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

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 29 (1931)

Heft: 11

Artikel: Bestimmung des Azimuts für die Grundlinie bei Vermessungen der Stadt Machatsch-Kala nach der Näherungsmethode von Professor Th. N. Krassovsky

Autor: Smirnoff, K.N.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-192708

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: 02.10.2025

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

SCHWEIZERISCHE
Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik
ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS
REVUE TECHNIQUE SUISSE DES MENSURATIONS ET AMÉLIORATIONS FONCIÈRES
ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

Redaktion: Dr. h. c. F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)
Ständiger Mitarbeiter für Kulturtechnik: Dr. Ing. H. FLUCK, Dipl. Kulturingenieur, Neuchâtel Poudrières, 19. — Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats.
Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme:
BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR VORM. G. BINKERT, WINTERTHUR

Erscheinend am 2. Dienstag jeden Monats Inserate: 50 Cts. per 1spaltige Nonp.-Zeile	No. 11 des XXIX. Jahrganges der „Schweiz. Geometerzeitung". 10. November 1931	Abonnemente: Schweiz . . . Fr. 12.— jährlich Ausland . . . „ 15.— „ Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins

Bestimmung des Azimuts für die Grundlinie bei Vermessungen der Stadt Machatsch-Kala nach der Näherungsmethode von Professor Th. N. Krassovsky.

Ing. *K. N. Smirnoff*, Moskau, Chef der Instrumentenabteilung des Instituts für Geodäsie und Kartographie.

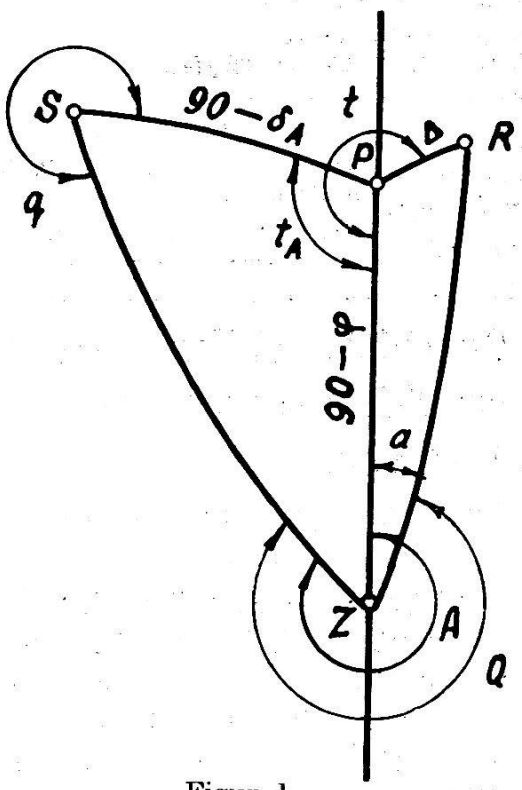
Die Azimutbestimmung nach dem Verfahren von Prof. Th. N. Krassovsky* wird auf eine Messung des Horizontalwinkels zwischen dem Polarstern und einem Nebenstern zurückgeführt. Der Grundgedanke des Verfahrens besteht darin, daß für einen gegebenen Ort der Erdoberfläche jedem bestimmten Zeitmoment eine bestimmte Lage der Sterne bezüglich eines beliebigen Vertikalkreises der Himmelssphäre entspricht. Demnach gehört an beliebigem Bodenpunkt zu einem gewissen Wert des Horizontalwinkels zwischen der Richtung auf den Polarstern und der auf einen andern Stern auch ein ganz bestimmter Moment der Sternzeit, und damit ein bestimmtes Azimut des Polarsterns. Der Polarstern ist aus dem Grunde gewählt, weil sein Azimut sogar bei grob gegebener Breitenlage des Ortes und bei grob ermitteltem Horizontalwinkel zwischen den Sternen mit genügender Genauigkeit erhalten wird.

Der Vorteil der Methode besteht hauptsächlich darin, daß die Kenntnis des Uhrstandes völlig entbehrlich wird und daß man, insbesondere unter Benützung eines Nomogramms, sehr rasch zu einem Näherungswert mit der Genauigkeit einer Bogenminute gelangt. Bei rechnerischer Reduktion wird man eine Genauigkeit von mehreren Bogensekunden erreichen.

* Professor Th. N. Krassovsky: „Bestimmung des Azimuts eines Bodenobjektes durch Messung des Horizontalwinkels zwischen der Polaris und einem Nebenstern". Moskau, 1926.

Bei bekannter Breitenlage des Ortes könnten wir also bei gleichzeitigem Anzielen des Polarsternes R und des Nebensternes S durch entsprechende Horizontalkreisablesung des Theodoliten das Azimut des Polarsterns aus dem gemessenen Winkel erhalten. Da aber ein gleichzeitiges Anvisieren zweier Sterne unmöglich ist, so muß eine Reduktion der Horizontalkreisablesung des Nebensternes auf den Moment der Polarisbeobachtung ausgeführt werden, oder man hat die Beobachtungen entsprechend anzuordnen.

Es seien (Fig. 1):



Figur 1.

α = die Rektaszension der Polaris R.
δ = die Deklination der Polaris R.
Δ = $90 - \delta$ — die Polardistanz.
α_A = Rektaszension des Nebensterns S.
δ_A = Deklination des Nebensterns S.
φ = die Breite des Ortes.
Θ = die Sternzeit der Beobachtung.
t = der Stundenwinkel der Polaris.
t_A = der Stundenwinkel des Nebensterns.
a = Azimut der Polaris.
A = Azimut des Nebensterns (das Azimut wird über Nord nach Ost gerechnet).
Q = der Horizontalwinkel zwischen den Sternen, gemessen im Sinne des Uhrzeigers, ausgehend von der Richtung nach dem Polarstern.
P = der Weltpol.
q = Parallaktischer Winkel an dem Nebenstern S, ausgehend von der Zenitrichtung Z im Sinne des Uhrzeigers bis zur Richtung auf den Weltpol.

Der Nebenstern hat eine Schnelligkeit in der Azimutänderung von nicht unter 5—9′ in der Zeitminute. Es ist als Regel angenommen, den Hilfsstern bei einer Zenitdistanz von nicht unter 30° zu beobachten.

Zur Azimutbestimmung haben wir die Gleichungen

$$A = a + Q \tag{1}$$

$$\frac{\cos \varphi}{\cos \delta_A} = k; \sin q = k \cdot \sin A \tag{2}$$

$$\frac{\sin \frac{1}{2} (\delta_A + \varphi)}{\cos \frac{1}{2} (\delta_A - \varphi)} = k_1; \operatorname{ctg} \frac{t_A}{2} = -K_1 \cdot \operatorname{tg} \frac{A + q}{2} \tag{3}$$

$$\Theta = \alpha A + t A = \alpha + t \tag{4}$$

$$\operatorname{tg} a = -\frac{\Delta' \sin t \cdot \sin l'}{\sin (90 - \varphi - \Delta' \cos t)} \quad \text{— — —} \qquad (5)$$

Diese Gleichungen sind nach dem Verfahren der sukzessiven Näherung aufzulösen. Wenn wir das Azimut des Polarsterns mit einem Maximalfehler von ungefähr 0′.3 erhalten wollen, so genügen dafür zwei Näherungen. In der ersten Näherung haben wir im Azimut $a = 1^0$ für $\varphi = 55^0$ einen Maximalfehler von $\pm 1^0$; mit demselben Fehler erhalten wir aus Gleichung (1) den Wert A; aus der Gleichung (3) ermitteln wir den Wert des Stundenwinkels t_A; hierauf erhalten wir aus der Gleichung (4) Θ und t mit einem Maximalfehler von 60 : 9 = 6,7 Zeitminuten. Da die größte Bewegung des Polarsterns im Azimut 0,6 Bogenminuten in der Zeitminute beträgt, so erhalten wir offenbar aus der ersten Näherung von (5) das Azimut des Polarsterns mit einem Maximalfehler von 4′. Wenn wir uns bei der zweiten Näherung des zuletzt ermittelten Azimuts des Polarsterns bedienen, so erhalten wir das A mit einem Fehler, der nun kleiner als 4′ sein wird. t_A, Θ und t werden jetzt nur mit einem Fehler von etwa einer halben Zeitminute behaftet sein, das Azimut des Polarsterns aber wird nun einen Fehler unter 0′.3 haben. Die Breitenbestimmung des Ortes kann grob bis 5′ erfolgen.

Beobachtungsprogramm.

Es ist am besten, die Beobachtungen laut folgendem Programm auszuführen:

Halbsatz bei Kreis rechts:

1. Beobachtung des Bodenobjektes mit Ablesung des Horizontalkreises.
2. Beobachtung des Polarsterns. Ablesung des Horizontalkreises und der Taschenuhr.
3. Beobachtung des Nebensterns mit denselben Ablesungen.
4. Zweite Beobachtung des Polarsterns.
5. Zweite Beobachtung des Bodenobjektes.

Der zweite Halbsatz wird bei Kreis links erledigt. Als Hilfssterne werden entweder die Sterne der Ursae majoris oder die der Cassiopeiae genommen.

Die Azimutbestimmung der Stadt Machatsch-Kala wurde bei Vermessungen nach 4 Hilfssternen (ξ, β, γ, η) mit einem vollen Satze auf jeden Stern durchgeführt, da ein solches Verfahren für Beobachtungen am günstigsten erscheint. Den Polarstern beobachtet man zweimal während des Halbsatzes, nämlich in Momenten, die gleich weit vom Beobachtungsmomente des Nebensterns abstehen, was die Möglichkeit gibt, die auf den Nebenstern gemessene Richtung auf das Beobachtungsmoment des Polarsterns nicht reduzieren zu müssen. Beim Visieren muß der Vertikalfaden des Fernrohres auf die Sterne genau eingestellt werden. Das Einstellen des Polarsterns war mit besonderer Sorgfalt ausgeführt. Bei Beobachtung des Bodenobjektes änderte sich die für die Sternbeobachtung genommene Fokunierung des Fernrohres nicht.

Das Beobachtungs- und Feldmaterial ist in der Tabelle (1) enthalten.

(Siehe Tabelle 1.)

In den Tabellen 2, 3, 4 und 5 werden ausführliche Berechnungen für 4 Sterne gegeben.

(Siehe Tabellen 2, 3, 4 und 5.)

Die Bearbeitung der Beobachtungen besteht in der Berechnung der Mittelwerte aus Ablesungen und aus Wertbestimmungen des Winkels zwischen den Richtungen des Polarsterns und eines Nebensternes für einen jeden Halbsatz. Bei einer über 3 Minuten großen Unsymmetrie der Beobachtungszeiten wird die für die Ablesung des Nebensterns benötigte Verbesserung aus der Formel

$$(\Delta a)' = \frac{15 \cdot \cos \delta_A \cdot \cos q \cdot \sin q}{\cos \varphi \cdot \sin t_A} (T_R - T_L)$$

erhalten, wo T_L — die Beobachtungszeit des Nebensterns T_R — das mittlere Moment der Beobachtung der Polaris im entsprechenden halben Satze bedeuten. Die erforderlichen Daten: φ, a, δ, a_A, δ_A werden ebenfalls in das Formular eingetragen. Der Breitenwert wird aus der Karte bis auf 4—5 Minuten genau und die Koordinaten der Sterne aus dem Jahrbuch bis auf eine Zeitminute genau entnommen.

Das Azimut wird folgenderweise berechnet:

1. In erster Näherung wird das Azimut des Polarsterns gleich 1^0 genommen. Für das Azimut des Nebensterns wird somit der Wert
$$A_0 = Q + 1^0$$
erhalten.
2. Unter Berücksichtigung, daß bei einem bestimmten Nebenstern die Werte φ und δ auf einer bestimmten Station konstant sind, werden die in den Formeln (2) und (3) enthaltenen Werte k und k_1 berechnet.
3. Es wird der parallaktische Winkel q berechnet.
4. Es wird der Stundenwinkel (t_A) des Nebensterns berechnet.
5. Mit Hilfe des Stundenwinkels und der Rektaszension des Nebensterns wird die Sternzeit (Θ) und darauf der Stundenwinkel (t) des Polarsterns berechnet.
6. Berechnung $\xi = 90^0 - \varphi - \Delta' \cos t$
7. Berechnung des Azimuts des Polarsterns $\operatorname{tg} a_0 = -\dfrac{\Delta' \sin l' \sin t}{\sin \xi}$
8. Mit dem Werte a_0 wird in derselben Reihenfolge die zweite Näherung des Azimuts des Polarsterns berechnet; dieser Wert wird als endgültig beibehalten.

Darauf wird für jeden halben Satz die der Nordrichtung entsprechende Ablesung N des Horizontalkreises berechnet.

$$N_R = R - a_r$$
$$N_L = (L \pm 180) - a_l$$

wo R und L die mittlere Ablesung des Horizontalkreises bei Beobachtung des Polarsterns, a_r und a_l die berechneten Azimute des Polarsterns bei Kreis rechts und Kreis links bedeuten.

Tabelle 1 ε (Ursae majoris).

Präzisions-Theodolit H. Wild Nr. 120
Grundlinie: lg b = 3.4013771.

	Kreis links					Kreis rechts				
Punkt	Ablesung		Winkelgröße	Endgültiger Winkelwert	Zeit	Ablesung		Winkelgröße	Endgültiger Winkelwert	Zeit
Erdgegenstand	0°00′42″.64 42.60	0°01′25″.24	292°04′10″.16	292°03′47″.67		180°00′40″.89 40-94	180°01′21″.83	292°01′21″.53	292°01′41″.79	
Polaris	67°56′37″.49 37.59	67°57′15″.08	314°36′27″.33	314°36′00″.22	8h 00m	248°00′00″.18 00.12	248°00′00″.30	315°37′49″.19	315°38′05″.00	8h 21m
Hilfsstern	22°32′51″.17 51.24	22°33′42″.41	314°35′33″.10		8h 03m	203°36′54″.77 54.72	203°37′49″.49	315°38′20″.80		8h 18m
Polaris	67°58′04″.70 04.61	67°58′09″.31	292°03′25″.18		8h 06m	247°58′44″.40 44.29	247°59′28″.69	292°02′02″.05		8h 15m
Erdgegenstand	0°00′47″.20 47.29	0°01′34″.49				180°00′45″.41 45.33	180°01′30″.74			

Tabelle 1 (Fortsetzung) γ (Ursae majoris).

Erdgegenstand	60°00′42″.63 42.74	60°01′25″.37	291°58′56″.51	291°59′01″.28		240°00′41″.00 40.90	240°01′21″.90	291°58′40″.77	291°58′49″.63	
Polaris	128°02′14″.37 14.49	128°02′28″.86	323°24′55″.28	323°24′49″.64	9h 01m	308°02′20″.56 20.57	308°02′41″.13	324°27′38″.21	324°27′44″.10	9h 15m
Hilfsstern	91°26′42″.03 42.11	91°27′24″.14	323°24′43″.99		9h 03m	272°30′09″.64 09.70	272°30′19″.34	324°27′49″.99		9h 13m
Polaris	128°82′20″.10 20.05	128°02′40″.15	291°59′06″.05		9h 05m	308°02′14″.71 14.64	308°02′29″.35	291°58′58″.49		9h 11m
Erdgegenstand	60°00′53″.13 53.07	60°01′46″.20				240°00′43″.99 43.85	240°01′27″.84			

Tabelle 1 (Fortsetzung) η Ursae majoris.

	Kreis links					Kreis rechts				
Punkt	Ablesung		Winkelgröße	Endgültiger Winkelwert	Zeit	Ablesung		Winkelgröße	Endgültiger Winkelwert	Zeit
Erdgegenstand	30°00′48″.76 48.70	30°01′37″.46	292°00′55″.60	292°00′41″.40		210°00′42″.10 42.10	210°01′24″.28	291°59′44″.57	291°59′53″.04	
Polaris	98°00′20″.90 20.90	98°00′41″.86	305°09′37″.09	305°09′25″.97	8h 33m	278°00′49″.88 49.83	278°01′39″.71	305°45′35″.33	305°45′41″.32	8h 46m
Hilfsstern	43°10′09″.55 09.40	43°10′18″.95	305°09′14″.85		8h 35m	223°46′37″.55 37.49	223°47′15″.04	305°45′47″.31		8h 44m
Polaris	98°00′32″.05 32.05	98°01′04″.10	292°00′27″.19		8h 37m	278°00′43″.90 43.83	278°01′27″.73	292°00′03″.12		8h 42m
Erdgegenstand	30°00′45″.70 45.59	30°01′31″.29				210°00′45″.45 45.40	210°01′30″.85			

Tabelle 1 (Fortsetzung) α Ursae majoris.

Erdgegenstand	90°00′46″.40 46.31	90°01 32″.71	291°58′52″.89	291°59′04″.37		270°00′41″.30 41.41	270°01′22″.71	292°00′06″.79	291°59′53″.57	
Polaris	158°02′19″.88 19.94	158°02′39″.82	337°11′46″.50	337°11′57″.87	9h 27m	338°00′38″.00 37.92	338°01′15″.92	338°24′48″.57	338°25′10″.58	9h 42m
Hilfsstern	135°14′13″.13 13.19	135°14′26″.32	337°12′09″.23		9h 29m	316°26′02″.30 02.19	316°26′04″.49	338°25′32″.58		9h 40m
Polaris	158°02′08″.49 08.60	158°02′17″.09	291°59′15″.86		9h 31m	338°00′45″.97 45.94	338°01′31″.91	291°59′40″.36		9h 38m
Erdgegenstand	90°00′46″.43 46.52	90°01′32″.95				270°00′36″.10 36.17	270°01′12″.27			

Tabelle 2 (ε Ursae majoris).

	Kreis links		Kreis rechts
	1. Annäherung	2. Annäherung	
Q	314°36′	314°36′	315°38′
a	1°27′	1°23′	1°23′
A	316° 3′	315°59′	317° 1′
lg K	0.12046	0.12046	0.12046
lg sin A	9.84138$_n$	9.84190$_n$	9.83365$_n$
lg sin q	9.96184$_n$	9.96236$_n$	9.95411$_n$
q	293°40′	293°31′	295°53′
$A + q$	609°43′	609°30′	612°54′
$\frac{1}{2}(A + q)$	304°52′	304°45′	306°27′
lg K_1	9.88507	9.88507	9.88507
lg tg $\frac{A+q}{2}$	0.15693$_n$	0.15881$_n$	0.13158$_n$
lg ctg $\frac{t_A}{2}$	0.04200	0.04388	0.01665
$\frac{t_A}{2}$	42°14′	42° 7′	43°54′
t_A	84°28′	84°14′	87°48′
α_A	192°44′	192°44′	192°44′
Θ	277°12′	276°58′	280°32′
a	24°24′	24°24′	24°24′
t	252°48′	252°34′	256° 8′
lg Δ' cos t	1.27704$_n$	1.28272$_n$	1.18578$_n$
lg cos t	9.47086$_n$	9.47654$_n$	9.37960$_n$
lg Δ'	1.80618	1.80618	1.80618
lg sin t	9.98013$_n$	9.97958$_n$	9.98715$_n$
lg sin l'	6.46373	6.46373	6.46373
lg Δ' sin t sin l'	8.25004$_n$	8.24949$_n$	8.25706$_n$
c lg sin ξ	0.13353	0.13353	0.13400
lg tg a	8.38357	8.38302	8.39106
$99 - \varphi$	47° 1′	47° 1′	47° 1′
Δ' cos t	—19′	—19′	—15′
ξ	47°20′	47°20′	47°16′
a	1°23′	1°23′.0	1°24′.6
R_1 $L \pm 180°$		67°57′.7	67°59′.4
N_{R_1} L		66°34′.7	66°34′.8
M_{R_1} $M_L \pm 180°$		0° 1′.5	0°1′.4
S_{R_1} L		293°26′.8	293°26′.6

$\varphi = 42°59'$
$\alpha = 24°24'$
$\delta = +88°56'$
$\left.\begin{array}{l}\alpha_A = 192°44' \\ \delta_A = +56°20'\end{array}\right\}$ ϵ Ursae majoris
$\Delta' = 64'$

lg cos φ	9.86425
c lg cos δ_A	0.25621
lg K	0.12046

$\frac{1}{2}(\delta_A + \varphi)$	49°40′
$\frac{1}{2}(\delta_A - \varphi)$	6°40′

lg sin $\frac{1}{2}(\delta_A + \varphi)$	9.88212
c lg cos $\frac{1}{2}(\delta_A - \varphi)$	0.00295
lg K_1	9.88507

$S = 293°26'.7$

Tabelle 3 (γ Ursae majoris).

	Kreis links		Kreis rechts
	1. Annäherung	2. Annäherung	
Q	323°25′	323°25′	324°28′
a	1° 0′	1°27′	1°27′
A	324°25′	324°52′	325°55′
lg K	0.09590	0.09590	0.09590
lg sin A	9.76484$_n$	9.76003$_n$	9.74850$_n$
lg sin q	9.86074$_n$	9.85593$_n$	9.84440$_n$
q	313°28′	314° 8′	315°40′
$A + q$	637°53′	639° 0′	641°35′
$^1/_2\ (A + q)$	318°56′	319°30′	320°48′
lg K_1	9.87672	9.87672	9.87672
lg tg $\frac{A+q}{2}$	9.94018$_n$	9.93150$_n$	9.91147$_n$
lg ctg $\frac{t_A}{2}$	9.81690	9.80822	9.78819$_n$
$\frac{t_A}{2}$	56°44′	57°16′	58°27′
t_A	113°28′	114°32′	116°54′
α_A	177°32′	177°32′	177°32′
Θ	291° 0′	292° 4′	294°26′
α	24°24′	24°24′	24°24′
t	266°36′	267°40′	270° 2′
lg Δ' cos t	9.57928$_n$	0.41591$_n$	8.57094
lg cos t	8.77310$_n$	8.60973$_n$	6.76476
lg Δ'	1.80618	1.80618	1.80618
lg sin t	9.99923$_n$	9.99964$_n$	0.00000$_n$
lg sin l'	6.46373	6.46373	6.46373
lg Δ' sin t sin l'	8.26914$_n$	8.26955$_n$	8.26991$_n$
c lg sin ξ	0.13528	0.13540	0.13575
lg tg a	8.40442	8.40495	8.40566
$90 - \varphi$	47° 1′	47° 1′	47° 1′
Δ' cos t	— 4′	— 3′	0′
ξ	47° 5′	47° 4′	47° 1′
a	1°27′	1°27′.3	1°27′.5
$R_1\ L \pm 180°$		128°2′.6	128°2′.6
$N_{R_1}\ L$		126°35′.3	126°35′.1
$M_{R_1}\ M_L \pm 180°$		60°1′.6	60°1′.4
$S_{R_1}\ L$		293°26′.3	293°26′.3

$\varphi = 42°59'$
$\alpha = 24°24'$
$\delta = +88°56'$
$\alpha_A = 177°32'$, $\delta_A = +54°5'$ } γ Ursae majoris
$\Delta' = 64'$

lg cos φ	9.86425
c lg cos δ_A	0.23165
lg$K$	0.09590

$^1/_2\ (\delta_A + \varphi)$	48°32′
$^1/_2\ (\delta_A - \varphi)$	5°33′

lg sin $^1/_2\ (\delta_A + \varphi)$	9.87468
c lg cos $^1/_2\ (\delta_A - \varphi)$	0.00204
lg K_1	9.87672

$S = 293°26'.3$

Tabelle 4 (η Ursae majoris).

	Kreis links		Kreis rechts
	1. Annäherung	2. Annäherung	
Q	305° 9′	305° 9′	305°46′
a	1°27′	1°26′	1°26′
A	306°36′	306°35′	307°12′
lg K	0.05156	0.05156	0.05156
lg sin A	9.90462$_n$	9.90471$_n$	9.90120$_n$
lg sin q	9.95618$_n$	9.95627$_n$	9.95276$_n$
q	295°18′	295°17′	296°14′
$A + q$	601°54′	601°52′	603°26′
$^1/_2\ (A + q)$	300°57′	300°56′	301°43′
lg K_1	9.85934	9.85934	9.85934
lg tg $\frac{A+q}{2}$	0.22209$_n$	0.22237$_n$	0.20900$_n$
lg ctg $\frac{t_A}{2}$	0.08143	0.08171	0.06834
$\frac{t_A}{2}$	39°40′	39°38′	40°31′
t_A	79°20′	79°16′	81° 2′
α_A	206°12′	206°12′	206°12′
Θ	285°32′	285°28′	287°14′
a	24°24′	24°24′	24°24′
t	261° 8′	261° 4′	262°50′
lg Δ' cos t	0.99408$_n$	0.99731$_n$	0.90224$_n$
lg cos t	9.18790$_n$	9.19113$_n$	9.09606$_n$
lg Δ'	1.80618	1.80618	1.80618
lg sin t	9.99478$_n$	9.99470$_n$	9.99659$_n$
lg sin l'	6.46373	6.46373	6.46373
lg Δ' sin t sin l'	8.26469$_n$	8.26461$_n$	8.26650$_n$
c lg sin ξ	0.13458	0.13458	0.13482
lg tg a	8.39927	8.39919	8.40132
$90-\varphi$	47° 1′	47° 1′	47° 1′
Δ' cos t	— 10′	— 10′	— 8′
ξ	47°11′	47°11′	47° 9′
a	1°26′	1°26′.2	1°26′.6
$R_1\ L \pm 180°$		98°0′.9	98°1″6
$N_{R_1\ L}$		96°34′.7	96°35′.0
$M_{R_1}\ M_L \pm 180°$		30°1′.6	30°1′.5
$S_{R_1\ L}$		293°26′.9	293°26′.5

$\varphi = 42°59'$
$a = 24°24'$
$\delta = +88°56'$
$\alpha_A = 206°12'$, $\delta_A = +49°29'$ } η Ursae majoris
$\Delta' = 64'$

lg cos φ	9.86425
c lg cos δ_A	0.18731
lg$K$	0.05156

$^1/_2\ (\delta_A + \varphi)$	46°14′
$^1/_2\ (\delta_L - \varphi)$	3°15′

lg sin $^1/_2\ (\delta_A + \varphi)$	9.85864
c lg cos $^1/_2\ (\delta_A - \varphi)$	0.00070
lg K_1	9.85934

$S = 293°26'.7.$

Tabelle 5 (α Ursae majoris).

	Kreis links		Kreis rechts	
	1. Annäherung	2. Annäherung		
Q	337°12′		380°25′	
a	1°27′		1°27′	$\varphi = 42°49'$
A	338°39′		339°52′	$\alpha = 24°24'$
				$\delta = +88°56'$
lg K	0.19455		0.19455	$\alpha_A = 164°52'$ } α Ursae
lg sin A	9.56118_n		9.53682_n	$\delta_A = +62°\ 8'$ } majoris
lg sin q	9.75573_n		9.73137_n	$\Delta' = 64'$
q	325°16′		327°24′	
$A + q$	663°55′		667°16′	lg cos φ | 9.86425
$^1/_2\ (A + q)$	331°58′		333°38′	c lg cos δ_A | 0.33030
				lg$K$ | 0.19455
lg K_1	9.90593		9.90593	
lg tg $\frac{A+q}{2}$	9.72628_n		9.69520_n	$^1/_2\ (\delta_A + \varphi)$ | 52°34′
				$^1/_2\ (\delta_A - \varphi)$ | 9°34′
lg ctg $\frac{t_A}{2}$	9.63221		9.60113	
$\frac{t_A}{2}$	66°49′		68°14′	lg sin $^1/_2\ (\delta_A + \varphi)$ | 9.89985
t_A	133°38′		136°28′	c lg cos $^1/_2\ (\delta_A - \varphi)$ | 0.00608
α_A	164°52′		164°52′	lg K_1 | 9.90593
Θ	298°30′		301°20′	
α	24°24′		24°24′	
t	274° 6′		276°56′	
lg Δ' cos t	0.66047		9.88794	
lg cos t	8.85429		9.08176	
lg Δ'	1.80618		1.80618	
lg sin t	9.99889_n		9.99681_n	
lg sin l_1	6.46373		6.46373	
lg Δ' sin t sin l'	8.26880_n		8.26672_n	
c lg sin ξ	0.13634		0.13670	
lg tg a	8.40514		8.40342	
$90 - \varphi$	47° 1′		47° 1′	
Δ' cos t	+5′		+8′	
ξ	46°56′		46°53′	
a	1°27′.1		1°27′.0	
$R_1\ A \pm 180°$	158°2′.5		158°1′.4	
$N_{R_1}\ L$	156°35′.1		156°34′.4	
$M_{R_1}\ M_L \pm 180°$	90°1′.5		90°1′.3	
$S_{R_1}\ L$	293°26′.4		293°25′.9	

S = **293°26′.2.**

Das Azimut S des Bodenobjektes wird nach der Formel:

$$S_R = M_R - N_R$$

$$S_L = (M_L \pm 180) - N_L$$

mit M_R und N_L als Kreisablesungen für Beobachtung des Bodenobjektes bei Kreis rechts und Kreis links berechnet.

Die Azimute des Bodenobjektes werden für jeden halben Satz berechnet. Zur Ausschaltung des aus der Differenz der Zenitdistanzen des Bodenobjektes des Polarsterns und des Nebensterns hervorgehenden Einflusses der Kollimation und der Kippachsenneigung werden die Mittelwerte aus den verschiedenen Halbsätzen genommen. (Siehe Tabelle 6.)

Tabelle 6.

Sätze	Azimute	δ	$\delta\delta$	
1	293°26′.7	+0.22	0.0484	$m = \pm\sqrt{\frac{0.2076}{4-1}} = \pm 0'.26$
2	26′.3	—0.18	0.0324	
3	26′.7	+0.22	0.0484	
4	26′.2	—0.28	0.0784	$M = \pm 0'.13$
Mittel	293°26′.48	—0.02	0.2076	

Statt der Berechnungen kann man sich der Tabellen bedienen, die nach den Argumenten des Horizontalwinkels zwischen dem Polarstern und dem Nebenstern für Breitenzonen von 40°—60° zusammengestellt sind.

Bei Gebrauch der Tabellen muß man kennen:

1. den Horizontalwinkel zwischen Polarstern und Nebenstern;
2. den Ort des Nebensterns (rechts oder links vom Polarstern).

Dem entsprechend wird jeder Stern zwei Tabellen haben.

Zur Vereinfachung der Aufgabe könnte der Inhalt der Rechentabelle durch ein Nomogramm dargestellt werden.

Als Unterlage für jedes Nomogramm dient ein Kreissektor, welcher durch Radienstrahlen in kleine Sektoren von je 1° zerteilt wird. Der große Sektor hat einen Winkel von 60° gemäß dem größten praktisch vorkommenden Wert des Winkels zwischen Polarstern und Nebenstern. Die Länge des Radius eines jeden Bogens drückt die Zahl der Minuten des Azimutes des Polarsterns aus. Die Zahlwerte dieser Azimute sind rechts und links angeschrieben. Auf dieser Grundlage sind Kurven des Azimutes des Polarsterns für $\varphi = 40°$ go $\varphi = 60°$ von 4° zu 4° eingezeichnet. Das Nomogramm zeigt sich als sehr vorteilhaft bei Berechnung der Azimute mit großen Horizontalwinkelwerten. Die genäherte Bestimmung des Azimutes nach Prof. Th. N. Krassovsky ergibt dessen Wert nur bis auf 0′.1 genau. Daher erweist es sich als vorteilhaft, bei Gebrauch der Wildschen Instrumente die Ablesungen

nur mit Schätzung auszuführen. Wir haben zu berücksichtigen, daß die Beobachter mit diesen Instrumenten zum ersten Male volle Ablesungen nach dem optischen Mikrometer machten. Sonst werden die Berechnungen und Messungen nur auf 1′ genau ausgeführt.

Bei dem Wildschen Theodolit mit einem auf dem Okular aufgesetzten Prisma wird ein umgekehrtes Bild der Kreisbezifferung und der Sekundenteilung erhalten, was nicht gerade bequem ist und bei wenig Erfahrung zu fehlerhaften Ablesungen führt. In letzter Zeit ist auf meine Anweisung hin von der Firma Wild ein Okularprisma konstruiert worden, welches direkte Bilder der Kreisteilung und der Skala ergibt. Dieses Prisma wurde mir für meine Arbeiten von Wild liebenswürdig zur Verfügung gestellt; ich habe damit Azimutbestimmungen nach Prof. Krassovsky gemacht, wobei die Ablesungen mit Schätzung ohne optisches Trommelmikrometer erledigt wurden. Außerdem wurde dasselbe Azimut mit demselben Instrument nach dem Polarstern ermittelt und die Breite nach zwei Sternen in entsprechenden Höhen (Verfahren von Pevzoff).

Zur Charakteristik der Ergebnisse werden nur die endgültigen Werte und deren mittlere Fehler mitgeteilt.

Wert des Azimuts nach der vorliegenden Methode von Prof. Krassovsky — 161° 02′, 2 ± 0′ 08 (annäherndes Verfahren).

Wert des Azimuts nach entsprechenden Höhen 161° 2′ 24″,45 ± 0″.25 (genaue Ermittlung durch gewöhnliches astronomisches Verfahren).

Wert des Azimuts ermittelt mit gewöhnlichen astronomischen Instrumenten — 2″ genau: 161° 02′ 24″.79.

Bei den astronomischen Arbeiten ist ein Fehlen eines Sucherkreises bei dem Instrument zu berücksichtigen; der Höhenwinkel wird als Differenz der Ablesung in beiden Kreislagen, — nicht aber als halbe Differenz erhalten. Zuerst wurde der Fehler des Zenitorts (ΔZ) durch entsprechende Ablesungen a_1 und a_2 mit K_L und K_R bestimmt. Die Ablesungen a_2 und a_1 entsprechend α wären

$$a_2 = \frac{\alpha + 180^0}{2}$$

$$a_1 = \frac{180 - \alpha}{2}$$

da aber $z = 90^0 - \alpha$, so wird

$$a_2 = \frac{270^0 - z}{2} \qquad \text{Kreis links}$$

und

$$a_1 = \frac{90^0 + z}{2} \qquad \text{Kreis rechts.}$$

Die Näherungswerte von a_2 und a_1 wurden aus präliminären Berechnungen der Zenitdistanzen bestimmt. Bei Beobachtung der Sterne wird zuerst die Libelle durch eine Trommeleinstellung des Mikrometers zum Einspielen gebracht (bis auf eine Bogensekunde). Sodann wird das Fernrohr auf entsprechende Gradablesung (genähert) ein-

gestellt und die Kreisstriche werden mittels der Feinschraube zur Koinzidenz gebracht.

Schluß.

Dank bequemer und genauer Arbeitsweise der Wildschen Instrumente sind letztere mit Erfolg bei astronomischen Bestimmungen auf Staat- und Stadttriangulationen zu gebrauchen, besonders bei Verwendung eines Zenitprismas neuester Konstruktion.

6. August 1931.

Fédération Internationale des Géomètres (F. I. G.).

Séance du Comité permanent (C. P.)

Vendredi et samedi, 17 et 18 juillet à Genève

(Salle des conférences du Département de l'Instruction publique, Hôtel de Ville).

(Fin.)

Commission II. (Texte français des décisions, voir pages 213 et 214 du compte rendu.)

Les chiffres 1 à 3 et 5 à 9 ont le caractère d'information, il en est de même du chiffre 4 dont l'étude suppose que les tolérances en usage dans les différents pays soient préalablement connues. Le Secrétaire général est prié de demander aux différentes associations nationales ou gouvernements représentés au congrès de Zurich de bien vouloir lui adresser les prescriptions relatives aux tolérances actuellement en usage et de faire la même demande à l'Union pour géodésie et géophysique.

Chiffre 10. M. *Danger* (France) recommande au Comité Permanent de veiller à la réalisation de ce vœu et rappelle en même temps que M. *Kubler* (Suisse) a déjà édité en 1921 une brochure s'occupant de cette question. Le Secrétaire général se mettra en rapport avec l'Association internationale des sports athlétiques.

Commission III a. M. le Dr. L. *Hegg* (Suisse) rapporte:

Chiffres 1 à 4, les propositions de la Commission III *a* ont le caractère d'information et ne nécessitent pas de prise de décision.

Le chiffre 4 est à étudier conjointement avec les propositions de la Commission IV. La proposition contenue au chiffre 5 de la création d'un organisme d'information et d'orientation scientifique du cadastre a cependant une importance considérable. M. le Dr. Hegg renvoie aux discussions de la Commission III *a* et en outre à son mémoire du 18 juin 1931 au Comité Permanent.

Après une discussion approfondie à laquelle prirent part MM. Fanti (Italie), Jarre (France), Roupcinsky (Belgique), Danger (France), Delessert (Suisse), Président Bertschmann (Suisse) et le Secrétaire général, la désignation d'une Commission d'enquête proposée par M. Fanti est décidée. Celle-ci doit être formée des représentants des Associations nationales de France, Italie, Pologne, Belgique, Tschécoslovaquie et Suisse. Cette Commission d'enquête aura s'occuper des tâches suivantes:

a) Rassemblement, classement et examen des matériaux nécessaires à l'étude de ces questions.

b) Prise de contact avec l'Institut international de Coopération intellectuelle à Paris.

c) Etude et élaboration d'un programme de travail.

Cette Commission d'enquête doit préparer un projet à soumettre au Comité Permanent avant sa séance de Varsovie pour la suite à donner à la proposition de la Commission III *a*, afin que le Comité Per-