.45	−1.50	−2.95	−3.08	−2.97	−6.05
14	+2.49	−3.01	−0.52	+1.30	−1.50	−0.20		−1.45	+1.50	+0.05	−3.08	+2.97	−0.11
12	+2.87	±0.00	+2.87	+1.50	±0.00	+1.50		−1.68	±0.00	−1.68	−3.56	±0.00	−3.56
12	+2.87	±0.00	+2.87	+1.50	±0.00	+1.50		−1.68	±0.00	−1.68	−3.56	±0.00	−3.56

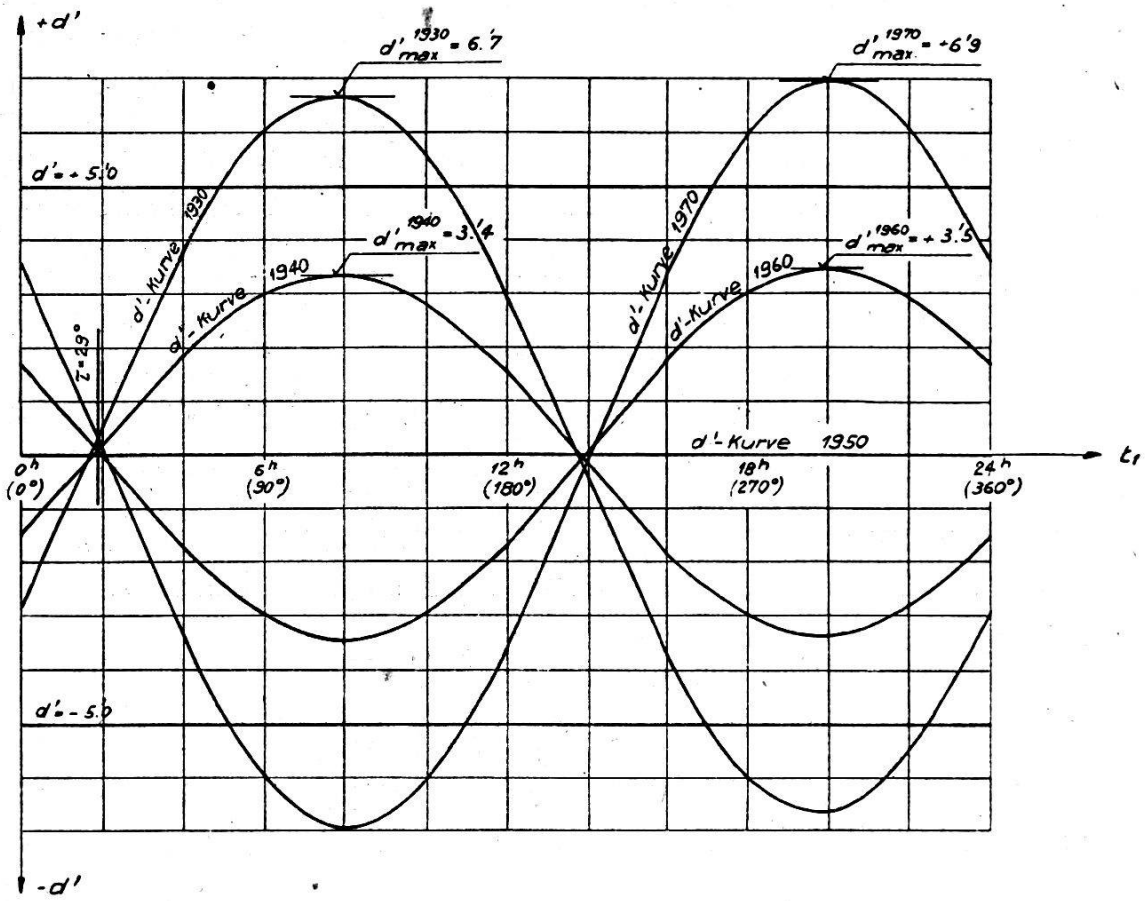

Fig. 10.

K und τ sind Funktionen des Jahres. Figur 10 zeigt nun, daß sich die Maxima und Minima der d', respektive ihre Nullwerte in bezug auf t_1 im Laufe der Jahre nur wenig verschieben. Man führt deshalb für die Phasen-Verschiebung τ einen ungefähren Mittelwert $\tau = +29°$ in obige Gleichung ein. Die Amplitude K ermittelt man graphisch aus den d'max, und zwar zeigt Figur 11, daß K ziemlich genau linear mit den Jahren wächst.

Man setzt nun:

$$K = \frac{6'.80}{20} (1950 - J) \text{ oder } K = 0.340 (1950 - J)$$

J bedeutet darin das Jahr der Beobachtung. K und τ in Gleichung 13 eingesetzt, ergibt:

$$d' = 0{,}340 \cdot \sin (t_1{}^\circ - 29^\circ) \cdot (1950 - J) \qquad (14)$$

Wie Figur 10 zu entnehmen ist, betragen die Fehler in der Bestimmung der d' für 1930, respektive 1970 für die Stundenwinkel $t_1 = +29°$ und $209°$ ($d' \cong 0$!) nur zirka $0'.3$. Für $t_1 = 119°$, respektive $299°$ (Kulmination der d'-Kurve!) sind sie zirka $0'.2$ (vergleiche Fig. 11!), während sie für die übrigen Stundenwinkel von der gleichen Größenordnung wie die eben erwähnten sind. Je kleiner die zeitliche Differenz

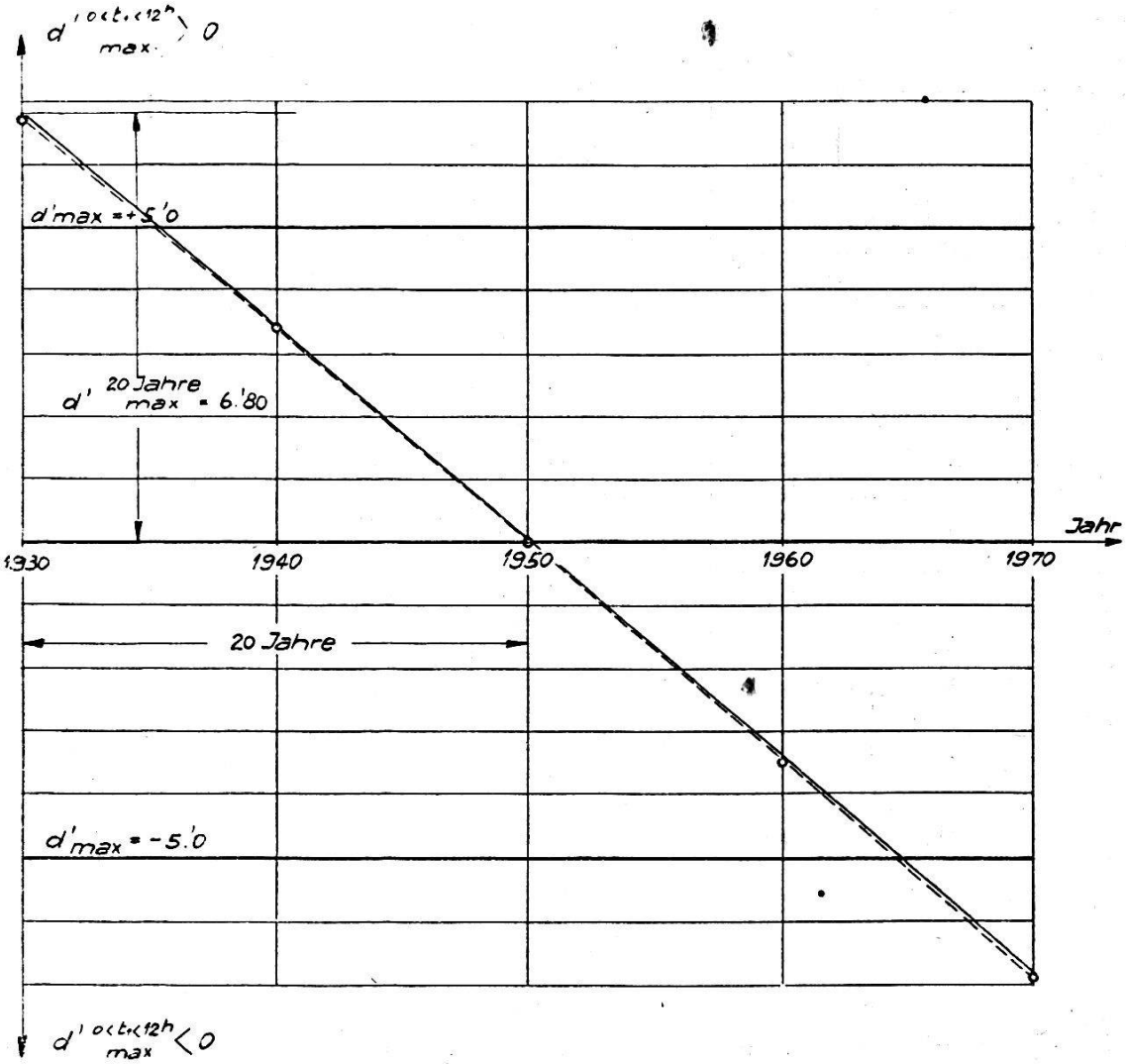

Fig. 11.

(1950 — J) wird, um so kleiner werden auch diese Fehler. Nach Formel 1 ist $da = \frac{d'}{\cos \varphi}$. Man erhält somit

$$da = 0.340 \cdot \sin (t_1{}^\circ - 29^\circ) \cdot \frac{(1950 - J)}{\cos \varphi} \quad \text{oder}$$

$$\boxed{\begin{aligned} da &= n \cdot \frac{(1950 - J)}{\cos \varphi} \\ n &= 0.340 \sin (t_1{}^\circ - 29^\circ) \end{aligned}} \qquad (15)$$

Diese Reduktionsformel ist etwas kompliziert. Es besteht indessen die Möglichkeit, das Problem für den Praktiker wesentlich einfacher zu gestalten.

Man stelle sich vor, das Theodolit-Fernrohr sei mit aufgesetztem Meridiansucher nach dem Pol gerichtet. Ihre gemeinsame Achse ist dann

parallel zur Weltachse und eine Drehung des Meridiansuchers erfolgt demnach um eine Gerade, die parallel zur gemeinsamen Schnittlinie aller Stundenebenen ist. Versieht man das Gehäuse des Meridiansuchers mit einer 360°-Kreisteilung, das Fernrohr mit einem Index, dessen Lage gegenüber dem Nullpunkt der Kreisteilung auf t_2 abgestimmt ist, so kann der Stundenwinkel des Polarsterns am Meridiansucher direkt abgelesen werden. Statt diese Kreisteilung jedoch mit Grad zu bezeichnen, beziffert man sie mit dem, dem entsprechenden Stundenwinkel zugehörigen Faktor n der Gleichung 15. Die Aufgabe des Beobachters besteht dann nur noch darin, diesen Faktor n am Gehäuse des Meridiansuchers abzulesen, mit $\left(\frac{1950 - J}{\cos \varphi}\right)$ zu multiplizieren und die so ermittelte Anzahl Minuten zum abgelesenen Azimut zu addieren oder von ihm zu subtrahieren, je nach Vorzeichen. Bei einer Visur nach dem Pol ist die Neigung des Fernrohres direkt gleich der geographischen Breite φ und kann deshalb am Höhenkreis des Theodoliten abgelesen werden.

Aus den oben entwickelten Fehlerbetrachtungen kann zusammenfassend der Schluß gezogen werden, daß der durch den Meridiansucher verursachte Maximalfehler einer Azimutbestimmung eine halbe Minute nicht überschreiten wird, solange die Differenz 1950 — J zirka 25 Jahre nicht überschreitet. Wird sie größer, so vergrößern sich auch die Fehler, wobei immerhin zu sagen ist, daß dieses Anwachsen der Fehler langsam geschieht. Bei der Einfachheit des Verfahrens müssen diese Resultate vorbehaltlos als sehr gut anerkannt werden.

Altes und neues vom Rechenmaschinenrechnen

Die Rechenmaschine gehörte vor vier Dezennien noch nicht wie heute zum festen Inventar des Geometers. Das Rechnen mit den verhältnismäßig billigen Logarithmentafeln, Rechenwalzen und den bekannten, weitverbreiteten Zimmermann'schen und Crell'schen Multiplikationstabellen war im beruflichen Rechnen so allgemein verankert, daß das Rechnen mit Maschinen im Geometerberuf, im Gegensatz zu den kaufmännischen Berufen, nur sehr schwer Fuß fassen konnte. Für die Berechnung der Polygonkoordinaten-Unterschiede stand damals die Tafel von Ulffers im Vordergrund und galt für gewöhnliche Vermessungszwecke als ein unentbehrliches Hilfsmittel, das jahrzehntelang dominierte und die logarithmische Rechnung in diesem Sektor wesentlich zurückzudrängen vermochte. Als Motto stellte Ulffers seiner Tafel voran „Rechnen ist besser als konstruieren" und damit hat Ulffers meiner Auffassung nach einen richtunggebenden Grundsatz aufgestellt, der für die Entwicklung des Vermessungswesens von eminent weittragender Bedeutung war. Das ewige Probieren, das gefühlsmäßige Anpassen bekam durch die Verwendung von Maß und Zahl einen gewaltigen, wohlverdienten Stoß. Die Tafel von Ulffers mit ihren relativ berechneten Pro-