

10.173
2

GEODÄTISCHE ARBEITEN DER BARON R. V. EÖTVÖS-SCHEN
GEOPHYSISCHEN FORSCHUNGEN

II.

Die Genauigkeit
der Lotabweichungsbestimmungen
mit der Eötvös-schen Drehwage

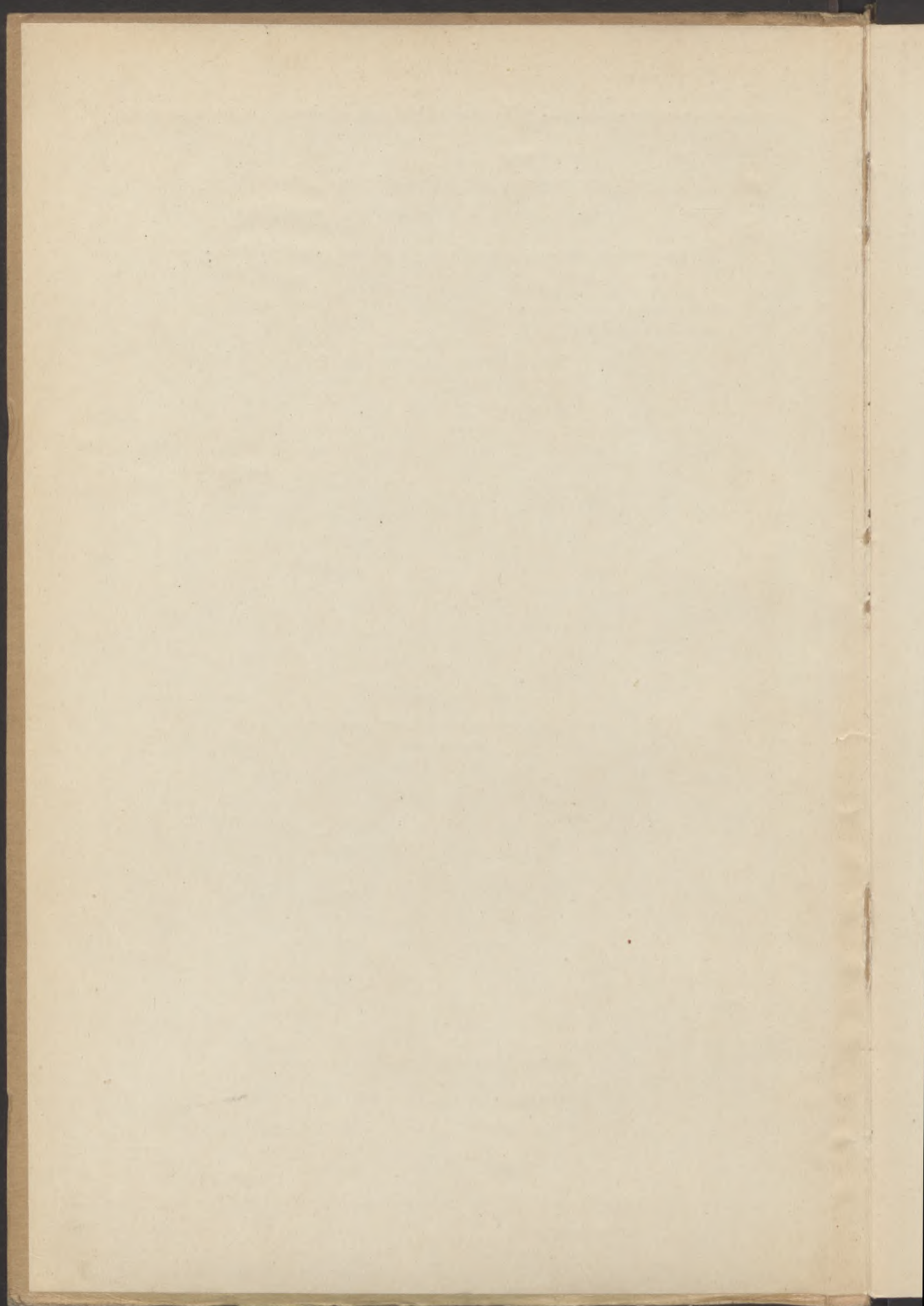
von

KARL OLTAY

o. ö. Professor der technischen Hochschule
in Budapest

BUDAPEST, 1927

VERLAG DES UNGARISCHEN LANDESFONDS FÜR NATURWISSENSCHAFTEN
(„ORSZÁGOS MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI ALAP“)



GEODÄTISCHE ARBEITEN DER BARON R. V. EÖTVÖS-SCHEN
GEOPHYSISCHEN FORSCHUNGEN

II.

Die Genauigkeit
der Lotabweichungsbestimmungen
mit der Eötvös-schen Drehwage

von

KARL OLTAY

o. ö. Professor der technischen Hochschule
in Budapest

BUDAPEST, 1927

VERLAG DES UNGARISCHEN LANDESFONDS FÜR NATURWISSENSCHAFTEN
(„ORSZÁGOS MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI ALAP“)

Dem ruhmvollen Andenken
BARON ROLAND EÖTVÖS'S

dankbar gewidmet

der VERFASSER.

R
2

10.173/2.

R
1965

ORSZ. SZÉCHENYI-KÖNYVTÁR
Növedéknapló
1944. évi 13.498. sz.

EINLEITUNG.

Baron Roland Eötvös hat sein Torsionspendel und die Resultate der damit ausgeführten Messungen der „Association Geodésique Internationale“, der grössten internationalen wissenschaftlichen Vereinigung, im Laufe ihrer XV. Konferenz, welche im Jahre 1906 in Budapest abgehalten wurde, zum erstenmal vorgeführt. Es ist keine Phrase wenn wir erklären, dass der Vortrag und die damit verbundene Vorführung grosses Aufsehen erregten, da jeder Gelehrte, welcher zugegen war, sofort von der wirklich epochalen Bedeutung der Experimente durchdrungen war. Auf einhelligen Wunsch der Konferenz begab sich der aus dem Präsidium gebildete Ausschuss zum Kultusminister *Grafen Albert Apponyi*, um ihn über den ausserordentlichen Wert der *Eötvösschen* Messungen aufzuklären und ihn im Auftrage der internationalen Vereinigung eindringlichst die Bitte vorzulegen, die Fortsetzung der *Eötvösschen* Messungen in grösserem Rahmen gewähren zu wollen. Der Herr Minister entsprach dieser Bitte mit tiefstem Verständnis und so konnte Baron *Eötvös* von dieser Zeit an seine Versuche und Messungen in grösserem Massstabe durchführen.

Bei der Besprechung, welche dem Vortrage Baron *Eötvös's* folgte, gab sich betreffs der erreichbaren Genauigkeit ein gewisses Misstrauen kund, welches scheinbar durch den Umstand begründet war, dass die Resultate mit den durch das k. und k. Militärgeografische Institut vollführten „g“ Messungen nicht übereinstimmten. Es erhob sich daher der Wunsch, dass durch genaue „g“ Messungen, weiters, durch geodätisch-astronomische Bestimmung der Lotab-

weichung, die erreichbare Genauigkeit der mit dem *Eötvös*-Pendel vollführten Messungen zu kontrollieren wäre.

Sofort nach Schluss der bedeutungsvollen Konferenz, begann Baron *Eötvös* mit diesen Messungen und betraute den Verfasser dieses Berichtes mit der Durchführung der geodätisch-astronomischen Bestimmungen. Als Ort dieser Kontrollmessungen wählte er *Arad* und *Umgebung*, da hier schon ein aus ungefähr 200 Punkten bestehendes grossangelegtes Gravitationsnetz zur Verfügung stand.

Die geodätisch-astronomischen Messungen mussten natürlich mit der grössten Sorgfalt so durchgeführt werden, dass die Genauigkeit der Resultate jener äussersten Grenze entspreche, welche bei solchen geodätisch-astronomischen Messungen überhaupt erreichbar ist. Es wurde daher dem Verfasser vorerst Gelegenheit gegeben, im *Geodätischen Institut zu Potsdam*, die bei Gravitations- und Positionsbestimmungen angewandten Messungen und die dabei verwendeten Instrumente durch längere Zeit hindurch studieren zu können. Auf Grund dieser Studien stellte dann der Verfasser die nötigen Instrumente zusammen, deren sorgfältige Untersuchung gleichfalls am Geodätischen Institut zu Potsdam durchgeführt wurde. Bei dieser Gelegenheit muss ich Herrn *Helmert* dem damaligen Leiter des weltberühmten geodätischen *Instituts zu Potsdam*, weiters auch seiner gelehrten Mitarbeiter den Herren Professoren *Borass*, *Börsch*, *Haasemann*, *Schnauder* und *Wanach*, mit Dankbarkeit gedenken, welche mich in allem ihrer wohlwollenden und weitestgehenden Unterstützung teilhaftig werden liessen und mir durch ihre Freundlichkeit die in Potsdam verbrachten Tage unvergesslich machten.

Auch bin ich *Baron Eötvös*, welcher mir in materieller Hinsicht vollkommen freie Hand liess, zu tiefstem Dank verpflichtet, den nur so wurde es mir möglich gemacht, dass ich die verantwortungsvollen Messungen mit in jeder Beziehung erstklassigen und sorgsam geprüften Instrumenten vollführen konnte. Der schönste Abschnitt meines Lebens war die Zeit, welche ich als bescheidener Mitarbeiter neben ihm zubrachte.

Meine Untersuchungen zur Bestimmung der Genauigkeit bilden zwei Gruppen. Die erste bezieht sich auf die

Genauigkeit der mit dem *Eötvös-Pendel* bestimmbaren „g“ Messungen, die zweite auf die Bestimmung der Lotabweichung.

In diesem Werke teile ich die Vergleichsmessung und deren Resultate, welche sich auf die Lotabweichung beziehen, mit.

Bekanntlich verstehen wir unter absoluter Lotabweichung die Abweichung, welche zwischen der Lotrechten und den Normalen des Erdellipsoids besteht, während unter relativer Lotabweichung jener Winkel zu verstehen ist, welchen die Lotrechte mit den Normalen eines Referenzellipsoids einschliesst. Das *Eötvös-Pendel* bezieht sich auf die *relative* Lotabweichung, welche durch geodätisch-astronomische Methoden zu bestimmen war.

Das Grundprinzip der Messungen ist folgendes.

Stellen wir uns auf einem Punkte des Geoids einen mit den *Besselschen* Ausdehnungen identischen Referenzellipsoid so vor, dass in diesem Punkte die Normale des Ellipsoids mit der Lotrechten zusammenfalle, weiters, dass das Azimut einer aus diesem Punkte ausgehenden bekannten Erdrichtung gleich sei mit jenem Azimut, welches für diese Richtung durch astronomische Messungen zu bestimmen ist. Auf diesem Referenzellipsoid vollführen wir die *geodätische* Ortsbestimmung, aus welcher Bestimmung dann die diesen Punkten entsprechenden ellipsoidischen Polhöhen und ellipsoidischen Azimute mit Hilfe der Koordinaten zu berechnen sind. Wenn wir jetzt noch astronomische Polhöhenmessungen und Azimutbestimmungen durchführen, so können wir aus diesen die Lotabweichung in der Richtung des Meridians, d. h. in der Richtung des ersten Vertikals durch einfache Rechnung bestimmen.

Meine diesbezüglichen Messungen fasse ich in zwei Teile zusammen, der erste bezieht sich auf die Lotabweichungen im Meridian, der zweite auf die Lotabweichungen in der Richtung des ersten Vertikals.

Der Krieg und die danach folgenden schweren wirtschaftlichen Verhältnisse verzögerten die Messungen und die Bekanntgabe der Resultate. Ich schulde dem Herrn Kultus- und Unterrichtsminister *Grafen Dr Kuno Klebelsberg* unver-

gänglichen Dank, dass diese Publikationen überhaupt erscheinen konnten. Der von ihm errichtete Ungarische Landesfond für Naturwissenschaft deckte die Kosten der Herausgabe.

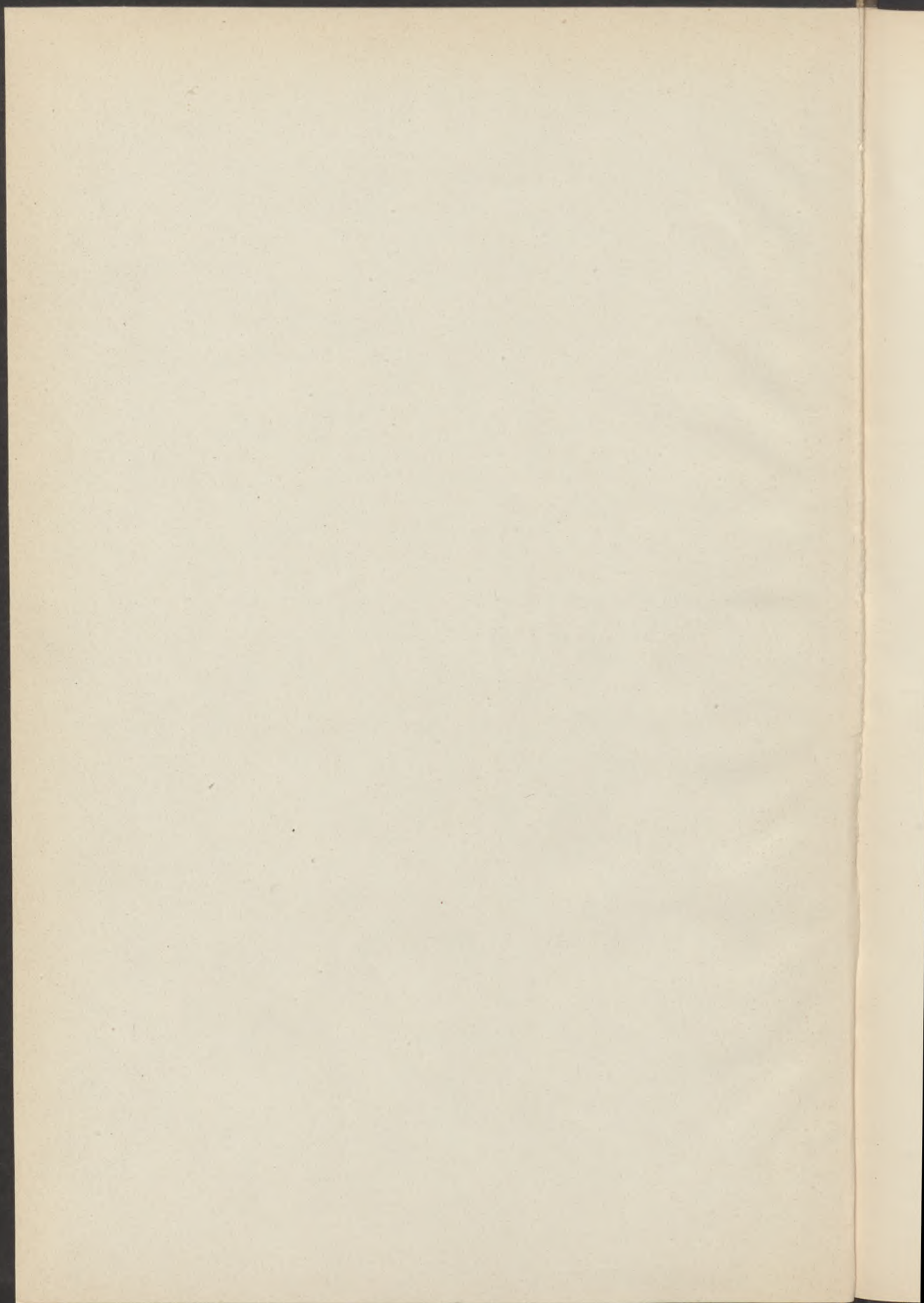
Ich kann diese kurze Einleitung nicht schliessen, ohne dem Herrn Adjunkten *Stefan Trájer* und den Herren Assistenten *Josef Schubert* und *Stefan Vincze* für die ermüdende Korrektur dieses Werkes meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Budapest, im Oktober 1926.

Karl Oltay.

I. TEIL.

Die Lotabweichung im Meridian zu Pankota, Világos, Kuvín,
Zábrány, Mikalaka, Nagyhalom, Paulis und Otkováč.



I. KAPITEL.

Die Ableitung der geodätischen Breite der astronomischen Stationen.

1. §. Die Koordinaten der astronomischen Punkte. Die Ableitung der ellipsoidischen Entfernungen der astronomischen Stationen machte es nötig, dass neben jede astronomische Station je ein *trigonometrischer Hauptpunkt* errichtet werde. Diese Punkte, welche wir mit den Ortsnamen des entsprechenden astronomischen Punktes versehen und mit einem Dreieck bezeichnen, sind in der Reihenfolge der astronomischen Beobachtung hier angeführt:

Pankota Δ ,
Világos Δ ,
Kuvín Δ ,
Zábrány Δ ,
Mikalaka Δ ,
Nagy-Halom Δ ,
Paulis Δ .

Diese trigonometrischen Hauptpunkte sind durch Betonwürfel bezeichnet, welche unter der Bodenoberfläche 0·8 m tief verlegt sind. Am Betonwürfel ist dann der Punkt durch die Axe einer Messingschraube fixiert. Auf die Dauer der Messung machte ich die trigonometrischen Hauptpunkte durch zentrisch in Holzhülsen versetzte Stangen von weitem sichtbar. Die Punktbestimmungen wurden von den trigonometrischen Hauptpunkten der ungarischen *Landes-Katastralvermessung* ausgehend, durch trigonometrische Punkteinschaltungen bestimmt. Auf meine Bitte hat das königlich *ung. Triangulationsamt* die Beschreibung und die Koordinaten der am Schauplatze meiner Messungen befindlichen Triangulations-

punkte zur Verfügung gestellt. Von diesen habe ich zu meinen Messungen die folgenden Punkte verwendet:

No	Punkt	Ebene Koordinaten	
		<i>X</i>	<i>Y</i>
		in wiener Klafter	
1	Iratos	+ 65 446, 328	— 89 107, 802
2	Kurtics	+ 65 802, 451	— 91 741, 316
3	Fakert	+ 72 742, 907	— 95 148, 349
4	Glogovác	+ 76 626, 791	— 95 815, 506
5	Uj-Panát	+ 73 448, 779	— 98 176, 707
6	Uj-Szent-Anna	+ 65 594, 331	— 99 415, 013
7	Kerek	+ 65 786, 477	— 102 792, 316
8	Szóllós-Csigerél	+ 62 848, 395	— 107 898, 243
9	Szabadhely	+ 77 383, 870	— 101 012, 116
10	Brád	+ 78 215, 440	— 104 828, 720
11	Temes-Hidegkút	+ 81 399, 981	— 102 255, 107
12	Kopaszhegy	+ 65 438, 822	— 108 610, 426
13	Kukurbata	+ 69 786, 189	— 106 573, 281
14	Otkovác	+ 72 733, 132	— 105 787, 072

Obige ebene Koordinaten beziehen sich auf die *stereographische Horizontalprojektion*, welche durch das königliche ung. Triangulationsamt verwendet wird (siehe Dr. Anton Fasching: Die neuen Projektionssysteme der ung. Landesvermessung und der Detailmessungen. Budapest, 1909). Die Projektionsebene berührt die als Vermittler benützte *Gauss'sche* Kugeloberfläche in dem bei *Budapest* befindlichen, „*Gellérthegey*“ benannten Triangulationspunkt. Die geographischen Ordinaten dieses Punktes sind aus astronomischen Beobachtungen abgeleitet:

$$\Phi_0 = 47^\circ 29' 9,6380''$$

$$L_0 = 36^\circ 42' 53,5733'' \text{ östlich von Ferró.}$$

Dieser Punkt ist gleichzeitig der Mittelpunkt des Koordinatensystems, welches ein *südwestliches*, d. h. dessen positive *X* Axe nach *Süden*, die positive *Y* Axe nach *Westen* gerichtet ist.

Betreffs der Bezeichnung der übernommenen Punkte sind mit Ausnahme von *Kopaszhegy*, *Kukurbata*, *Otkovác* und *Brád* die Kirchtürme der in der Ebene gelegenen Ort-

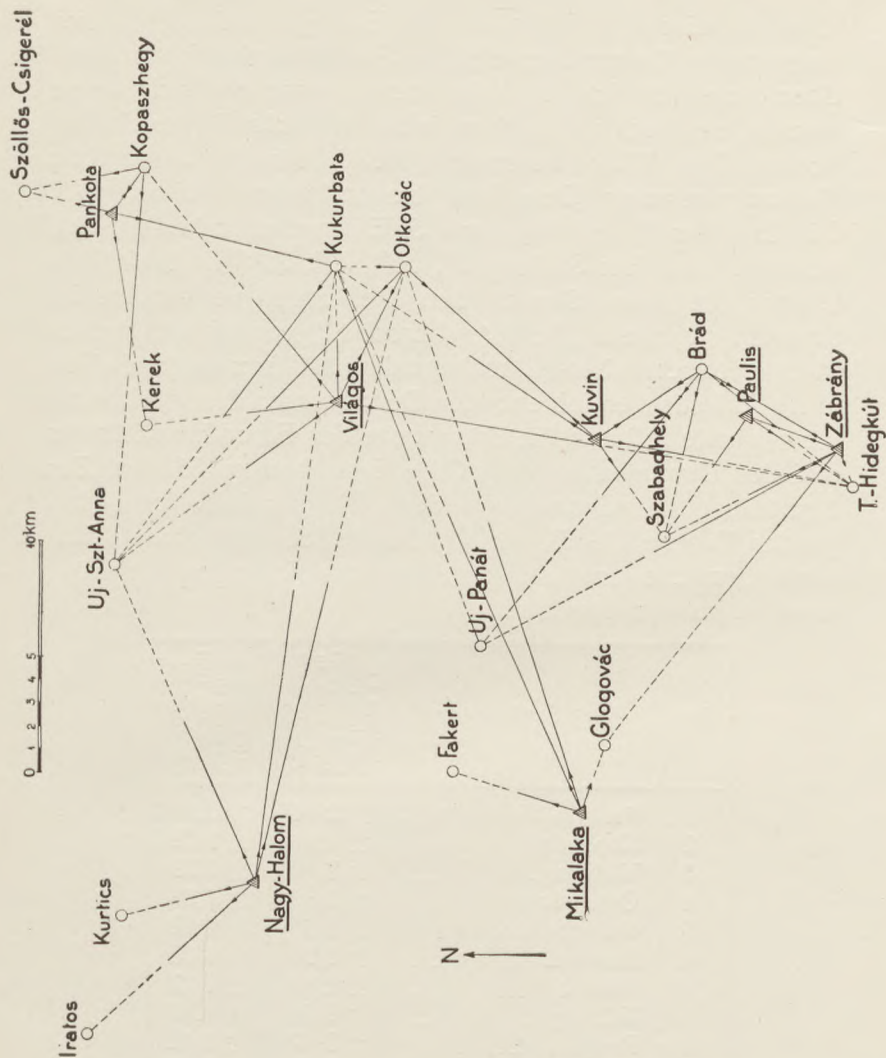


Abb. 1.

Abriss der trigonometrischen Punktbestimmung:

Zeichenerklärung:

○ vom k. ung. Triangulationsamt übernommene Punkte.

△ Durch den Verfasser bestimmte neue Punkte, im Texte trigonometrische Hauptpunkte.

Die Pfeile zeigen die Visuren der Richtungsmessung.

schaften, bei den anderen, die auf Höhen befindlichen, durch eingravierte Kreuze bezeichneten Steine verwendet worden. Über diese liess ich, um sie auch von weitem sichtbar zu machen, zentrisch zirka 10 m hohe *einfache Pyramiden* errichten. Die Winkelmessung geschah durch *wiederholte Richtungsmessung* (Den Plan hievon siehe Abbildung 1.). Die Zahl der Repetitionen war 5. Es wurden daher die einzelnen Touren bei Stellung 0° , 36° , 72° , 108° und 144° des Limbus gemessen. Das zu den Messungen verwendete Instrument war ein „*Kataster-Theodolit*“ von Ertel, dessen Mikrometerschrauben-Mikroskope direkt 1" (sexagesimale Teilung) Ablesung erlaubten; der Durchmesser des Horizontalkreises hatte 180 mm, die Brennweite des Fernrohres 318 mm und der Durchmesser des Objectives betrug 36 mm. Zur Beurteilung der Genauigkeit der Messung habe ich in folgender Tabelle die Fehler-Mittelwerte der einzelnen Richtungen, welche aus den Stations-Ausgleichungen abgeleitet wurden, zusammengestellt.

No	Station	Mittlere Fehler einer Richtung aus einer Kreislage in Bogensekunden	Mittlere Fehler einer Richtung aus fünf Kreislagen
1	Pankota Δ --- ---	$\pm 2,04''$	$\pm 0,92''$
2	Kopaszhegy Δ --- ---	$\pm 1,61$	$\pm 0,72$
3	Világos Δ --- ---	$\pm 3,10$	$\pm 1,39$
4	Otkováč Δ --- ---	$\pm 2,86$	$\pm 1,28$
5	Kukurbata Δ --- ---	$\pm 2,65$	$\pm 1,19$
6	Kuvin Δ --- ---	$\pm 2,28$	$\pm 1,02$
7	Brád Δ --- ---	$\pm 2,84$	$\pm 1,27$
8	Zábrány Δ --- ---	$\pm 2,59$	$\pm 1,16$
9	Paulis Δ --- ---	$\pm 3,17$	$\pm 1,42$
10	Mikalaka Δ --- ---	$\pm 2,26$	$\pm 1,00$
11	Nagy-Halom Δ ---	$\pm 3,40$	$\pm 1,52$
Im Durchschnitt		$\pm 2,62''$	$\pm 1,17''$

Die als Resultate erhaltenen Richtungen, weiters die nach den Gesetzen der stereographischen Projektion auf die Projektionsebene reduzierten Richtungen (mit Beachtung der Korrekturen wegen der Exzentricität) sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Richtung	Richtungswinkel			Stereo- graph. Reduk- tion	Reduk- tion wegen Exzen- trizität	Richtungswinkel in der Projektionsebene		
Pankota Δ								
	0	'	"	"	"	0	'	"
Kerek ---	0	0	0,0	+ 1,87	0,0	0	0	1,9
Szóllós Cs.	110	15	24,5	- 1,08	0,0	110	15	23,4
Kopaszhegy	220	25	21,8	- 0,02	- 4,64	220	25	17,1
Kukurbata	292	29	9,5	+ 2,71	+ 3,44	292	29	15,6
Kopaszhegy								
Új-Szt. Anna	0	0	0,0	+ 2,80	0,0	0	0	2,8
Pankota Δ	30	21	26,1	+ 0,02	0,0	30	21	26,1
Szóllós-Cs.	75	35	54,3	- 1,10	0,0	75	35	53,2
Világos Δ								
Új-Szt. Anna	0	0	0,0	- 0,68	0,0	359	59	59,3
Kerek ---	31	18	13,0	- 1,66	0,0	31	18	11,3
Kopaszhegy	91	27	15,9	- 3,68	+ 1,81	91	27	14,0
Kukurbata	130	40	9,0	- 0,98	- 6,36	130	40	1,7
Otkovác Δ	189	19	18,1	+ 0,67	+ 2,03	189	19	20,8
Hidegkut ---	232	50	11,2	+ 5,90	0,0	232	50	17,1
Kukurbata								
Új-Panát ---	0	0	0,0	+ 4,50	0,0	0	0	4,5
Új-Szt. Anna	53	55	18,3	+ 0,20	0,0	53	55	18,5
Pankota Δ	125	1	25,9	- 2,71	0,0	125	1	23,2
Otkovác Δ								
Kuvin Δ ---	0	0	0,0	+ 2,36	0,0	0	0	2,4
Világos Δ ---	104	14	38,8	- 0,67	0,0	104	14	38,1
Új-Szt. Anna	98	11	38,3	- 1,30	0,0	98	11	37,0
Kukurbata	154	53	10,2	- 1,70	- 5,93	154	53	2,6
Kuvin Δ								
Hidegkut ---	0	0	0,0	+ 2,94	0,0	0	0	2,9
Szabadhely	44	55	25,3	+ 1,48	0,0	44	55	26,8
Kukurbata	199	48	55,5	- 4,01	- 2,97	199	48	48,5
Otkovác Δ	210	35	16,6	- 2,36	- 5,65	210	35	8,6
Brád -----	315	58	55,3	+ 0,55	- 8,52	315	58	47,3

Richtung	Richtungswinkel			Stereo- graph. Reduk- tion	Reduk- tion wegen Exzen- trizität	Richtungswinkel in der Projektionsebene		
Brád								
	0	'	"	"	"	0	'	"
Zábrány Δ	0	0	0,0	+ 1,93	0,0	0	0	1,9
Hidegkút ---	8	56	7,6	+ 2,40	0,0	8	56	10,0
Szabadhely	72	17	12,6	+ 1,00	0,0	72	17	13,6
Uj-Panát ---	95	37	15,7	+ 0,10	0,0	95	37	15,8
Kuvin Δ ---	115	26	45,4	- 0,55	0,0	115	26	44,8
Zábrány Δ								
Glogovác ---	0	0	0,0	+ 0,65	0,0	0	0	0,6
Uj-Panát ---	25	38	35,7	- 1,72	0,0	25	38	34,0
Szabadhely	28	17	24,8	- 0,92	0,0	28	17	23,9
Paulis Δ ---	75	45	8,0	- 0,99	0,0	75	45	7,0
Brád ---	89	5	58,8	- 1,93	- 6,66	89	5	50,2
Hidegkút ---	308	23	20,6	+ 0,51	0,0	308	23	21,1
Paulis Δ								
Zábrány Δ	0	0	0,0	+ 0,99	0,0	0	0	1,0
Hidegkút ---	18	31	16,7	+ 1,49	0,0	18	31	18,2
Szabadhely	109	26	36,5	+ 0,04	0,0	109	26	36,5
Mikalaka Δ								
Kukurbata	0	0	0,0	- 6,70	- 1,57	359	59	51,7
Otkovác Δ	11	23	27,7	- 5,16	- 1,53	11	23	21,0
Glogovác ---	61	45	55,2	- 0,04	0,0	61	45	55,2
Fakert ---	308	38	28,1	- 1,49	0,0	308	38	26,6
Nagy-Halom Δ								
Kukurbata	0	0	0,0	- 3,07	- 0,99	359	59	55,9
Otkovác Δ	12	41	9,9	- 1,58	- 0,39	12	41	7,9
Iratos ---	194	9	18,3	+ 0,44	0,0	194	9	18,7
Kurtics ---	217	22	0,3	- 0,22	0,0	217	22	0,1
Uj-Szt. Anna	334	41	1,6	- 2,66	0,0	334	40	58,9

Aus den auf die Ebene reduzierten Richtungen, leitete ich durch *Ausgleichen der Koordinaten*, die wahrscheinlichsten Werte der Koordinaten der trigonometrischen Hauptpunkte ab. In der Ausgleichung habe ich den Hauptpunkt „Brád“

des königl. ung. Triangulationsamtes als unbekannt betrachtet. Der „Brád“ bezeichnende Stein war nämlich schief gesunken und da ich nach der Ausgrabung keine unterirdischen Sicherheitszeichen fand, liess ich den Stein wieder sorgfältig senkrecht aufstellen. Dieser wieder auf seinen Platz versetzte Stein wurde der neue Punkt von „Brád“.

Bei der Ausgleichung wurden *Pankota*, *Világos*, *Mikalaka* und *Nagy-Halom* isoliert ausgeglichen, dagegen *Kuvin*, *Brád*, *Zábrány* und *Paulis* in eine Gruppe zusammengefasst. Die Ausgleichung wurde daher in 5 Gruppen durchgeführt. In den einzelnen Gruppen hatte der mittlere Fehler einer Richtung folgende Werte

<i>Pankota</i>	--- -- -- -- --	$\pm 2,24''$
<i>Világos</i>	--- -- -- -- --	$\pm 3,08$
<i>Kuvin</i> , <i>Brád</i> , <i>Zábrány</i> , <i>Paulis</i>		$\pm 3,30$
<i>Mikalaka</i>	--- -- -- -- --	$\pm 3,38$
<i>Nagy-Halom</i>	--- -- -- -- --	$\pm 2,41$

Nach der Ausgleichung hatte eine Richtung *durschnittlich*
 $\pm 2,9''$

mittleren Fehler. Verglichen mit dem mittleren Fehler vor der Ausgleichung, welcher

$$\pm 1,2''$$

war, ist der Unterschied zwischen beiden Werten dem Zwange des Dreiecknetzes zuzuschreiben.

Die Ausgleichung der Koordinaten ergab für die trigonometrischen Hauptpunkte folgende ebene Koordinaten:

No	Trig. Punkt	Ebene Koordinaten	
		X	Y
		in wiener Klafter	
1	<i>Pankota</i> Δ --- -- --	+ 64 854, 316	— 107 572, 547
2	<i>Világos</i> Δ --- -- --	+ 69 995, 915	— 103 820, 083
3	<i>Kuvin</i> Δ --- -- --	+ 75 828, 170	— 103 184, 774
4	<i>Zábrány</i> Δ --- -- --	+ 81 044, 993	— 103 194, 511
5	<i>Mikalaka</i> Δ --- -- --	+ 75 670, 586	— 94 489, 788
6	<i>Nagy Halom</i> Δ --- -- --	+ 67 267, 158	— 93 063, 421
7	<i>Paulis</i> Δ --- -- --	+ 79 346, 395	— 103 702, 888
8	<i>Brád</i> --- -- -- -- --	+ 78 215, 528	— 104 828, 538

Was die Genauigkeit der Koordinaten betrifft, erhielt ich nach der Ausgleichung für Y Koordinaten

$$\pm 0,050 \text{ Klafter d. h. } \pm 0,095 \text{ meter}$$

für X Koordinaten

$$\pm 0,051 \text{ Klafter d. h. } \pm 0,097 \text{ meter}$$

mittleren Fehler. Die Berechnung der Koordinaten der astronomischen Stationen aus den trigonometrischen Hauptpunkten geschah mittels polarer Koordinatenmessung. Die dazu nötige Länge mass ich mit einem in mm geteilten $2 m$ langen Stab, die Winkel wurden mit dem, auch bei der Richtungsmessung verwendeten, Ertelschen Theodoliten bestimmt.

Auf Grund dieser Messungen erhielt ich für die astronomischen Stationen folgende ebene Koordinaten:

No	Astr. Punkt	Ebene Koordinaten	
		X	Y
		in wiener Klafter	
1	<i>Pankota</i> --- ---	+ 64 842, 278	— 107 569, 857
2	<i>Világos</i> --- ---	+ 69 996, 291	— 103 826, 246
3	<i>Kúvin</i> --- ---	+ 75 829, 564	— 103 191, 399
4	<i>Zábrány</i> --- ---	+ 81 060, 720	— 103 187, 177
5	<i>Mikalaka</i> --- ---	+ 75 669, 910	— 94 481, 378
6	<i>Nagy-Halom</i> --- ---	+ 67 263, 023	— 93 059, 029
7	<i>Paulis</i> --- ---	+ 79 346, 469	— 103 688, 767
8	<i>Otkováč</i> --- ---	+ 72 756, 892	— 105 776, 104

2. §. Bestimmung des Azimuts der Richtung Pankota—Kukurbata. Zwecks Orientierung des Referenzellipsoids, welcher bei Berechnungen der Lotabweichung benötigt wird, musste das Azimut einer Richtung gemessen werden. Die erwähnte Richtung war Pankota—Kukurbata Δ . Zur Messung des Azimuts wurde dasselbe Universal-Instrument verwendet, welches ich zur Bestimmung der Polhöhen verwendete (siehe Seite 12.).

Das Schema der Azimutbestimmung war folgendes:

K. O., Kukurbata
K. O., α Urs. min.
K. W., α Urs. min.
K. W., Kukurbata

Vor und nach Beobachtung des Polarsternes bestimmte ich durch Umlegen der Libelle die Neigung der horizontalen Axe. Den Stand und Gang der Uhr bestimmte ich mit der *Döllenschen* Methode (Durchgangsbeobachtungen im Vertikal des Polarsternes: α Urs. min.). Zwecks Ausscheidens des Limbus-Teilungsfehlers habe ich nach obigem Schema *sechs* Serien mit *symmetrisch* verteilten Anfangskreisstellungen gemessen. Die Beobachtungen geschahen nachts. Als Richtung diente das Licht einer am Stein des Dreieckpunktes *Kukurbata* zentrisch aufgestellten Acetylenlampe. Die einzelnen Serien ergaben für den Azimut der Richtung *Pankota—Kukurbata* Δ folgende Werte:

I. Serie	193° 19' 23,00"
II. "	24,30
III. "	21,90
IV. "	25,90
V. "	25,10
VI. "	22,80

Das Endresultat:

$$193^{\circ} 19' 23,80'' \pm 0.60''$$

3. §. Bestimmung der ellipsoidischen Entfernung der astronomischen Stationen vom Punkte *Pankota*. Zur Bestimmung der *geodätischen Breite* der astronomischen Stationen leitete ich aus den ebenen Koordinaten für jeden Punkt die ellipsoidische Entfernung von *Pankota* ab. Den Gang der Rechnung zeigt folgende Tabelle. Bei der Umrechnung der aus den ebenen Koordinaten erhaltenen Entfernungen auf die *Gauss'sche* Kugeloberfläche und von dieser auf den Ellipsoid benützte ich die Tabellen des Triangulationsamtes, welche in dem schon früher erwähnten Werke von *Dr. Anton Fasching* ausführlich angegeben sind.

Endpunkte der Entfernung	Log. der Entfernung in der Ebene In wiener Klafter	Reduktion auf dem Ellipsoid	Logarithmus der Entfernung auf dem Ellipsoid	
			in wiener Klafter	in meter
<i>Pankota – Világos</i> ...	3,804 1479	– 1508	3,803 9971	4,081 9463
– <i>Kuvin</i> ...	4,072 8954	– 1542	4,072 7412	4,350 6904
– <i>Zábrány</i> ...	4,225 3137	– 1579	4,225 1558	4,503 1050
– <i>Mikalaka</i> ...	4,230 1074	– 1456	4,229 9618	4,507 9110
– <i>Nagy-Halom</i> ...	4,167 6528	– 1387	4,167 5141	4,445 4633
– <i>Paulis</i> ...	4,176 5101	– 1571	4,176 3530	4,454 3022
– <i>Otkováč</i> ...	3,909 3062	– 1547	3,909 1515	4,187 1007

4. §. Die Ableitung der geodätischen Breiten. Die geodätischen Breiten beziehen sich auf einen *Besselschen* Referenzellipsoid, welcher so angebracht wurde, dass die Meridianabweichung der Lotrechten im astronomischen Punkte *Pankota* gleich Null sei, d. h., dass für diesen Punkt

$$\varphi_{\text{geod.}} = \varphi_{\text{astr.}} = 46^{\circ} 21' 7.29''$$

sei, weiters, dass das geodätische Azimut der Richtung *Pankota–Kukurbata* gleich sei dem durch astronomische Messung erhaltenen Werte, d. h.

$$193^{\circ} 19' 23.80''$$

Die Azimute der von astronomischen Punkten führenden Richtungen sind mit Hilfe ihrer ebenen Koordinaten nach der in folgender Tabelle ersichtlichen Methode berechnet worden.

No	Richtung	Richtungs- winkel in der Ebene	Reduktion auf dem Ellipsoid	Richtungs- winkel auf dem Ellipsoid	Geod. Azimut
1	– <i>Kukurbata</i>	11° 23' 48,32"	– 2,72"	11° 23' 45,60"	193° 19' 23,80"
2	– <i>Világos</i> ...	35 59 33,84	– 3,63	35 59 30,21	217 55 8,41
3	– <i>Kuvin</i> ...	21 43 38,61	– 6,68	21 43 31,93	203 39 10,13
4	– <i>Zábrány</i> ...	15 7 18,33	– 9,25	15 7 9,08	197 2 47,28
5	– <i>Mikalaka</i> ...	50 24 0,95	– 9,18	50 23 51,77	232 19 29,97
6	– <i>Nagy-Halom</i> ...	80 31 44,19	– 5,48	80 31 38,71	262 27 16,91
7	– <i>Paulis</i> ...	14 58 49,72	– 8,26	14 58 41,46	196 54 19,66
8	– <i>Otkováč</i> ...	12 46 10,11	– 4,41	12 46 5,70	194 41 43,90

Die geodätischen Breiten der einzelnen astronomischen Punkte habe ich auf Grund der ellipsoidischen Entfernungen und Azimute mit Hilfe der *Schreiberschen* Formeln, welche sich auf ein Netz II. Ranges beziehen, berechnet. Zu dieser Arbeit benützte ich die Tabellen von *Schreiber*. Siehe *Dr. Th. Albrecht, Formeln und Hilfstafeln für geogr. Ortsbestimmungen, vierte Auflage, Leipzig 1908. Tafeln 32. k. Seite 287–290.*

Die erhaltenen *geodätischen Breiten* waren folgende:

No	Station	Geod. Breite φ geod.
1	Pankota	46° 21' 7,29"
2	Világos	46 15 58,56
3	Kuvin	46 10 1,80
4	Zábrány	46 4 40,75
5	Mikalaka	46 10 28,05
6	Nagy-Halom	46 19 6,64
7	Paulis	46 6 24,97
8	Otkovác	46 13 5,22

II. KAPITEL.

Messung der Polhöhen.

5. §. Allgemeine Bemerkungen zu den Messungen.

Die Stationen zur *Messung der Polhöhe*, in Reihenfolge der Messung angeführt, waren folgende: *Pankota, Világos, Kuvin, Zábrány, Mikalaka, Nagy-Halom, Paulis* und *Otkovác* (letzte wurde im Jahre 1909 bei Gelegenheit der Azimutmessung bestimmt). Von diesen Stationen liegen *Pankota, Világos, Otkovác, Kuvin, Paulis* und *Zábrány* fast am gleichen Meridian; *Nagy-Halom* und *Mikalaka*, von den vorigen westlich, gleichfalls in nahezu Nord-Süd Richtung.

Die Messung der Polhöhen begann in *Pankota* am 12. Juni 1908 und endete in *Paulis* am 26. Juli 1908, die Dauer

der ganzen Messung war 45 Tage. Auf eine Station entfallen daher ungefähr 7 Tage. Da im besten Falle zur Beobachtung an einer Station 3 Tage notwendig sind, so wurden für die Reise, für Transport, dann für Aufenthalte wegen schlechten Wetters durchschnittlich 4 Tage benötigt.¹

6. §. **Instrumente und ihre Konstanten.** Zur Bestimmung der Polhöhen diente ein Vertikalkreis-Instrument (*Altazimut-Instrument* von *Starke-Krammerer*), welches Herr Hofrat *Dr. Ludwig von Bodola*, o. ö. Professor der technischen Hochschule, mit grösster Zuvorkommenheit aus dem Inventar des geodätischen Lehrstuhles am köngl. Josef's Politechnikums mir zur Verfügung stellte. Am Vertikalkreis dieses Instrumentes, welcher einem Durchmesser von 300 mm hatte, konnte man mittels zweier Mikroskope die Sekunden (sexagesimal) direkt ablesen. Der Durchmesser des Objektives betrug 47 mm die Brennweite war 490 mm. Der *Parswert* der Indexlibelle am Vertikalkreis war 2,30". Um dieses Instrument für meine Zwecke brauchbar zu machen, liess ich durch die Firma *C. Bamberg* (Friedenau) zahlreiche Umgestaltungen durchführen; namentlich, wurde das Instrument mit einem Horizontalkreis von 200 mm Durchmesser und mit Mikroskopen versehen, wodurch auch die Auswechslung der vertikalen Axe notwendig wurde. Der Horizontalkreis war von 5' zu 5' eingeteilt. Die einfachen Mikroskoptrommeln des vertikalen Kreises wurden durch neue ersetzt, in welche je zwei Doppelfäden kamen, deren Entfernung um eine halbe Höhe des Schraubenganges kleiner war als das vergrösserte Bild der 10' betragenden Teilungen. Durch diese Anordnung konnte man einesteils mit wenig Drehungen den Limbus-

¹ Was die Ausgaben anbelangt, wurden für die ganze Messung — die Triangulation inbegriffen — mit Ausschluss der Instrumente, 5751 Kronen verausgabt, von welcher Summe 59% Personalauslagen, 22% Transportkosten, 14% Tagelöhne, 5% verschiedene Auslagen bilden. Die ganze Messung, die Arbeiten der Triangulation inbegriffen, dauerte 90 Tage, es entfallen daher auf einen Tag 64 K; während dieser Zeit wurden 7 Stationen für Breitenmessung bestimmt und so konnte die Abweichung der Lotrechten im Meridian an 7 Orten berechnet werden. Eine Bestimmung der Lotabweichung erforderte daher 850 Kronen.

teilungstrich vor- und nach dem Index nacheinander in die Mitte fassen, anderenteils eliminiert sich auch die Wirkung des etwaigen periodischen Fehlers der Mikrometerschraube aus dem arithmetischen Mittel der zwei Ablesungen. Die neuen Mikroskope des Horizontalkreises hatten die gleiche Einrichtung. Um das Instrument vollkommen universell zu gestalten, war auch die Auswechslung der Axenlibelle notwendig. Herr Professor *M. Schnauder* war so freundlich, die Untersuchung und die Bestimmung des Parswertes der neuen Axenlibelle am 23. April 1908 im *Geodätischen Institut zu Potsdam* durchzuführen. Das Resultat der Untersuchung war: $\varepsilon = 2,26'' \pm 0,03''$, bei der Temperatur von 17°C und bei einer Länge von 19 Pars der Libellenblase. Auch wurde die Einrichtung der Fadenbeleuchtung umgeändert. Statt der umständlichen und unverlässlichen Petroleumbeleuchtung habe ich elektrisches Licht eingeführt. Die Fäden wurden durch Vermittlung eines Prismas von einer elektrischen Lampe beleuchtet; die Intensität der Beleuchtung, konnte durch Drehung des Prismas merklich geändert werden. Diese von Prof. *Schnauder* konstruierte Beleuchtungseinrichtung hat sich als sehr zweckdienlich bewiesen, hauptsächlich wegen der Einfachheit der Abänderung der Intensität. Die elektrische Lampe wurde durch einen kleinen, tragbaren Akkumulator gespeist, in welchen auch die bei Ablesungen notwendige Handlampe eingeschaltet werden konnte.

Das so umgestaltete Instrument habe ich im *Geodätischen Institut zu Potsdam* während meines dortigen Aufenthaltes dann gründlich untersucht. Die Untersuchung erstreckte sich in erster Reihe auf die Teilung des vertikalen Kreises. Ich begnügte mich nicht, mit einer, einen Durchschnittswert gebenden Methode, sondern bestimmte die sogenannten „*Diameterkorrekturen*“ von 4° zu 4° . Die Untersuchung vollführte ich mit dem *Kreisuntersuchungsinstrument* des Geodätischen Instituts, welches mit zwei Mikroskoppaaren versehen war und von Herrn Direktor *Helmert* mit der grössten Bereitwilligkeit mir zur Verfügung gestellt wurde. Herr Prof. *Hasemann* war so freundlich die ermüdende Arbeit (es mussten bei elektrischem Lichte 6480 Mikrometer-

schrauben-Einstellungen und Ablesungen durchgeführt werden, da wegen Einhaltung einer gleichmässigen Temperatur die Messung im *finsternen „Pendel-Saal“* ausgeführt wurde) mit jener liebenswürdigen Bereitwilligkeit zu teilen, welche diesen hervorragenden Gelehrten so vorteilhaft charakterisiert. Als Messmethode wählte ich das Verfahren von *Bruhns* (*H. Bruhns, Untersuchung einer Wanschaffschen-Teilung, Astr. Nachr. Nr. 3098., Sp. 17–42.*).

Im ganzen habe ich *14 Rosetten* beobachtet; die zwischen den Mikroskoppaaren befindlichen Winkel wurden *5-mal* geändert. Bei den einzelnen Mikroskopen habe ich immer *drei* nachbarliche Limbusteilungen abgelesen. Um die, zu verschiedener Zeit der Temperatur folgende Veränderung des Winkels der Mikroskoppaare auszuschalten, habe ich jede Rosette auch in umgekehrter Reihenfolge abgelesen. Unterdessen wurde die Ablesung der Mikroskope auch in verkehrter Folge vorgenommen.

Wenn ich die 4 Mikroskope mit *A, B, C, D*, bezeichne, so habe ich die ersten Ablesungen in der Reihenfolge *A, B, C, D*, die zweite in der Reihenfolge *D, C, B, A*, durchgeführt. Um auch die eventuellen periodischen Fehler der Schrauben auszuschalten, habe ich bei der zweiten Ablesung die erste Einstellung bei *0,5* Schraubenganghöhe vollzogen.

Die Untersuchung der Kreisteilung erforderte *14* Tage, von dieser Zeit entfielen auf die Messungen *8* Tage, die übrige Zeit verging mit der Veränderung des Winkels der Mikroskoppaare und der damit verbundenen Wartezeit.

Nach der Ausgleichung der Messresultate, mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate, habe ich für die einzelnen Durchmesserkorrekturen folgende Werte erhalten:

Durchmesser	Durchmesser Korrektion in Bog. sec.	Durchmesser	Durchmesser Korrektion in Bog. sec.
0°—180°	+ 0.78	92°—272°	— 0.49
4—184	+ 0.22	96—276	— 0.55
8—188	+ 0.44	100—280	— 0.51
12—192	+ 0.63	104—284	— 0.33
16—196	+ 0.46	108—288	— 0.67
20—200	+ 0.70	112—292	— 0.37
24—204	+ 0.08	116—296	— 0.30
28—208	+ 0.43	120—300	— 0.55
32—212	+ 0.12	124—304	+ 0.12
36—216	— 0.11	128—308	— 0.23
40—220	— 0.07	132—312	+ 0.00
44—224	+ 0.14	136—316	+ 0.20
48—228	— 0.01	140—320	— 0.04
52—232	— 0.16	144—324	+ 0.26
56—236	— 0.67	148—328	+ 0.05
60—240	— 0.60	152—332	+ 0.53
64—244	— 0.60	156—336	+ 0.34
68—248	— 0.31	160—340	+ 0.53
72—252	— 0.31	164—344	+ 0.43
76—256	— 0.19	168—348	+ 0.82
80—260	— 0.57	172—352	+ 0.66
84—264	— 0.47	176—356	+ 0.57
88—268	— 0.39		

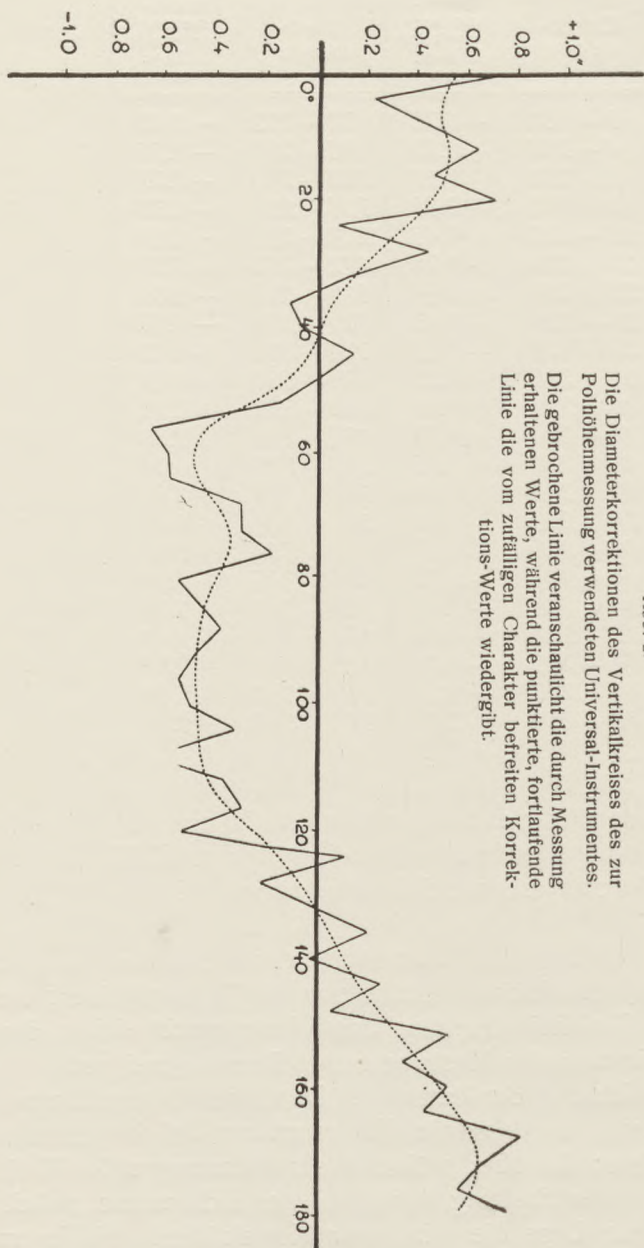
Nach der Ausgleichung erhielt ich für eine solche Durchmesserkorrektur den mittleren Fehler von $\pm 0,20''$.

Die Durchmesserkorrekturen sind aus *Abbildung 2*. gut ersichtlich.

Obige Werte der Durchmesserkorrekturen zeigen deutlich die periodische Veränderung der Teilungsfehler; die auffallende Kleinheit der absoluten Werte macht daher den Vertikalkreis zu jeder Messung ersten Ranges geeignet.

Bezüglich der Benützung der Durchmesserkorrekturen, muss ich betonen, dass die Untersuchung bei horizontaler Lage erfolgte; da aber während der Messungen der Kreis sich in vertikaler Stellung befindet, ist es nicht wahrscheinlich, dass für diese Lage die erhaltenen Korrekturen mit ihrem vollen Werte gültig sind.

Jedenfalls ist es sicher, dass die Kreisteilung jene Voll-



kommenheit besass, welche bei dem heutigen Stande der Kreisteilungstechnik überhaupt zu erreichen ist.

Die periodischen Fehler der neuen Mikrometerschrauben des vertikalen Kreises habe ich gleichfalls im *Geodätischen Institut zu Potsdam* auf einem, für diesen Zweck speziell verfertigten Instrumente untersucht. Die Untersuchung, welche sich auf die Zehntelteile der Umdrehung erstreckte, hat für die einzelnen Mikroskopschrauben zu folgende Reduktionsgleichungen geführt:

I. Mikroskop:

$$K = +0,019 \cos t - 0,002 \sin t - 0,027 \cos 2t - 0,007 \sin 2t.$$

II. Mikroskop:

$$K = +0,016 \cos t + 0,034 \sin t + 0,035 \cos 2t - 0,038 \sin 2t.$$

Der Mittelfehler der Koeffizienten war nach der Ausgleichung im Durchschnitt

$$\pm 0,035$$

Der periodische Fehler ist wie es obige Reduktionsformeln zeigen bei beiden Mikroskopen sehr klein.

Ähnliche Resultate ergaben sich bei Untersuchung der Mikroskopschrauben des Horizontalkreises.

Infolge ihrer hervorragenden Bedeutung habe ich den *Parswert* der s. g. *Indexlibellen auf jeder Station* neuerdings bestimmt, womöglich zu jener Tageszeit, in welcher die Beobachtung stattfinden zu pflegt. Zur Bestimmung benützte ich den vertikalen Kreis. Die Resultate sind folgende:

No	Station	Datum	Durchschnittliche		Beobachteter Parswert und mittlerer Fehler
			Tempera- tur	Blasen- länge	
1	Pankota	1908 jún. 12.	20°	38 ^p	2,45" $\pm 0,02$
2	Világos	23.	22	32	2,31 $\pm 0,01$
3	Kuvin	29.	18	41	2,33 $\pm 0,01$
4	Zábrány	1908 júl. 4.	18	40	2,40 $\pm 0,03$
5	Mikalaka	11.	15	45	2,18 $\pm 0,01$
6	Paulis	20.	16	43	2,26 $\pm 0,01$
		23.	20	36	2,16 $\pm 0,01$
		24.	21	37	2,14 $\pm 0,01$
		24.	18	41	2,20 $\pm 0,02$
				Mittel	2,19 $\pm 0,03$
7	Otkováč	1909 júl. 12.	16	42	2,28 $\pm 0,01$

Der in der Tabelle vorkommende jede einzelne Wert wurde aus 10, am Kreis symmetrisch verteilten einfachen Ablesungen berechnet.

Wie obige Tabelle zeigt, sind die Unterschiede des Parswertes bedeutend grösser, als der Mittelfehler der Bestimmungen. Die sich ergebenden Unterschiede können nicht auf Temperaturdifferenz und Veränderungen der Libellenblasenlänge zurückgeführt werden, sondern sind nach meiner Ansicht die wirklichen Veränderungen des durchschnittlichen Parswertes, welche dadurch entstehen, dass die Libellenröhre infolge der Erschütterungen, im Gehäuse verschiedenen Spannungen ausgesetzt ist. Dies wird dadurch bewiesen, dass am selben Standpunkt — wie es die Beobachtungen in *Paulis* auch zeigten — bei Wiederholung der Messungen, so ziemlich die gleichen Werte bestimmt wurden.

Bei Reduktion der Ablesungen wurde immer der für die betreffende Station erhaltene Wert benützt.

Zu *Azimuthmessungen* und *Zeitbestimmungen* diente ein *halbsekunden Boxchronometer* von *Knoblich* (No 2143), welcher Sternzeit angab.

Zum Zwecke der Berechnung der Refraktion wurden bei Messung der Lufttemperatur zwei in Celsius Grade eingeteilte Thermometer von *Fuess* (No 3670 und 3677) benützt, welche nach Angabe der *Physikalisch-Techn. Reichsanstalt*, keinen besonderen Fehler hatten.

Zur Messung des Luftdruckes wurde ein *Präzisionsaneroid* von *Short* verwendet, dessen Indexfehler ich an jeder Station durch mehrere Vergleichen mit einem *Reise-Hypsometer* ableitete. Dieser von der Firma *Fuess* stammende *Hypsometer* war mit *zwei* Thermometern (No 32654 und No 34689) versehen, von welchen der eine in zehntel Celsiusgrade eingeteilt war, während der andere den Luftdruck sofort in *mm* angab. Beide Thermometer wurden von der *Physikalisch-Techn. Reichsanstalt* untersucht und die gefundenen Fehler bei den Messungen berücksichtigt.

Bei den Arbeiten in *Otkováč* im Jahre 1909 stand ein Reisebarometer von *Fortin* im Dienste, welchen der Direktor des Lyceums in Arad zur Verfügung stellte.

7. §. Die Aufstellung des Instrumentes. Das Beobachtungszelt.

An allen Stationen wurde das Instrument im Freien auf einen tragbaren *eisernen Sockel* gestellt. Dieser *eiserne Sockel* bestand aus zwei, je $0,7\text{ m}$ hohen konischen Teilen; der untere Kreis hatte $0,6\text{ m}$ der obere $0,4\text{ m}$ Durchmesser, die Wände waren aus 5 mm dickem Eisenblech erzeugt. Für den eisernen Sockel wurde vorher ein Betonklotz von 1 m^2 Grundfläche und $0,1\text{ m}$ Höhe hergestellt, auf welchen der Sockel nur an drei Punkten auflag, hiedurch waren Schwankungen wie nur möglich, ausgeschlossen. Nach der Aufstellung des unteren Teiles wurde dieser mit feuchter Erde vollständig ausgefüllt und dann der obere Teil durch acht Schrauben befestigt.

Die Stabilität des eisernen Sockels war, wie es die später mitgeteilten Resultate zeigen, genügend.

Zum Schutze des aufgestellten Instrumentes diente ein mit Segelleinwand überzogenes Holzgerüst, dasselbe *Beobachtungszelt*, welches Herr Prof. Dr. von *Bodola* für die Expedition nach *Sághegy* konstruierte.

Das Holzgerüst war unten ein Viereck, welches aus auf Kanten gestellten Pfosten bestand. Die an den Ecken stehenden Säulen waren oben durch ein Pfostenviereck zusammengehalten.

Auf dieses schnell zusammenstellbare Gerüst waren die aus mehreren Teilen bestehenden und mit wasserdichter Leinwand überzogenen Wände und das dreiteilige schiefe Dach aufgeschraubt.

Die Masse des Zeltes waren: Länge und Breite des unteren Pfostenvierecks $1,90\text{ m}$, Höhe des Zeltes an der rückwärtigen Wand $2,40\text{ m}$ vom Boden.

Am unteren Pfostenrahmen ruhte der Fussboden, durch dessen freie Öffnung der eiserne Sockel frei hervorragte.

Während der Beobachtung wurden das Dach und die oberen Teile der Seitenwände vollständig entfernt, wodurch das *Instrument vollkommen im Freien stand*. Durch diese Einrichtung war das Auftreten der anomalistischen Refraktion, welche infolge Visierens durch enge Spalten erscheint, gänzlich ausgeschlossen.

Das Zelt hat sich auch bei Azimutbestimmungen, welche

im folgenden Jahre bewerkstelligt wurden, sehr gut bewährt, weil durch Entfernung der entsprechenden Seitenwände jede Richtung auf der Erdoberfläche hindernislos anvisiert werden konnte.

8. §. Methode und Durchführung der Messungen.

Die Messungen der Polhöhen führte ich nach der *Meridian-Zenitdistanz-Methode* (*Sternecksche Methode*) durch.

Um die Fehler regelmässiger Natur auszuschalten, habe ich die Sterne in Gruppen zusammengefasst beobachtet.

In jede Gruppe nahm ich *acht* Sterne, vier *südliche*, vier *nördliche*, so dass die Summe ihre Zenitentfernungen — die nördlichen negativ, die südlichen positiv nehmend — beinahe gleich 0 war.

Die Beobachtung der Sterne geschah abwechselnd in *westlichen* (W) und *östlichen* (O) Kreisständen nach folgendem Schema:

O, W, W, O, O, W, W, O.

Auf jeder Station wurden 6 solcher Gruppen in den Kreislagen 0° , 30° , 60° , 90° , 120° und 150° beobachtet.

Alle Sterne wurden dem *Berliner Jahrbuch* entnommen und nur solche beobachtet, deren scheinbare Stellung schon berechnet war.

Die Durchführung des oben angegebenen ideellen Programmes wurde an einzelnen Stationen durch schlechte Witterung beeinträchtigt; dies ist der Grund, dass, wie es folgende Zusammenstellung der Messresultate zeigt, in einzelnen Gruppen weniger als 8 Gestirne enthalten sind.

Die Methode von *Sterneck* macht die Bestimmung der s. g. *Meridianablesung* des Limbus notwendig. Dies geschah durch Zeitbestimmung, welche mit Azimutmessung verbunden war. Die Zeitbestimmung geschah nach der Methode von *Dölln* (Beobachtung des Durchganges durch die vertikale Ebene des Polarsternes), oder einfach durch *Azimuth-Differenzen*. Zur Bestimmung des Azimutes wurde auf jeder Station der nördliche Polarstern, α *Urs. min.* benützt; zur Erleichterung der Rechnung dienten Azimut-Tabellen, welche vor-
hinein zusammengestellt waren.

Auf jeder Station wurden die Beobachtungen auf drei Abende verteilt.

Der erste Abend verging mit der Berichtigung des Instrumentes und mit der Bestimmung der Konstanten. (Parswert, Korrektion des Aneroid-Indexes, Korrektion des Chronometers, Bestimmung der Meridianablesung.)

Die Bestimmung der Polhöhe geschah am zweiten Tage u. z. durch Beobachtung von 3 Sterngruppen. Am dritten Tage wurden dann die noch verbliebenen 3 Sterngruppen beobachtet. Auch wurden an jedem Beobachtungstage die Meridianablesungen von neuem kontrolliert.

Vor und nach Beobachtung jeder Sterngruppe wurde das Luft-Thermometer und das Aneroid abgelesen. Das Thermometer war ober dem Zelte angebracht u. z. so, dass es vom Erdboden 2,80 m entfernt hing. Die Berechnung der Refraktion geschah mit Hilfe der *Besselschen Konstanten* aus den Tabellen von *Albrecht*.

Die erste Berechnung der Polhöhe wurde sofort am Platze, die zweite nach Beendigung der Messungen in *Budapest* vorgenommen.

Sämmtliche Messungen habe ich persönlich durchgeführt, bei den Berechnungen hat mir Herr *Nikolaus von Szecsödy* (gegenwärtig königl. Obergeophysiker) geholfen.

Die Resultate der Messungen sind in chronologischer Reihenfolge folgende:

Kreislage	Stern	Kreisablesung + Neigungs- korrektur	Refraktions- korrektur	Kreisablesung + Neigungskorr. + Refraktions- korr.	Deklination	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0 + \varphi_w}{2}$
Pankota, 1908 júníus 14, 15, 16.								
0°								
1908 júníus 14. 14 ^h 25 ^m B = 748,9 ^{mm} t = +17,9°								
K. O.	α Bootis	344 30 34,50	-15,62	344 30 18,88	30 46 35,65	46 16 16,77	46 26 2,65	46 21 9,71
W.	μ Virginis	51 40 26,38	+70,62	51 41 37,00	354 44 25,65		2,83	9,07
W.	109 Virginis	44 8 21,27	+54,21	44 9 15,48	2 16 47,35	15,31		6,26
O.	Gr. 2164	13 23 45,32	+13,27	13 23 58,59	59 40 13,90	15,33		9,52
O.	β Bootis	354 29 8,22	-5,50	354 29 2,72	40 45 18,05		25 57,20	
W.	48 H. Cephei	303 51 1,12	-83,76	303 49 37,36	102 36 19,84		26 1,02	
W.	1 H. Urs. min.	338 44 27,55	-21,93	338 44 5,62	67 41 55,40	18,01		
O.	γ Urs. min.	25 53 5,86	+27,18	25 53 33,04	72 9 51,05			
30°								
1908 júníus 14. 15 ^h 25 ^m B = 749,1 ^{mm} t = +17,4°								
K. O.	α Serpentis	350 27 5,25	-46,47	350 26 18,78	6 42 52,60	46 16 33,82	46 25 43,42	8,62
W.	χ Serpentis	57 59 41,01	+29,76	58 0 10,77	18 25 32,65	34,16		7,02
O.	ϵ Cor. borealis	10 52 26,35	-19,56	10 52 6,79	27 8 40,95	31,75		7,60
O.	θ Draconis	42 32 1,44	+12,41	42 32 13,85	58 48 45,60		41,09	
W.	Gr. 750	341 45 21,17	-63,03	341 44 18,14	94 41 22,95		42,27	
W.	19 Urs. min.	0 19 33,17	-32,10	0 19 1,07	76 6 41,20	32,92		
O.	γ Herculis	3 6 4,62	-28,59	3 5 36,03	19 22 8,95			

60°		1908 június 14.		{16 ^h 25 ^m B = 748,8 ^{mm} t = +17,1° 17 30 B = 748,6 t = +13,1	
K. O.	σ Herculis	56 22 34,04	- 3,66	56 22 30,38	42 37 38,65 46 15 8,27
W.	η Herculis	67 21 3,32	+ 7,17	67 21 10,49	39 5 51,55 46 27 2,04
W.	Gr. 2377	49 30 23,15	- 10,55	49 30 12,60	56 56 49,50 2,10
O.	49 Herculis	28 53 7,79	- 34,20	28 52 33,59	15 7 41,80 8,21
90°		1908 június 15.		15 ^h 30 ^m B = 749,5 ^{mm} t = +20,3°	
K. O.	α Serpentis	50 24 26,94	- 46,10	50 23 40,84	6 42 52,72 46 19 11,88
W.	η Serpentis	117 57 2,32	+ 29,53	117 57 31,85	18 25 32,82 46 23 4,67
W.	ξ Urs. min.	58 18 50,19	- 34,45	58 18 15,74	78 4 49,46 5,20
O.	ε Cor. borealis	70 49 50,11	- 19,44	70 49 30,67	27 8 41,16 10,49
120°		1908 június 15.		16 ^h 30 ^m B = 749,6 ^{mm} t = +17,9°	
K. W.	σ Herculis	123 46 18,33	+ 3,65	123 46 21,98	42 37 38,92 46 24 0,90
O.	η Herculis	112 47 49,92	- 7,15	112 47 42,77	39 5 51,82 46 18 9,05
O.	Gr. 2377	130 38 30,95	+ 10,50	130 38 41,45	56 56 49,80 8,35
W.	49 Herculis	151 15 47,62	+ 34,05	151 16 21,67	15 7 41,98 3,65
W.	ε Urs. min.	84 13 17,84	- 40,58	84 12 37,26	82 11 28,01 5,27
O.	ξ Draconis	139 31 11,27	+ 19,92	139 31 31,19	65 49 43,36 12,17
150°		1908 június 15.		{17 ^h 30 ^m B = 749,3 ^{mm} t = +15,8° 18 30 B = 749,1 t = +15,2	
K. W.	ω Draconis	127 37 4,56	- 23,33	127 36 41,23	68 47 63,08 46 24 44,31
O.	μ Herculis	131 29 16,04	- 18,98	131 28 57,06	27 46 26,50 46 17 29,44

Kreislage	Stern	Kreisablesung + Neigungs- korrektur	Refraktions- korrektur	Kreisablesung + Neigungskorr. + Refraktions- korr.	Deklination	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0 + \varphi_w}{2}$
1908 június 16. 15 ^h 30 ^m B = 748,2 ^{mm} t = + 16,2°								
O	ξ Draconis	160 35 33,64	+ 10,51	160 35 44,15	56 53 12,58	28,43		5,30
W.	67 Ophiuchi	193 27 40,76	+ 53,41	193 28 34,17	2 56 8,00		42,17	
W.	δ Urs. min.	109 48 43,42	- 47,83	109 47 55,59	86 36 49,94		45,53	7,22
O.	109 Herculis	125 26 34,65	- 25,91	125 26 8,74	21 43 37,64	28,90		
O.	χ Draconis	176 23 35,65	+ 27,99	176 24 3,64	72 41 32,58	28,94		7,52
W.	α Lyrae	157 42 48,91	+ 7,60	157 42 56,51	38 41 49,60		46,11	
60°								
K. O.	α Serpentis	20 32 31,91	- 46,65	20 31 45,26	6 42 52,84	46 11 7,58		4,34
W.	χ Serpentis	88 4 58,23	+ 29,88	88 5 28,11	18 25 32,99		46 31 1,10	
W.	ζ Urs. min.	28 26 51,69	- 34,86	28 26 16,83	78 4 49,72		6,55	8,14
O.	ε Cor. borealis	40 57 51,31	- 19,67	40 57 31,64	27 8 41,37	9,73		
W.	19 Urs. min.	30 24 57,22	- 32,34	30 24 24,88	76 6 41,76		6,64	7,92
O.	γ Herculis	33 11 28,95	- 28,82	33 11 0,13	19 22 9,33	9,20		
90°								
1908 június 16. 16 ^h 30 ^m B = 748,2 ^{mm} t = + 14,1°								
K. O.	σ Herculis	86 21 51,08	- 3,69	86 21 47,39	42 37 39,19	46 15 51,80		6,72
W.	η Herculis	97 20 22,34	+ 7,22	97 20 29,56	39 5 52,09		46 26 21,65	
W.	Gr. 2377	79 29 42,01	- 10,61	79 29 31,40	56 56 50,10		21,50	6,26
O.	49 Herculis	58 52 25,52	- 34,38	58 51 51,14	15 7 42,16	51,02		

O. ϵ Urs. min.	125 54 58,59	+ 40,97	125 55 39,56	82 11 28,27	48,71	6,31
W. ζ Draconis	70 37 0,32	- 20,08	70 36 40,24	65 49 43,67	23,91	7,48
W. δ Herculis	111 29 12,44	+ 22,26	111 29 34,70	24 56 51,31	26,01	
O. β Draconis	96 5 21,74	+ 59,99	96 6 21,73	52 22 10,67	48,94	
120°						
1908 június 16.						
{17 ^h 30 ^m B = 748,0 ^{mm} t = + 13,5°						
{18 35 B = 747,8 t = + 14,2						
K.O. ω Draconis	142 29 29,10	+ 23,46	142 29 52,56	68 47 63,41	46 18 10,85	7,54
W. μ Herculis	138 37 18,39	+ 19,08	138 37 37,47	27 46 26,75	46 24 4,22	
W. ξ Draconis	109 30 58,89	- 10,55	109 30 48,34	56 53 12,91	1,25	7,42
O. 67 Ophiuchi	76 38 48,19	- 53,64	76 37 54,55	2 56 8,15	13,60	
O. δ Urs. min.	160 17 52,49	+ 48,02	160 18 40,51	86 36 50,23	9,72	6,42
W. 109 Herculis	144 39 59,25	+ 25,98	144 40 25,23	21 43 37,88	3,11	
W. χ Draconis	93 42 56,67	- 28,06	93 42 28,61	72 41 32,91	1,52	7,64
O. α Lyrae	112 23 43,75	- 7,62	112 23 36,13	38 41 49,90	13,77	
Világos, 1908 június 25, 26.						
0°						
1908 június 25.						
14 ^h 20 ^m B = 747,7 ^{mm} t = + 15,0°						
K.O. ρ Bootis	344 30 15,60	- 15,60	344 30 0,00	30 46 37,34	46 16 37,34	46 15 60,32
W. μ Virginis	51 29 46,16	+ 70,89	51 30 57,05	354 44 26,26	46 15 23,31	
W. 109 Virginis	43 57 39,05	+ 54,44	43 58 33,49	2 16 48,28	21,77	59,10
O. Gr. 2164	13 23 26,20	+ 13,46	13 23 39,66	59 40 16,08	36,42	
60°						
1908 június 25.						
15 ^h 20 ^m B = 748,3 ^{mm} t = + 13,4°						
K.O. α Serpentis	20 27 5,16	- 46,73	20 26 18,43	6 42 53,92	46 16 35,49	60,10
W. χ Serpentis	87 49 20,30	+ 29,95	87 49 50,25	18 25 34,46	46 15 24,71	

Kreislage	Stern	Kreisablesung + Neigungs- korrektur	Refraktions- korrektur	Kreisablesung + Neigungskorr. + Refraktions- korr.	Deklination	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0 + \varphi_w}{2}$
1908 júníus 15.								
120°								
W. ζ Urs. min.		28 11 6,76	-35,20	28 10 31,56	78 4 51,82		23,38	59,98
O. ε Cor. borealis		40 52 26,23	-19,67	40 52 6,56	27 8 43,14	36,58		
O. ϑ Draconis		72 31 59,82	+12,64	72 32 12,46	58 48 48,50	36,04		60,66
W. Gr. 750		11 35 3,81	-63,93	11 33 59,88	94 41 25,41		25,29	
W. 19 Urs. min.		30 9 11,62	-32,59	30 8 39,03	76 6 44,10		23,13	57,29
O. γ Herculis		33 6 8,36	-28,83	33 5 39,53	19 22 10,98	31,45		
16 ^h 20 ^m B = 748,4 ^{mm} t = +12,7°								
17 30 B = 748,7 t = +11,0								
1908 júníus 15.								
K.O. σ Herculis		116 22 47,53	-3,61	116 22 43,92	42 37 41,50	46 14 57,58		56,82
W. η Herculis		127 10 54,51	+7,16	127 11 1,67	39 5 54,40	46 16 56,07		
W. Gr. 2377		109 20 16,85	-10,74	109 20 6,11	56 56 52,68	58,79		56,10
O. 49 Herculis		88 53 24,78	-34,41	88 52 50,37	15 7 43,78	53,41		
O. ε Urs. min.		155 55 50,23	+41,30	155 56 31,53	82 11 30,87	59,34		61,15
W. ζ Draconis		100 27 36,78	-20,28	100 27 16,50	65 49 46,46		62,96	
W. δ Herculis		141 19 44,72	+22,27	141 20 6,99	24 56 53,38		60,37	59,00
O. β Draconis		126 7 9,72	+6,11	126 7 15,83	52 22 13,46	57,63		
14 ^h 0 ^m B = 748,4 ^{mm} t = +21,6°								
1908 júníus 26.								
0°								
K.O. α Bootis		333 23 32,70	-27,61	333 23 5,09	19 39 43,87	46 16 38,78		56,06
W. ϑ Bootis		353 58 34,20	-5,81	353 58 28,39	52 16 44,95	46 15 13,34		

W. ♀ <i>Bootis</i>	15 28 24,89	+ 15,28	15 28 40,17	30 46 37,48	17,65	59,12
O. ♂ <i>Bootis med.</i>	327 51 18,43	- 34,65	327 50 43,78	14 7 24,37	40,59	
O. ♂ <i>Urs. min.</i>	28 14 58,53	+ 29,66	28 15 28,19	74 32 7,69	39,50	58,48
W. ♂ <i>Bootis</i>	5 29 51,76	+ 5,33	5 29 57,09	40 45 20,36	17,45	
W. ♂ <i>Urs. min.</i>	338 33 38,34	- 21,70	338 33 16,64	67 41 57,93	14,57	58,86
O. ♂ <i>Urs. min.</i>	25 52 43,69	+ 26,86	25 53 10,55	72 9 53,70	43,15	
30°						
1908 június 16. 15^h 0^m B = 748,3^{mm} t = + 21,3°						
K. O. α <i>Serpentis</i>	350 26 40,72	- 45,69	350 25 55,03	6 42 54,04	46 16 59,01	59,14
W. ♂ <i>Serpentis</i>	57 48 55,35	+ 29,30	57 49 24,65	18 25 34,62	46 14 59,27	
W. ♂ <i>Urs. min.</i>	358 10 37,41	- 34,44	358 10 2,97	78 4 52,04	55,01	60,12
O. ♂ <i>Cor. borealis</i>	10 51 57,36	- 19,26	10 51 38,10	27 8 43,33	65,23	
O. ♀ <i>Draconis</i>	42 31 31,70	+ 12,38	42 31 44,08	58 48 48,75	64,67	58,13
W. Gr. 750	341 34 28,67	- 62,69	341 33 25,98	94 41 25,61	51,59	
W. 19 <i>Urs. min.</i>	0 8 42,09	- 31,99	0 8 10,10	76 6 44,35	54,45	56,27
O. ♂ <i>Herculis</i>	3 5 41,39	- 28,32	3 5 13,07	19 22 11,16	58,09	
90°						
1908 június 16. 16^h 0^m B = 748,4^{mm} t = + 19,0°						
K. O. σ <i>Herculis</i>	86 20 23,32	- 3,56	86 20 19,76	42 37 41,75	46 17 21,99	57,82
W. η <i>Herculis</i>	97 8 31,95	+ 7,05	97 8 39,00	39 5 54,65	46 14 33,65	
W. Gr. 2377	79 17 48,74	- 10,59	79 17 38,15	56 56 52,96	31,11	58,91
O. 49 <i>Herculis</i>	58 50 51,17	- 33,92	58 50 17,25	15 7 43,96	26,71	
O. ♂ <i>Urs. min.</i>	125 53 24,91	+ 40,76	125 54 5,67	82 11 31,18	25,51	57,74
W. ♂ <i>Draconis</i>	70 25 3,24	- 20,03	70 24 43,21	65 49 46,77	29,98	
W. ♂ <i>Herculis</i>	111 17 16,10	+ 22,00	111 17 38,10	24 56 53,61	31,71	60,04
O. ♂ <i>Draconis</i>	96 4 39,38	+ 6,03	96 4 45,41	52 22 13,77	28,36	

Kreislage	Stern	Kreisablesung + Neigungs- korrektur	Refraktions- korrektur	Kreisablesung + Neigungskorr. + Refraktions- korr.	Deklination	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0 + \varphi_w}{2}$
150°								
1908 június 26.								
{17 ^h 0 ^m B = 748,3 ^{mm} t = +15,2° 18 40 B = 748,2 t = +15,4								
K.O.	ω Draconis	172 33 42,14	+ 23,44	172 34 5,58	68 48 6,64	46 13 61,06	46 17 57,14	59,10
W.	μ Herculis	168 31 9,04	+ 18,92	168 31 27,96	27 46 29,18		57,46	57,86
W.	ξ Draconis	139 24 51,92	- 10,60	139 24 41,32	56 53 16,14			
O.	67 Ophiuchi	106 43 4,66	- 53,34	106 42 11,32	2 56 9,58	58,26		
O.	δ Urs. min.	190 21 59,83	+ 48,04	190 22 47,87	86 36 53,36	65,49		59,30
W.	109 Herculis	174 33 47,07	+ 25,76	174 34 12,83	21 43 40,28		53,11	
W.	χ Draconis	123 36 50,02	- 28,04	123 36 21,98	72 41 36,21		58,19	58,79
O.	α Lyrae	142 28 1,00	- 7,49	142 27 53,51	38 41 52,90	59,39		
Kuvin, 1908 június 30, július 1.								
0°								
1908 június 30. 16^h 25^m B = 751,2^{mm} t = +18,0°								
K.W.	σ Herculis	3 30 1,15	+ 3,46	3 30 4,61	42 37 42,73	46 7 47,34	46 9 59,20	
O.	η Herculis	352 53 51,53	- 6,96	352 53 44,57	39 5 55,63	46 12 11,06		
O.	Gr. 2377	10 44 32,92	+ 10,69	10 44 43,61	56 56 54,06	10,45		
W.	ε Urs. min.	323 56 54,61	- 40,87	323 56 13,74	82 11 32,22		45,96	57,90
O.	ζ Draconis	19 37 18,61	+ 20,13	19 37 38,74	65 49 47,98	9,24		
O.	δ Herculis	338 45 6,54	- 21,88	338 44 44,66	24 56 54,50	9,84		60,00
W.	β Draconis	353 45 41,32	- 6,14	353 45 35,18	52 22 14,98		50,16	

60°		1908 június 30. 17 ^h 35 ^m B = 751,4 ^{mm} t = +15,3°									
K.W.	μ Herculis	78 24	6,41	+ 18,80	78 24	25,21	27 46	30,13	46 9	3,93	46 10 55,34 46 9 59,64
O.	ξ Draconis	70 44	2,75	+ 10,72	70 44	13,47	56 53	17,40	46 9	2,79	57,30
O.	67 Ophiuchi	16 48	0,52	- 53,18	16 47	7,34	2 56	10,13			51,82
W.	δ Urs. min.	19 34	45,54	- 48,26	19 33	57,28	86 36	54,54			54,59
W.	η Serpentis	109 5	11,06	+ 65,34	109 6	16,40	357 4	38,19			59,90
O.	109 Herculis	35 35	1,77	- 25,77	35 34	36,00	21 43	41,22		5,22	
O.	χ Draconis	86 32	4,52	+ 28,32	86 32	32,84	72 41	37,53		4,69	56,64
W.	α Lyrae	67 28	47,07	+ 7,44	67 28	54,51	38 41	54,09			48,60
120°		{18 ^h 25 ^m B = 751,4 ^{mm} t = +14,3° 19 45 B = 751,8 t = +13,7									
K.W.	β Lyrae	132 53	49,03	+ 13,02	132 54	2,05	33 15	21,78	46 9	23,83	46 9 58,78
O.	σ Draconis	133 5	46,58	+ 13,23	133 5	59,81	59 16	33,53	46 10	33,72	
O.	ρ Lyrae	237 38	59,22	- 2,31	237 38	56,91	43 49	29,71		32,80	58,46
W.	γ Lyrae	133 35	22,11	+ 13,74	133 35	35,85	32 33	48,28		24,13	
O.	δ Draconis	141 19	4,53	+ 22,19	141 19	26,72	67 29	58,15		31,43	58,26
W.	ι Cygni	114 37	30,89	- 5,34	114 37	25,55	51 31	59,54		25,09	
150°		1908 július 1. 15 ^h 30 ^m B = 754,0 ^{mm} t = +14,8°									
K.W.	α Serpentis	189 25	55,14	+ 46,48	189 26	41,62	6 42	54,60	46 9	36,22	46 9 57,76
O.	χ Serpentis	122 15	46,01	- 29,94	122 15	16,07	18 25	35,38	46 10	19,31	
O.	ζ Urs. min.	181 53	59,24	+ 35,47	181 54	34,71	78 4	53,08		18,37	57,42
W.	ε Cor. borealis	169 0	32,60	+ 19,65	169 0	52,25	27 8	44,22		36,47	
W.	ϕ Draconis	137 20	59,38	- 12,81	137 20	46,57	58 48	49,92		36,49	60,14
O.	Gr. 750	198 29	58,11	+ 64,53	198 31	2,64	94 41	26,44		23,80	
O.	19 Urs. min.	179 55	52,37	+ 32,93	179 56	25,30	76 6	45,54		20,24	58,14
W.	γ Herculis	176 46	55,15	+ 28,89	176 47	24,04	19 22	12,02		36,06	

Kreislage	Stern	Kreisablesung + Neigungs- korrektur	Refraktions- korrektur	Kreisablesung + Neigungskorr. + Refraktions- korr.	Deklination	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0 + \varphi_w}{2}$
1908 július 1. 16 ^h 20 ^m B = 753,9 ^{mm} t = +12,8°								
90°								
K.W.	σ Herculis	93 31 20,21	+ 3,54	93 31 23,75	42 37 42,96	46 10 50,52	46 9 6,71	46 9 58,62
O.	η Herculis	82 55 12,45	- 7,11	82 55 5,34	39 5 55,86	52,43		59,00
O.	Gr. 2377	100 45 50,97	+ 10,92	100 46 1,89	56 56 54,32		5,58	
W.	49 Herculis	121 0 46,27	+ 34,49	121 1 20,76	15 7 44,82		7,75	58,06
W.	ε Urs. min.	53 58 17,02	- 41,71	53 57 35,31	82 11 32,44	48,36		58,88
O.	ζ Draconis	109 38 39,37	+ 20,53	109 38 59,90	65 49 48,26	49,68		
O.	δ Herculis	68 46 27,32	- 22,30	68 46 5,02	24 56 54,70		8,07	
W.	β Draconis	83 46 59,06	- 6,25	83 46 52,81	52 22 15,26			
1908 július 1. 17 ^h 30 ^m B = 753,8 ^{mm} t = +11,2° 18 35 B = 753,7 t = +15,3								
30°								
K.W.	ω Draconis	7 20 50,95	- 23,95	7 20 27,00	68 48 8,20	46 8 35,20	46 9 58,87	
O.	μ Herculis	11 35 26,89	- 19,07	11 35 7,82	27 46 30,36	46 11 22,54		58,94
O.	ζ Draconis	40 41 42,66	+ 10,84	40 41 53,50	56 53 17,70	24,20	33,69	
W.	67 Ophiuchi	73 11 29,71	+ 53,72	73 12 23,43	2 56 10,26		34,20	60,31
W.	δ Urs. min.	349 32 28,06	- 48,67	349 31 39,39	86 36 54,81	26,42		60,33
O.	109 Herculis	5 32 40,87	- 25,85	5 32 15,02	21 43 41,44	25,67	34,99	
O.	χ Draconis	56 29 43,80	+ 28,39	56 30 12,19	72 41 37,86			
W.	α Lyrae	37 26 33,17	+ 7,44	37 26 40,61	38 41 54,38			

Zábrány, 1908 július 2, 3, 4.

0°		1908 július 2. 16 ^h 20 ^m B = 746,6 ^{mm} t = +16,6°						
K.W.	σ Herculis	3 43 34,42	+ 3,38	3 43 37,80	42 37 43,19	46 21 20,99	46 4 33,72	
O.	η Herculis	353 18 16,51	- 6,86	353 18 9,65	39 5 56,09	45 47 46,44		
O.	Gr. 2377	11 9 0,10	+ 10,76	11 9 10,86	56 56 54,58	43,72	34,46	
W.	49 Herculis	31 13 6,58	+ 33,63	31 13 40,21	15 7 44,98	25,19	32,74	
W.	ϵ Urs. min.	324 10 30,35	- 40,93	324 9 49,42	82 11 32,67	22,09	32,84	
O.	ζ Draconis	20 1 45,00	+ 20,16	20 2 5,16	65 49 48,54	43,38		
O.	δ Herculis	339 9 32,25	- 21,73	339 9 10,52	24 56 54,90	44,38		
W.	β Draconis	353 59 11,97	- 6,22	353 59 5,75	52 22 15,54	21,29		
60°		1908 július 2. 17 ^h 30 ^m B = 746,5 ^{mm} t = +14,5°						
K.W.	ω Draconis	53 18 17,18	- 23,61	37 17 53,57	68 48 8,50	46 6 2,07	46 4 32,14	
O.	μ Herculis	41 43 47,03	- 18,64	41 43 28,39	27 46 30,59	46 3 2,20		
O.	ξ Draconis	70 50 4,75	+ 10,77	70 50 15,52	56 53 18,00	2,48	34,23	
W.	67 Ophiuchi	103 9 2,82	+ 52,77	103 9 55,59	2 56 10,39	5,98	32,12	
W.	δ Urs. min.	19 29 55,66	- 48,18	19 29 7,48	86 36 55,07	2,55	31,50	
O.	109 Herculis	35 41 5,48	- 25,52	35 40 39,96	21 43 41,66	1,70		
O.	χ Draconis	86 38 8,99	+ 28,26	86 38 37,25	72 41 38,19	0,94		
W.	α Lyrae	67 24 0,07	+ 7,31	67 24 7,38	38 41 54,67	2,05		
120°		{ 18 ^h 30 ^m B = 746,6 ^{mm} t = +14,1° 19 30 B = 746,4 t = +12,3						
K.W.	β Lyrae	132 46 14,72	+ 12,86	132 46 27,58	33 15 22,34	46 1 49,92	46 4 31,72	
O.	σ Draconis	133 9 7,40	+ 13,26	133 9 20,66	59 16 34,19	46 7 13,53		
O.	κ Lyrae	117 42 14,66	- 2,22	117 42 12,44	43 49 30,33	17,89	32,29	
W.	γ Lyrae	133 27 44,25	+ 13,60	133 27 57,85	32 33 48,84	46,69		

Kreislage	Stern	Kreisablesung + Neigungs- korrektionen	Refraktions- korrektion	Kreisablesung + Neigungs corr. + Refraktions- korr.	Deklination	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0 + \varphi_w}{2}$
150°								
O. δ Draconis		141 22 19,72	+ 22,22	141 22 41,94	67 29 58,85	16,91	50,79	34,26
O. τ Draconis		147 3 17,63	+ 29,02	147 3 46,65	73 11 5,22	18,57		
W. ι Cygni		114 29 55,98	- 5,41	114 29 50,57	51 32 0,22			
1908 jñlius 3. 14 ^h 10 ^m B = 743,4 ^{mm} t = + 22,1°								
K. W. α Bootis		176 28 7,32	+ 27,15	176 28 34,47	19 39 44,52		46 8 18,99	46 4 31,61
O. ρ Bootis		134 46 9,09	- 14,98	134 45 54,11	30 46 38,34	46 0 44,23		31,82
O. ζ Bootis med.		118 7 12,78	- 34,15	118 6 38,63	14 7 25,10	46,47		
W. β Urs. min.		121 36 38,22	- 29,74	121 36 8,48	74 32 8,68		17,16	
W. β Bootis		155 22 53,13	+ 5,11	155 22 58,24	40 45 21,46		19,70	32,54
O. ι H. Urs. min.		171 40 51,97	+ 21,78	171 41 13,75	67 41 59,14	45,39		
O. γ Urs. min.		176 8 39,29	+ 26,92	176 9 6,21	72 9 54,94	48,73		33,94
W. ι Draconis		136 51 1,96	- 12,92	136 50 49,04	59 17 30,12		19,16	
1908 jñlius 3. 15 ^h 25 ^m B = 743,4 ^{mm} t = + 20,2° 16 20 B = 743,5 t = + 19,3								
90°								
K. W. α Serpentis		129 24 49,16	+ 45,13	129 25 34,29	6 42 54,80		46 8 29,09	46 4 32,54
O. χ Serpentis		62 25 28,52	- 28,85	62 24 59,67	18 25 35,66	46 0 35,99		
O. ζ Urs. min.		122 3 45,00	+ 34,41	122 4 19,41	78 4 53,46	34,05		31,80
W. ϵ Cor. borealis		108 59 26,10	+ 18,90	108 59 45,00	27 8 44,54		29,54	
W. θ Draconis		77 19 53,04	- 12,46	77 19 40,58	58 48 50,34		30,92	34,06

O. Gr. 750	138 39 47,09	+ 62,49	138 40 49,58	94 41 26,79	37,21	
O. 19 Urs. min.	120 5 40,06	+ 31,88	120 6 11,94	76 6 45,98	34,04	
W. γ Herculis	116 45 48,80	+ 27,75	116 46 16,55	19 22 12,34		28,89
30°	1908 jūlius 4. {16 ^h 20 ^m B = 743,0 ^{mm} t = + 18,1° 17 30 B = 742,8 t = + 16,7					
K.W. σ Herculis	33 26 50,09	+ 33,41	33 27 23,50	42 37 43,65	46 5 7,15	46 4 33,12
O. η Herculis	23 2 4,24	— 6,79	23 1 57,45	39 5 56,55		
O. Gr. 2377	40 52 47,54	+ 10,65	40 52 58,19	56 56 55,10		34,22
W. 49 Herculis	60 56 52,96	+ 33,26	60 57 26,22	15 7 45,30	11,52	
W. ε Urs. min.	353 54 15,30	— 40,47	353 53 34,83	82 11 33,15	7,98	31,18
O. ζ Draconis	49 45 34,77	+ 19,94	49 45 54,71	65 49 49,10	54,39	
O. δ Herculis	8 53 19,43	— 21,48	8 52 57,95	24 56 55,30	57,35	34,97
W. β Draconis	23 43 2,63	— 6,14	23 42 56,49	52 22 16,10	12,59	
Mikalaka,	1908 jūlius 6, 10, 11.					
0°	1908 jūlius 6. 15 ^h 30 ^m B = 746,5 ^{mm} t = + 19,6°					
K.W. α Serpentis	39 24 12,93	+ 45,55	39 24 58,48	6 42 55,10	46 7 53,58	46 10 25,98
O. χ Serpentis	332 13 6,84	— 29,14	332 12 37,70	18 25 36,08		
O. ζ Urs. min.	31 51 20,31	+ 34,48	31 51 54,79	78 4 54,03	59,24	
W. ε Cor. borealis	18 58 52,10	+ 19,12	18 59 11,22	27 8 45,02	56,24	26,98
W. θ Draconis	347 19 14,66	— 12,42	347 19 2,24	58 48 50,97	53,21	
60°	1908 jūlius 6. 16 ^h 20 ^m B = 746,5 ^{mm} t = + 18,8°					
K.W. σ Herculis	63 31 20,01	+ 3,45	63 31 23,46	42 37 44,11	46 9 7,57	46 10 24,61
O. η Herculis	52 54 22,25	— 6,89	52 54 15,36	39 5 57,01	46 11 41,65	
O. Gr. 2377	70 45 2,20	+ 10,57	70 45 12,77	56 56 55,62	42,85	26,29

Kreislage	Stern	Kreisablesung + Neigungs- korrektur	Refraktions- korrektur	Kreisablesung + Neigungskorr. + Refraktions- korr.	Deklination	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0 + \varphi_w}{2}$
120°								
W. 49	<i>Herculis</i>	91 0 50,62	+ 33,49	91 1 24,11	15 7 45,62		9,73	
W. ϵ	<i>Urs. min.</i>	23 58 15,03	- 40,45	23 57 34,58	82 11 33,69		8,27	24,14
O. ξ	<i>Draconis</i>	79 37 49,75	+ 19,90	79 38 9,65	65 49 49,66	40,01		
O. δ	<i>Herculis</i>	38 45 34,52	- 21,64	38 45 12,88	24 56 55,70	42,82		26,24
W. β	<i>Draconis</i>	53 46 59,08	- 6,07	53 46 53,01	52 22 16,66		9,67	
1908 júlíus 6. $\{17^h 30^m B = 746,6^{mm} t = +17,1^\circ$ $\{18 35 B = 746,7 t = +16,6$								
K. W.	ω <i>Draconis</i>	97 26 8,00	- 23,29	97 25 44,71	68 48 9,70		46 13 54,41	46 10 26,40
O. μ	<i>Herculis</i>	101 39 51,71	- 18,58	101 39 33,13	27 46 31,51	46 6 58,38		
O. ξ	<i>Draconis</i>	130 46 10,86	+ 10,57	130 46 21,43	56 53 19,20	57,77		24,99
W. 67	<i>Ophiuchi</i>	163 16 48,85	+ 52,49	163 17 41,34	2 56 10,91		52,25	
W. δ	<i>Urs. min.</i>	79 37 48,65	- 47,60	79 37 1,05	86 36 56,23		57,28	27,20
O. 109	<i>Herculis</i>	95 37 10,83	- 25,42	95 36 45,41	21 43 42,54	57,13		
O. χ	<i>Draconis</i>	146 34 12,48	+ 27,90	146 34 40,38	72 41 39,51	59,13		24,90
W. α	<i>Lyrae</i>	127 31 47,50	+ 7,33	127 31 54,83	38 41 55,83		50,66	
1908 júlíus 10. $\{15^h 30^m B = 748,0^{mm} t = +16,6^\circ$ $\{16 20 B = 748,4 t = +15,8$								
150°								
W. α	<i>Serpentis</i>	189 27 49,70	+ 46,12	189 28 35,82	6 42 55,49		46 11 31,31	46 10 25,82
O. χ	<i>Serpentis</i>	172 16 45,79	- 29,51	172 16 16,28	18 25 36,62	46 9 20,34		

O. ζ Urs. min.	181 54 58,50	+ 34,91	181 55 33,41	78 4 54,74	21,33	25,34
W. ε Cor. borealis	169 2 24,35	+ 19,36	169 2 43,71	27 8 45,64	29,35	
W. ϑ Draconis	137 22 48,30	- 12,58	137 22 35,72	58 48 51,78	27,50	25,98
O. Gr. 750	208 31 0,18	+ 63,44	208 32 3,62	94 41 28,09	24,47	
O. 19 Urs. min.	179 56 53,04	+ 32,35	179 57 25,39	76 6 47,48	22,09	25,48
W. γ Herculis	176 48 47,04	+ 28,39	176 49 15,43	19 22 13,44	28,87	
90°						
1908 julius 11. 15 ^h 40 ^m B = 750,3 ^{mm} t = + 17,0°						
K.W. α Serpentis	129 26 31,51	+ 46,17	129 27 17,68	6 42 55,58	46 10 13,26	46 10 26,32
O. α Serpentis	62 15 26,90	- 29,53	62 14 57,37	18 25 36,74	46 10 39,37	
O. ζ Urs. min.	121 53 40,34	+ 34,95	121 54 15,29	78 4 54,88	39,59	25,57
W. ε Cor. borealis	109 1 6,39	+ 19,38	109 1 25,77	27 8 45,78	11,55	
W. ϑ Draconis	77 21 30,06	- 12,60	77 21 17,46	58 48 51,96	9,42	24,98
O. Gr. 750	138 29 44,16	+ 63,52	138 30 47,68	94 41 28,22	40,54	
O. 19 Urs. min.	119 55 38,11	+ 32,40	119 56 10,51	76 6 47,66	37,15	25,60
W. γ Herculis	116 47 32,05	+ 28,43	116 48 0,48	19 22 13,58	14,06	
30°						
1908 julius 11. {16 ^h 30 ^m B = 750,4 ^{mm} t = + 15,9° 17 30 B = 750,5 t = + 15,3						
K.W. σ Herculis	33 34 33,04	+ 3,50	33 34 36,54	42 37 45,20	46 12 21,74	46 10 25,76
O. η Herculis	22 57 35,32	- 6,99	22 57 28,33	39 5 58,10	46 8 29,77	
O. Gr. 2377	40 48 19,11	+ 10,72	40 48 29,83	56 56 56,84	27,01	23,43
W. 49 Herculis	61 3 59,53	+ 33,94	61 4 33,47	15 7 46,38	19,85	
W. ε Urs. min.	354 1 28,01	- 40,98	354 0 47,03	82 11 35,00	22,03	25,89
O. ζ Draconis	49 41 1,09	+ 20,14	49 41 21,23	65 49 50,98	29,75	
O. δ Herculis	8 48 48,94	- 21,91	8 48 27,03	24 56 56,68	29,65	24,34
W. β Draconis	23 50 7,15	- 6,14	23 50 1,01	52 22 18,02	19,03	

Kreislage	Stern	Kreisablesung + Neigungs- korrektur	Refraktions- korrektur	Kreisablesung + Neigungskorr. + Refraktions- korr.	Deklination	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0 + \varphi_w}{2}$
Nagy-Halom, 1908 július 13, 14, 15.								
30°								
1908 július 13. { 16 ^h 20 ^m B = 748,6 ^{mm} t = +23,3° 17 30 B = 748,7 t = +21,3								
K.W.	σ Herculis	34 12 57,62	+ 3,53	34 13 1,15	42 37 45,60	45 47 19,29	46 50 46,75	46 19 3,02
O.	η Herculis	23 18 46,17	- 6,96	23 18 39,21	39 5 58,50	16,89		3,88
O.	Gr. 2377	41 9 30,07	+ 10,32	41 9 40,39	56 56 57,28		50,86	
W.	49 Herculis	61 42 30,94	+ 33,26	61 43 4,20	15 7 46,66		47,56	4,98
W.	ϵ Urs. min.	354 39 51,92	- 39,77	354 39 12,15	82 11 35,41			
O.	ζ Draconis	50 2 9,55	+ 19,52	50 2 29,07	65 49 51,46	22,39		3,86
O.	δ Herculis	9 9 57,91	- 21,55	9 9 36,36	24 56 57,06	20,70		
W.	β Draconis	24 28 34,32	- 5,85	24 28 28,47	52 22 18,54		47,01	
120°								
1908 július 14. 15 ^h 40 ^m B = 747,8 ^{mm} t = +28,4°								
K.W.	α Serpentis	159 35 23,93	+ 44,51	159 36 8,44	6 42 55,85	46 19 3,37	46 19 4,29	46 19 3,83
O.	κ Serpentis	92 7 2,23	- 28,50	92 6 33,73	18 25 37,10	3,90		4,88
O.	ζ Urs. min.	151 45 18,06	+ 33,34	151 45 51,40	78 4 55,30		5,85	
W.	ϵ Cor. borealis	139 10 0,91	+ 18,74	139 10 19,65	27 8 46,20		3,57	5,09
W.	ϑ Draconis	107 30 23,03	- 11,96	107 30 11,07	58 48 52,50	6,61		
O.	Gr. 750	168 21 21,27	+ 60,64	168 22 21,91	94 41 28,52	8,28		7,03
O.	19 Urs. min.	149 47 9,00	+ 30,92	149 47 39,92	76 6 48,20			
W.	γ Herculis	146 56 24,31	+ 27,47	146 56 51,78	19 22 14,00		5,78	

150°		1908 július 14. 16 ^h 20 ^m B = 747,8 ^{mm} t = +27,3°									
K.W.	σ Herculis	153 42 11,98	+ 3,48	153 42 15,46	42 37 45,80	46 18 5,51	46 20 1,26	46 19 3,38			
O.	η Herculis	142 48 0,05	- 6,86	142 47 53,19	39 5 58,70	5,92			3,54		
O.	Gr. 2377	160 38 41,40	+ 10,18	160 38 51,58	56 56 57,50				6,86		
W.	49 Herculis	181 11 41,53	+ 32,84	181 12 14,37	15 7 46,80		1,17		3,68		
W.	ε Urs. min.	114 9 8,89	- 39,29	114 8 29,60	82 11 35,59		5,19				
O.	ζ Draconis	169 31 23,88	+ 19,30	169 31 43,18	65 49 51,70	8,52					
O.	δ Herculis	128 39 13,40	- 21,31	128 38 52,09	24 56 57,25	5,16					
W.	β Draconis	143 57 49,20	- 5,79	143 57 43,41	52 22 18,80		2,21				
60°		1908 július 14. 17 ^h 30 ^m B = 747,9 ^{mm} t = +24,0°									
K.W.	ω Draconis	37 36 11,64	- 22,62	37 35 49,02	68 48 11,95	46 14 9,23	46 24 0,97	46 19 5,10			
O.	μ Herculis	38 32 45,60	- 21,58	38 32 24,02	24 46 33,25	6,91			4,94		
O.	ξ Draconis	70 39 4,43	+ 10,21	70 39 14,64	56 53 21,55		2,97		5,12		
W.	109 Herculis	84 39 53,63	+ 25,09	84 40 18,72	21 43 44,25		4,80				
W.	α Draconis	33 42 49,96	- 27,21	33 42 22,75	72 41 42,05	5,45					
O.	α Lyrae	52 27 59,99	- 7,34	52 27 52,65	38 41 58,10						
90°		1908 július 14. 18 ^h 40 ^m B = 748,0 ^{mm} t = +22,5° 19 30 B = 747,9 t = +21,3									
K.O.	β Lyrae	76 56 54,06	- 12,76	76 56 41,30	33 15 25,60	46 18 44,30	46 19 28,89	46 19 6,60			
W.	ο Draconis	77 3 3,40	- 12,66	77 2 50,74	59 16 38,15		35,36		6,83		
W.	γ Lyrae	92 29 58,98	+ 2,38	92 30 1,36	43 49 34,00				5,03		
O.	γ Lyrae	76 15 27,31	- 13,46	76 15 13,85	32 33 52,15	38,30					
O.	ζ Aquilae	57 25 33,77	- 35,14	57 24 58,63	13 43 39,45	40,82					
W.	δ Draconis	68 49 47,63	- 21,34	68 49 26,29	67 30 2,95		29,24				

Kreislage	Stern	Kreisablesung + Neigungs- korrektur	Refraktions- korrektur	Kreisablesung + Neigungskorr. + Refraktions- korr.	Deklination	q_0	q_w	$\frac{q_0 + q_w}{2}$
W. τ Draconis		63 8 50,71	- 27,90	63 8 22,81	73 11 9,30			
O. ι Cygni		95 13 21,87	+ 5,03	95 13 26,90	51 32 4,25	37,35	32,11	4,73
0°								
				1908 jülius 15.	{ 15 ^h 30 ^m B = 746,9 ^{mm} t = + 26,3° 16 20 B = 747,0 t = + 25,1			
K.W. α Serpentis		39 36 40,70	+ 44,81	39 37 25,51	6 42 55,94			
O. χ Serpentis		332 8 14,75	- 28,68	332 7 46,07	18 25 37,22	46 17 51,15		
O. ζ Urs min		31 46 29,05	+ 33,57	31 47 2,62	78 4 55,44	52,82	17,74	5,28
W. ϵ Cor. borealis		19 11 12,54	+ 18,86	19 11 31,40	27 8 46,34		12,47	4,72
W. ϑ Draconis		347 31 31,83	- 12,04	347 31 19,79	58 48 52,68			
O. Gr. 750		48 22 30,62	+ 61,03	48 23 31,65	94 41 28,62	56,97		
O. 19. Urs. min.		29 48 24,14	+ 31,11	29 48 55,25	76 6 48,38	53,13		4,49
W. γ Herculis		26 57 34,07	+ 27,64	26 58 1,71	19 22 14,14		15,85	
Paulis, 1908 jülius 20, 21, 22, 24, 25.								
0°				1908 jülius 20.	{ 17 ^h 30 ^m B = 744,0 ^{mm} t = + 16,6° 18 15 B = 743,9 t = + 16,4			
K.W. ω Draconis		337 20 5,45	- 23,32	337 19 42,13	68 48 13,54			
O. μ Herculis		341 42 15,61	- 18,47	341 41 57,14	27 46 34,49	46 4 37,35	46 7 55,67	46 6 16,51
O. ξ Draconis		10 48 40,18	+ 10,62	10 48 50,80	56 53 23,25	32,45		14,05
W. 67 Ophiuchi		43 10 50,81	+ 52,24	43 11 43,05	2 56 12,60		55,65	

0°		1908 július 21. 17 ^h 40 ^m B = 744,0 ^{mm} t = +17,0°					
K.W.	ω Draconis	337 20 6,75	-23,28	337 19 43,47	68 48 13,78	46 7 57,25	46 6 15,00
O.	μ Herculis	341 42 20,36	-18,44	341 42 1,92	27 46 34,68	46 4 32,76	
60°		{17 ^h 30 ^m B = 744,3 ^{mm} t = +17,3° {18 35 B = 744,6 t = +17,4					
K.W.	ω Draconis	37 20 31,02	-23,26	37 20 7,76	68 48 14,02	46 8 21,78	46 6 15,14
O.	μ Herculis	41 42 44,79	-18,43	41 42 26,36	27 46 34,87	46 4 8,51	
O.	ξ Draconis	70 49 9,72	+10,60	70 49 20,32	56 53 23,75	3,43	15,68
W.	67 Ophiuchi	103 11 23,02	+52,12	103 12 15,14	2 56 12,80	27,94	
W.	η Serpentis	109 2 41,53	+63,95	109 3 45,48	357 4 40,51	25,99	16,04
O.	χ Draconis	86 37 10,52	+27,84	86 37 38,36	72 41 44,44	6,08	
60°		{19 ^h 50 ^m B = 745,1 ^{mm} t = +17,5° {20 10 B = 745,0 t = +17,4					
K.W.	ε Draconis	36 6 42,09	-24,70	36 6 17,39	70 2 6,00	46 8 23,39	46 6 15,17
O.	ψ Cygni	66 7 32,65	+5,95	66 7 38,60	52 11 45,55	46 4 6,95	
120°		1908 július 25. 15 ^h 50 ^m B = 745,7 ^{mm} t = +18,8°					
K.O.	σ Herculis	116 32 38,60	-3,37	116 32 35,23	42 37 47,76	46 5 12,53	46 6 16,12
W.	η Herculis	127 1 12,23	+6,82	127 1 19,05	39 6 0,66	46 7 19,71	
W.	Gr. 2377	109 10 34,72	-10,66	109 10 24,06	56 56 59,08	23,14	18,04
O.	49 Herculis	89 3 8,65	-33,36	89 2 35,29	15 7 48,22	12,93	
O.	ε Urs. min.	156 5 46,81	+39,05	156 6 25,86	82 11 37,83	11,97	17,08
W.	ξ Draconis	100 17 47,98	-19,96	100 17 28,02	65 49 54,16	22,18	
W.	δ Herculis	141 10 2,06	+21,54	141 10 23,60	24 56 59,16	22,76	16,87
O.	β Draconis	126 17 4,38	+6,12	126 17 10,50	52 22 21,48	10,98	

Kreislage	Stern	Kreisablesung + Neigungs- korrektur	Refraktions- korrektur	Kreisablesung + Neigungskorr. + Refraktions- korr.	Deklination	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0 + \varphi_w}{2}$
150°								
1908 jülius 25. 17^h 30^m B = 745,8^{mm} t = + 17,4°								
K. O.	ω Draconis	172 42 23,89	+ 23,31	172 42 47,20	68 48 14,74	46 5 27,54	46 7 3,55	46 6 15,54
W.	μ Herculis	168 20 9,64	+ 18,47	168 20 28,11	27 46 35,44			
W.	π Draconis	139 13 50,07	- 10,62	139 13 39,45	56 53 24,50		3,95	18,62
O.	67 Ophiuchi	106 51 32,07	- 52,26	106 50 39,81	2 56 13,10	33,29		
O.	δ Urs. min.	190 30 42,89	+ 47,63	190 31 30,52	86 37 1,56	31,04	3,13	17,08
W.	109 Herculis	174 22 51,41	+ 25,28	174 23 16,69	21 43 46,44		5,42	17,48
W.	χ Draconis	123 25 48,07	- 27,93	123 25 20,14	72 41 45,28	29,55		
O.	α Lyrae	142 36 38,77	- 7,26	142 36 31,51	38 42 1,06			
90°								
1908 jülius 25. 18^h 40^m B = 745,7^{mm} t = + 16,6°								
K. O.	β Lyrae	77 10 32,77	- 12,74	77 10 20,03	33 15 28,40	46 5 8,37	46 7 22,09	46 6 15,23
W.	α Draconis	76 50 53,56	- 13,07	76 50 40,49	59 16 41,60		25,50	16,79
W.	γ Lyrae	92 17 46,09	+ 2,23	92 17 48,32	43 49 37,18			
O.	γ Lyrae	76 29 0,37	- 13,45	76 28 46,92	32 33 55,00	8,08		
O.	ζ Aquilae	57 39 6,68	- 35,42	57 38 31,26	13 43 41,48	10,22	25,87	18,04
W.	δ Draconis	68 37 41,18	- 21,89	68 37 19,29	67 30 6,58		20,78	14,02
W.	τ Draconis	62 56 36,36	- 28,56	62 56 7,80	73 11 12,98	7,26		
O.	ι Cygni	95 26 55,19	+ 5,31	95 27 0,50	51 32 7,76			

30°		1908 július 25.										{19 ^h 30 ^m B = 746,0 ^{mm} t = +16,8° 20 30 B = 746,4 t = +15,9									
K. O.	♀ Cygni	33 55	5,94	+	3,81	33 55	9,75	50	0	34,86	46 5	25,11	46 6	15,96							
W.	♂ Cygni	31 12	37,78	+	1,17	31 12	38,95	44	54	27,86	46 7	6,81	46 7	6,81							
W.	ε Draconis	6	5 22,22	-	24,82	6	4 57,40	70	2	6,34				3,74	14,46						
O.	ψ Cygni	36	6 14,72	+	5,98	36	6 20,70	52	11	45,88		25,18									
O.	♂ Cygni sequ.	30	22 14,43	+	0,36	30	22 14,79	46	27	48,52		33,73			20,08						
W.	γ Cygni	36	9 12,14	+	6,02	36	9 18,16	39	57	48,26			6,42								
Otkováč, 1909 július 16.																					
300°		1909 július 16.										16 ^h 0 ^m B = 690,2 ^{mm} t = +20,2°									
K. O.	α Serpentis	260	36	2,70	-	41,89	260	35	20,81	6	42	41,83	46 7	21,02	46 13	5,28					
W.	κ Serpentis	327	52 59,41	+	26,79	327	53 26,20	18	25	23,34					46 18	49,54					
W.	ξ Urs. min.	268	14 40,22	-	31,55	268	14 8,67	78	4	41,78					50,45	5,25					
O.	ε Cor. borealis	281	1 30,69	-	17,56	281	1 13,13	27	8	33,18		20,05									
O.	♂ Draconis	312	41 11,10	+	11,34	312	41 22,44	58	48	40,36		17,92				5,84					
W.	Gr. 750	251	38 34,55	-	57,25	251	37 37,30	94	41	16,47					53,77						
W.	19 Urs. min.	270	12 45,63	-	29,17	270	12 16,46	76	6	36,66					53,12	5,07					
O.	γ Herculis	273	15 11,46	-	25,70	273	14 45,76	19	22	2,78		17,02									
240°		1909 július 16.										16 ^h 20 ^m B = 690,2 ^{mm} t = +20,4°									
K. O.	σ Herculis	236	23 13,64	-	3,18	236	23 10,46	42	37	35,63	46 14	25,17	46 13	5,74							
W.	η Herculis	247	5 50,86	+	6,34	247	5 57,20	39	5	49,10					46 11	46,30					
W.	Gr. 2377	229	15 03,70	-	9,63	229	14 54,07	56	56	48,34					42,41	3,91					
O.	49 Herculis	208	53 43,05	-	30,61	208	53 12,44	15	7	37,85		25,41									
O.	ε Urs. min.	275	56 23,28	+	36,85	275	57 0,13	82	11	27,43		27,30			6,84						

Kreislage	Stern	Kreisablesung + Neigungs- korrektur	Refraktions- korrektur	Kreisablesung + Neigungskorr. + Refraktions- korr.	Deklination	φ_0	φ_w	$\frac{\varphi_0 + \varphi_w}{2}$
W. ζ Draconis		220 22 19,85	- 18,11	220 22 1,74	65 49 44,65		46,39	
W. δ Herculis		261 14 35,55	+ 19,77	261 14 55,32	24 56 50,13		45,45	3,98
O. β Draconis		246 7 45,43	+ 5,48	246 7 50,91	52 22 13,42	22,51		
<div> <div>180°</div> <div>1909 jülius 16.</div> <div> <div>(17^h 30^m B = 690,3^{mm} t = + 20,3°</div> <div>{ 18 30 B = 691,0 t = + 19,5</div> </div> </div>								
K.O. ω Draconis		202 35 55,34	+ 21,14	202 36 16,48	68 48 7,76	46 11 51,28	46 13 5,50	
W. μ Herculis		198 27 34,43	+ 16,96	198 27 51,39	27 46 28,34	46 14 19,73		
W. ξ Draconis		169 21 9,57	- 9,58	169 20 59,99	56 53 18,36	18,35	5,14	
O. δ Ophiuchi		136 45 4,55	- 47,84	136 44 16,71	2 56 8,64	51,93		
O. δ Urs. min.		220 24 20,51	+ 43,24	220 25 3,75	86 36 56,31	52,56	4,69	
W. 109 Herculis		204 30 10,60	+ 23,15	204 30 33,75	21 43 43,07	16,82		
W. χ Draconis		153 32 59,62	- 25,33	153 32 34,29	72 41 41,17	15,46	4,37	
O. α Lyrae		172 30 12,29	- 6,71	172 30 5,58	38 41 58,86	53,28		

9. §. Ausgleichung und Ableitung der Endresultate.

Die arithmetischen Mittel der aus den aufeinander folgenden *K. O.* und *K. W.* abgeleiteten φ Werte sind womöglich frei vom Index- und Einstellungsfehler. Von den regelmässigen Fehlern enthalten sie nur jenen, welcher aus der schiefen Stellung des Fernrohres stammt.

Wenn ich dieses arithmetische Mittel mit φ' und den richtigen Wert der Polhöhe mit φ bezeichne, so ist

$$\varphi = \varphi' \pm b \sin z \quad \begin{cases} + \text{ nördlicher Stern} \\ - \text{ südlicher Stern} \end{cases}$$

wo b die Biegungskonstante, z das Mittel der Zenitdistanz der zu arithmetischen Mitteln zusammengefassten Sterne ist.

Anstatt φ den Näherungswert (φ) eingeführt

$$\varphi = (\varphi) + \lambda \varphi$$

und statt $\varphi' \dots (l' + \lambda')$ geschrieben, wo l' das Resultat der Messung, λ' die verlässlichste Korrektion bedeutet, können die Bedingungs-Gleichungen in folgender Form geschrieben werden

$$\lambda = \lambda \varphi \pm b \sin z + (\varphi) - l' \quad \begin{cases} + \text{ nördlicher Stern} \\ - \text{ südlicher Stern} \end{cases}$$

Mit Hilfe dieser Bedingungs-Gleichungen bestimmte ich für jede Station die unbekannten φ und b . Ich muss bemerken, dass ich den Wert der Biegungskonstanten b mit ziemlicher Unsicherheit erhielt, was auch natürlich ist, da der Gang der Messung für diese Unbekannte der allernüchternste ist. In folgenden, die Ausgleichung zeigenden Tabellen ist μ_0 der mittlere Fehler des Resultats mit Einheitsgewicht. Als Resultat mit Einheitsgewicht ist das arithmetische Mittel von Polhöhen, welche aus zwei aufeinander folgenden und entgegengesetzten Fernrohrlagen erhalten wurde, zu betrachten.

No	Station	Bedingungsgleichungen	Normalgleichungen Ausgeglichene Werte der Unbekannten Genauigkeitsangaben
1	Pankota	$\lambda_1 = \Delta\varphi - 0,55b - 2,71$ $\lambda_2 = \Delta\varphi - 0,26b - 2,07$ $\lambda_3 = \Delta\varphi + 0,43b + 0,74$ $\lambda_4 = \Delta\varphi + 0,40b - 2,52$ $\lambda_5 = \Delta\varphi - 0,56b - 1,62$ $\lambda_6 = \Delta\varphi + 0,36b - 0,02$ $\lambda_7 = \Delta\varphi + 0,02b - 0,60$ $\lambda_8 = \Delta\varphi - 0,08b + 1,84$ $\lambda_9 = \Delta\varphi + 0,18b + 1,84$ $\lambda_{10} = \Delta\varphi - 0,56b + 2,66$ $\lambda_{11} = \Delta\varphi + 0,11b - 1,14$ $\lambda_{12} = \Delta\varphi + 0,02b - 0,92$ $\lambda_{13} = \Delta\varphi - 0,56b - 1,28$ $\lambda_{14} = \Delta\varphi + 0,11b - 0,84$ $\lambda_{15} = \Delta\varphi - 0,10b + 0,28$ $\lambda_{16} = \Delta\varphi - 0,18b + 0,74$ $\lambda_{17} = \Delta\varphi + 0,46b + 0,69$ $\lambda_{18} = \Delta\varphi - 0,13b - 0,48$ $\lambda_{19} = \Delta\varphi - 0,10b + 2,02$ $\lambda_{20} = \Delta\varphi - 0,18b + 1,00$ $\lambda_{21} = \Delta\varphi + 0,04b - 1,72$ $\lambda_{22} = \Delta\varphi + 0,02b - 0,54$ $\lambda_{23} = \Delta\varphi - 0,28b - 0,42$ $\lambda_{24} = \Delta\varphi + 0,14b + 0,58$ $\lambda_{25} = \Delta\varphi + 0,16b - 0,64$ $\lambda_{26} = \Delta\varphi + 0,03b + 0,12$ $\lambda_{27} = \Delta\varphi - 0,28b + 1,70$ $\lambda_{28} = \Delta\varphi + 0,14b - 0,22$ $\lambda_{29} = \Delta\varphi + 0,16b - 0,52$	$\begin{cases} +29 \Delta\varphi - 1,04b - 4,05 = 0 \\ -1,04 \Delta\varphi + 2,40b + 0,68 = 0 \end{cases}$ $\begin{cases} \varphi = 46^\circ 21' 7,00'' + 0,13'' \\ b = -0,23 \end{cases}$ $\begin{cases} \mu_0 = \pm 1,40'' \\ \mu_\varphi = \pm 0,26'' \\ \mu_b = \pm 0,90 \end{cases}$
2	Világos	$\lambda_1 = \Delta\varphi - 0,18b + 2,94$ $\lambda_2 = \Delta\varphi - 0,40b - 0,12$ $\lambda_3 = \Delta\varphi + 0,20b + 0,52$ $\lambda_4 = \Delta\varphi + 0,40b + 0,14$ $\lambda_5 = \Delta\varphi - 0,55b - 1,32$ $\lambda_6 = \Delta\varphi - 0,18b - 0,10$ $\lambda_7 = \Delta\varphi - 0,55b - 0,14$ $\lambda_8 = \Delta\varphi + 0,11b - 1,12$ $\lambda_9 = \Delta\varphi + 0,51b + 0,87$ $\lambda_{10} = \Delta\varphi + 0,03b + 2,73$ $\lambda_{11} = \Delta\varphi - 0,09b + 1,18$ $\lambda_{12} = \Delta\varphi - 0,18b + 0,09$	$\begin{cases} +26 \Delta\varphi - 0,36b + 7,74 = 0 \\ -0,36 \Delta\varphi + 2,54b - 0,82 = 0 \end{cases}$ $\begin{cases} \varphi = 46^\circ 15' 59,00'' - 0,29'' \\ b = +0,28 \end{cases}$ $\begin{cases} \mu_0 = \pm 1,42'' \\ \mu_\varphi = \pm 0,27'' \\ \mu_b = \pm 0,89 \end{cases}$

No	Station	Bedingungsgleichungen	Normalgleichungen Ausgeglichenen Werte der Unbekannten Genauigkeitsangaben
2	Vildgös	$\lambda_{13} = \angle\varphi + 0,46b + 1,20$ $\lambda_{14} = \angle\varphi - 0,13b - 1,04$ $\lambda_{15} = \angle\varphi + 0,03b - 0,10$ $\lambda_{16} = \angle\varphi - 0,28b + 1,14$ $\lambda_{17} = \angle\varphi + 0,14b - 0,30$ $\lambda_{18} = \angle\varphi + 0,16b + 0,21$ $\lambda_{19} = \angle\varphi - 0,57b - 1,10$ $\lambda_{20} = \angle\varphi + 0,11b - 0,98$ $\lambda_{21} = \angle\varphi + 0,51b - 1,66$ $\lambda_{22} = \angle\varphi + 0,03b + 1,71$ $\lambda_{23} = \angle\varphi - 0,09b + 2,18$ $\lambda_{24} = \angle\varphi - 0,18b + 2,90$ $\lambda_{25} = \angle\varphi + 0,46b - 2,15$ $\lambda_{26} = \angle\varphi - 0,13b + 0,00$	
3	Kuvin	$\lambda_1 = \angle\varphi - 0,09b - 1,20$ $\lambda_2 = \angle\varphi + 0,38b + 0,10$ $\lambda_3 = \angle\varphi - 0,13b - 2,00$ $\lambda_4 = \angle\varphi + 0,04b - 0,87$ $\lambda_5 = \angle\varphi - 0,28b - 0,94$ $\lambda_6 = \angle\varphi + 0,14b - 2,31$ $\lambda_7 = \angle\varphi + 0,16b - 2,33$ $\lambda_8 = \angle\varphi - 0,07b - 1,64$ $\lambda_9 = \angle\varphi - 0,02b + 0,70$ $\lambda_{10} = \angle\varphi - 0,60b - 1,90$ $\lambda_{11} = \angle\varphi + 0,16b + 1,36$ $\lambda_{12} = \angle\varphi - 0,09b - 0,62$ $\lambda_{13} = \angle\varphi - 0,18b - 1,00$ $\lambda_{14} = \angle\varphi + 0,47b - 0,06$ $\lambda_{15} = \angle\varphi - 0,13b - 0,88$ $\lambda_{16} = \angle\varphi + 0,00b - 0,78$ $\lambda_{17} = \angle\varphi - 0,14b - 0,46$ $\lambda_{18} = \angle\varphi + 0,23b - 0,26$ $\lambda_{19} = \angle\varphi - 0,55b + 0,24$ $\lambda_{20} = \angle\varphi + 0,11b + 0,58$ $\lambda_{21} = \angle\varphi + 0,51b - 2,14$ $\lambda_{22} = \angle\varphi + 0,03b - 0,15$	$\begin{cases} +22 \angle\varphi - 0,05b - 16,56 = 0 \\ -0,05 \angle\varphi + 1,60b + 0,58 = 0 \end{cases}$ $\begin{cases} \varphi = 46^\circ 09' 58,00'' + 0,75'' \\ b = -0,34 \end{cases}$ $\begin{cases} \mu_0 = \pm 1,05'' \\ \mu_\varphi = \pm 0,22'' \\ \mu_b = \pm 0,83 \end{cases}$
4	Zábrány	$\lambda_1 = \angle\varphi - 0,09b - 1,72$ $\lambda_2 = \angle\varphi - 0,17b - 2,46$ $\lambda_3 = \angle\varphi + 0,47b - 0,74$	$\begin{cases} +23 \angle\varphi + 0,59b - 19,28 = 0 \\ +0,59 \angle\varphi + 1,65b + 0,01 = 0 \end{cases}$

No	Station	Bedingungsgleichungen	Normalgleichungen Ausgeglichenen Werte der Unbekannten Genauigkeitsangaben
4	Zábrány	$\lambda_4 = \Delta\varphi - 0,13b - 0,84$ $\lambda_5 = \Delta\varphi + 0,04b - 0,14$ $\lambda_6 = \Delta\varphi - 0,28b - 2,23$ $\lambda_7 = \Delta\varphi + 0,14b - 0,12$ $\lambda_8 = \Delta\varphi + 0,17b + 0,50$ $\lambda_9 = \Delta\varphi + 0,00b + 0,28$ $\lambda_{10} = \Delta\varphi - 0,14b - 0,29$ $\lambda_{11} = \Delta\varphi + 0,31b - 2,26$ $\lambda_{12} = \Delta\varphi - 0,09b - 1,12$ $\lambda_{13} = \Delta\varphi - 0,17b - 2,22$ $\lambda_{14} = \Delta\varphi + 0,47b + 0,82$ $\lambda_{15} = \Delta\varphi - 0,13b - 2,97$ $\lambda_{16} = \Delta\varphi - 0,55b - 0,54$ $\lambda_{17} = \Delta\varphi + 0,11b + 0,20$ $\lambda_{18} = \Delta\varphi + 0,51b - 2,06$ $\lambda_{19} = \Delta\varphi + 0,03b + 0,54$ $\lambda_{20} = \Delta\varphi - 0,36b + 0,39$ $\lambda_{21} = \Delta\varphi - 0,03b + 0,18$ $\lambda_{22} = \Delta\varphi + 0,14b - 0,54$ $\lambda_{23} = \Delta\varphi + 0,34b - 1,94$	$\left\{ \begin{array}{l} \varphi = 46^\circ 4' 32,00'' + 0,85'' \\ b = -0,28 \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} \mu_0 = \pm 1,18'' \\ \mu_\varphi = \pm 0,25'' \\ \mu_b = \pm 0,92 \end{array} \right.$
5	Mikalúka	$\lambda_1 = \Delta\varphi - 0,55b - 0,98$ $\lambda_2 = \Delta\varphi + 0,22b - 1,00$ $\lambda_3 = \Delta\varphi - 0,09b + 0,39$ $\lambda_4 = \Delta\varphi - 0,18b - 1,19$ $\lambda_5 = \Delta\varphi + 0,47b + 1,94$ $\lambda_6 = \Delta\varphi - 0,13b - 1,21$ $\lambda_7 = \Delta\varphi + 0,04b - 0,24$ $\lambda_8 = \Delta\varphi - 0,28b + 0,01$ $\lambda_9 = \Delta\varphi + 0,14b - 2,20$ $\lambda_{10} = \Delta\varphi + 0,17b + 0,10$ $\lambda_{11} = \Delta\varphi - 0,55b - 0,82$ $\lambda_{12} = \Delta\varphi + 0,11b - 0,34$ $\lambda_{13} = \Delta\varphi + 0,51b - 0,98$ $\lambda_{14} = \Delta\varphi + 0,03b - 0,48$ $\lambda_{15} = \Delta\varphi - 0,55b - 1,32$ $\lambda_{16} = \Delta\varphi + 0,11b - 0,57$ $\lambda_{17} = \Delta\varphi + 0,51b + 0,02$ $\lambda_{18} = \Delta\varphi + 0,03b - 0,60$ $\lambda_{19} = \Delta\varphi - 0,09b - 0,76$ $\lambda_{20} = \Delta\varphi - 0,18b + 1,57$ $\lambda_{21} = \Delta\varphi + 0,47b - 0,89$ $\lambda_{22} = \Delta\varphi - 0,13b + 0,66$	$\left\{ \begin{array}{l} + 22 \Delta\varphi + 0,08b - 8,89 = 0 \\ + 0,08 \Delta\varphi + 2,18b + 1,11 = 0 \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} \varphi = 46^\circ 10' 25,00'' + 0,40'' \\ b = -0,52 \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} \mu_0 = \pm 0,95'' \\ \mu_\varphi = \pm 0,20'' \\ \mu_b = \pm 0,64 \end{array} \right.$

No	Station	Bedingungsgleichungen	Normalgleichungen Ausgeglichene Werte der Unbekannten Genauigkeitsangaben
6	Nagy-Halom	$\lambda_1 = \Delta\varphi + 0,55b - 1,30$ $\lambda_2 = \Delta\varphi + 0,11b - 0,28$ $\lambda_3 = \Delta\varphi + 0,51b + 0,28$ $\lambda_4 = \Delta\varphi + 0,03b + 0,51$ $\lambda_5 = \Delta\varphi + 0,01b - 0,10$ $\lambda_6 = \Delta\varphi - 0,12b + 0,06$ $\lambda_7 = \Delta\varphi + 0,16b - 0,12$ $\lambda_8 = \Delta\varphi - 0,55b + 1,17$ $\lambda_9 = \Delta\varphi + 0,11b + 0,12$ $\lambda_{10} = \Delta\varphi + 0,51b - 0,09$ $\lambda_{11} = \Delta\varphi + 0,03b - 2,03$ $\lambda_{12} = \Delta\varphi - 0,10b + 1,62$ $\lambda_{13} = \Delta\varphi - 0,18b + 1,46$ $\lambda_{14} = \Delta\varphi + 0,46b - 1,86$ $\lambda_{15} = \Delta\varphi - 0,13b + 1,32$ $\lambda_{16} = \Delta\varphi - 0,00b - 1,60$ $\lambda_{17} = \Delta\varphi - 0,14b - 1,83$ $\lambda_{18} = \Delta\varphi - 0,10b - 0,03$ $\lambda_{19} = \Delta\varphi + 0,28b + 0,27$ $\lambda_{20} = \Delta\varphi - 0,10b + 1,98$ $\lambda_{21} = \Delta\varphi - 0,18b + 1,12$ $\lambda_{22} = \Delta\varphi + 0,46b + 0,02$ $\lambda_{23} = \Delta\varphi - 0,13b + 1,14$	$\begin{cases} + 23 \Delta\varphi + 0,39b + 1,83 = 0 \\ + 0,39 \Delta\varphi + 1,82b - 1,63 = 0 \end{cases}$ $\begin{cases} \varphi = 46^\circ 19' 5,00'' - 0,09'' \\ b = + 0,92 \end{cases}$ $\begin{cases} \mu_0 = \pm 1,15'' \\ \mu_\varphi = \pm 0,24'' \\ \mu_b = \pm 0,85 \end{cases}$
7	Paulis	$\lambda_1 = \Delta\varphi + 0,04b - 0,51$ $\lambda_2 = \Delta\varphi - 0,28b + 1,95$ $\lambda_3 = \Delta\varphi + 0,04b + 1,00$ $\lambda_4 = \Delta\varphi + 0,04b + 0,86$ $\lambda_5 = \Delta\varphi - 0,28b + 0,32$ $\lambda_6 = \Delta\varphi - 0,19b - 0,04$ $\lambda_7 = \Delta\varphi + 0,26b + 0,83$ $\lambda_8 = \Delta\varphi - 0,09b - 0,12$ $\lambda_9 = \Delta\varphi - 0,17b - 2,04$ $\lambda_{10} = \Delta\varphi + 0,46b - 1,08$ $\lambda_{11} = \Delta\varphi - 0,13b - 0,87$ $\lambda_{12} = \Delta\varphi + 0,04b + 0,46$ $\lambda_{13} = \Delta\varphi - 0,28b - 2,62$ $\lambda_{14} = \Delta\varphi + 0,14b - 1,08$ $\lambda_{15} = \Delta\varphi + 0,17b - 1,48$ $\lambda_{16} = \Delta\varphi + 0,00b + 0,77$ $\lambda_{17} = \Delta\varphi - 0,14b - 0,79$ $\lambda_{18} = \Delta\varphi - 0,10b - 2,04$	$\begin{cases} + 22 \Delta\varphi + 0,04b - 2,00 = 0 \\ + 0,04 \Delta\varphi + 0,85b + 1,17 = 0 \end{cases}$ $\begin{cases} \varphi = 46^\circ 6' 16,00'' + 0,09'' \\ b = - 1,38 \end{cases}$ $\begin{cases} \mu_0 = \pm 1,30'' \\ \mu_\varphi = \pm 0,28'' \\ \mu_b = \pm 1,42 \end{cases}$

No	Station	Bedingungsgleichungen	Normalgleichungen Ausgeglichene Werte der Unbekannten Genauigkeitsangaben
7	Paulis	$\lambda_{19} = \Delta\varphi + 0,28b + 1,98$ $\lambda_{20} = \Delta\varphi + 0,02b + 0,04$ $\lambda_{21} = \Delta\varphi + 0,26b + 1,54$ $\lambda_{22} = \Delta\varphi - 0,05b + 0,92$	
8	Otkováč	$\lambda_1 = \Delta\varphi - 0,55b - 0,28$ $\lambda_2 = \Delta\varphi + 0,11b - 0,22$ $\lambda_3 = \Delta\varphi + 0,51b - 0,80$ $\lambda_4 = \Delta\varphi + 0,03b - 0,07$ $\lambda_5 = \Delta\varphi - 0,09b - 0,78$ $\lambda_6 = \Delta\varphi - 0,18b + 1,09$ $\lambda_7 = \Delta\varphi + 0,47b - 1,84$ $\lambda_8 = \Delta\varphi - 0,13b + 1,02$ $\lambda_9 = \Delta\varphi + 0,04b - 0,50$ $\lambda_{10} = \Delta\varphi - 0,28b - 0,14$ $\lambda_{11} = \Delta\varphi + 0,14b + 0,31$ $\lambda_{12} = \Delta\varphi + 0,16b + 0,63$	$\left\{ \begin{array}{l} + 12 \Delta\varphi + 0,23b - 1,58 = 0 \\ + 0,23 \Delta\varphi + 0,97b - 1,24 = 0 \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} \varphi = 46^\circ 13' 5,00'' + 0,11'' \\ b = + 1,25 \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} \mu_0 = \pm 0,78'' \\ \mu_\varphi = \pm 0,23'' \\ \mu_b = \pm 0,70 \end{array} \right.$

Die astronomischen Messungen ergaben für die Polhöhen folgende Werte:

No	Station	Epoche d. Bestim.	Polhöhe φ	Mittl. Fehler
1	Pankota	1908,46	46° 21' 7,13"	$\pm 0,26''$
2	Világos	,48	46 15 58,71	$\pm 0,27$
3	Kuvín	,50	46 9 58,75	$\pm 0,22$
4	Zábrány	,50	46 4 32,85	$\pm 0,25$
5	Mikalaka	,52	46 10 25,40	$\pm 0,20$
6	Nagy-Halom	,53	46 19 4,91	$\pm 0,24$
7	Paulis	,56	46 6 16,09	$\pm 0,28$
8	Otkováč	1909,54	46 13 5,11	$\pm 0,23$

10. §. Untersuchung der Wirkung der Kreisteilungsfehler.

In den vorhin bekanntgegebenen Methoden der Polhöhenmessung enthalten die arithmetischen Mittel der einzelnen Kreistände (Standwerte) als regelmässigen Fehler

jenen, welcher sozusagen nur aus der Kreisteilung stammt. Dieser Umstand bietet Gelegenheit zur Untersuchung, inwieweit die Genauigkeit der Messung durch diese Fehlerquelle beeinflusst wird.

In folgender Tabelle sind die Sekunden der in den einzelnen Kreislagen erhaltenen Polhöhenwerte für jede Station zusammengestellt. Diese Werte haben nicht das gleiche Gewicht, da einzelne, durch mehrere und andere wieder durch weniger Beobachtungen bestimmt wurden. Diesen Unterschied der Gewichte habe ich in diesem Falle, sowie auch bei späteren Untersuchungen immer berücksichtigt.

No.	Station	Standwert						Stationwert
		0°	30°	60°	90°	120°	150°	
1	Pankota	8,64	7,73	6,13	7,14	6,95	6,74	7,13
2	Világos	58,69	58,41	59,50	58,62	58,26	58,76	58,71
3	Kuvín	59,05	59,62	58,32	58,65	58,26	58,38	58,75
4	Zábrány	33,44	33,38	32,50	32,47	32,78	32,48	32,85
5	Mikalaka	25,90	24,86	25,02	25,63	25,59	25,67	25,40
6	Nagy-Halom	5,18	3,92	5,04	5,79	5,18	4,36	4,91
7	Paulis	15,10	15,27	15,45	16,04	17,05	17,20	16,09
Mittel		29,43	29,03	28,85	29,19	29,15	29,08	29,12

Auf Grund dieser Tabelle habe ich aus den Unterschieden: *Stationwert weniger Standwert* für jede Station den *mittleren Fehler des Stationswertes* berechnet. Die in der Tabelle enthaltenen Werte von μ_0 bedeuten den mittleren Fehler eines aus 8 einzelnen Beobachtungen (aus 4 arithmetischen Mitteln) abgeleiteten Stationswertes.

No.	Station	$\lambda = \text{Stationsmittel} - \text{Standmittel}$						$[p\lambda\lambda]$	μ_0	μ
		0°	30°	60°	90°	120°	150°			
1	Pankota	-1,51	0,60	+1,00	-0,01	+0,18	+0,39	4,00	+0,89"	+0,36"
2	Világos	+0,01	+0,29	-0,80	+0,08	+0,44	-0,06	1,02	+0,45	+0,18
3	Kuvín	-0,33	-0,90	+0,40	+0,07	+0,46	+0,34	1,33	+0,51	+0,21
4	Zábrány	-0,60	0,54	+0,34	+0,37	+0,06	+0,36	1,04	+0,46	+0,19
5	Mikalaka	-0,50	+0,54	+0,38	-0,23	-0,19	-0,27	0,72	+0,40	+0,17
6	Nagy-Halom	-0,27	+0,99	-0,13	-0,88	-0,27	+0,55	2,22	+0,66	+0,27
7	Paulis	+0,99	+0,82	+0,64	+0,05	-0,96	-1,11	3,79	+0,88	+0,35
Mittel									±0,61	±0,25

Es wird sich lohnen zu untersuchen, wie sich die Resultate der Messung gestalten, wenn die *Durchmesserkorrekturen*, welche bei Untersuchung der Kreisteilung bestimmt wurden, in Betracht gezogen werden.

Zu diesem Zwecke habe ich jedes Resultat der Messung mit der entsprechenden *Teilungskorrektion* verbessert. Nachdem ich mit diesen korrigierten Werten die Ausgleichung durchgeführt habe, bekam ich für die einzelnen Kreislagen und Stationen folgende Werte:

No.	Station	Standwert						Stationswert
		0°	30°	60°	90°	120°	150°	
1	Pankota ---	8,39	7,56	6,03	7,11	6,92	6,68	7,04
2	Világos ---	58,66	58,35	59,54	58,60	58,21	58,80	58,69
3	Kuvín ---	58,96	59,65	58,26	58,68	58,26	58,43	58,71
4	Zábrány ---	33,38	33,37	32,55	32,43	32,74	32,46	32,82
5	Mikalaka ---	25,97	24,85	25,04	25,59	25,64	25,74	25,42
6	Nagy-Halom ---	5,28	3,92	5,08	5,78	5,13	4,29	4,91
7	Paulis ---	14,98	15,34	15,50	16,03	17,00	17,24	16,09
	Mittel	29,38	29,01	28,85	29,17	29,13	29,09	29,10

Die neuen Polhöhen zeigten gegenüber jenen ohne Teilungskorrektion einen kleinen Unterschied.

Dies war auch zu erwarten, da die Durchmesserkorrekturen einem periodischen Gesetze folgen und das arithmetische Mittel der auf dem Kreise symmetrisch verteilten Ablesungen nahezu identisch ist mit den nicht korrigierten Werten. Würden diese Korrekturen vollkommen reellen Wert besitzen, so müssten die aus den untersuchten Standwerten berechneten mittleren Fehler entsprechender sein als es die vorherigen waren.

Zu diesem Zwecke habe ich auch den *Stationswert weniger Standwert*-Unterschied und daraus den mittleren Fehler des Stationswertes berechnet.

Die μ_0 Werte bedeuten wieder den mittleren Fehler von Stationswerten, welche aus 8 einfachen Beobachtungen abgeleitet wurden.



No	Station	$\lambda = \text{Stationmittel} - \text{Standmittel}$						$[p\lambda\lambda]$	μ_0	μ
		0°	30°	60°	90°	120°	150°			
1	Pankota ---	-1,35	-0,52	+1,01	-0,07	+0,12	+0,36	3,47	$\pm 0,83$	$\pm 0,34$
2	Világos ---	+0,03	+0,34	-0,85	+0,09	+0,48	-0,11	1,08	$\pm 0,47$	$\pm 0,19$
3	Kuvin ---	-0,25	-0,94	+0,45	+0,03	+0,45	+0,28	1,40	$\pm 0,53$	$\pm 0,21$
4	Zábrány ---	-0,56	-0,45	+0,27	+0,39	+0,08	+0,36	0,79	$\pm 0,40$	$\pm 0,16$
5	Mikalaka ---	-0,55	+0,57	+0,38	-0,17	-0,22	-0,32	0,80	$\pm 0,40$	$\pm 0,16$
6	Nagy-Halom ---	-0,37	+1,01	-0,17	-0,87	-0,22	+0,62	2,55	$\pm 0,71$	$\pm 0,29$
7	Paulis ---	+1,11	+0,75	+0,59	+0,06	-0,91	-1,15	3,84	$\pm 0,88$	$\pm 0,36$
Mittel $\pm 0,60$ $\pm 0,24$										

Wenn wir diese Daten mit jenen der vorherigen Tabelle vergleichen, so weisen die mittleren Fehler keine reell zu nehmende Besserung auf, was soviel bedeutet, dass unsere Durchmesserkorrekturen als absolute Werte nicht reell sind. Der Grund hiefür liegt wahrscheinlich darin, dass die Kreisteilungsfehler in horizontaler Lage bestimmt wurden.

Die Kreisteilungsfehler sind periodischer Natur, ihre Ausschaltung geschieht durch am Umfang des Kreises symmetrisch verteilte Beobachtungen. Die Ausschaltung ist daher desto vollkommener, in je mehr symmetrischen Kreisständen die Messung durchgeführt wird.

Es wird interessant sein zu verfolgen, *in welchem Verhältnis die Genauigkeit mit der Vermehrung der Kreisstände wächst; diese Untersuchung ist darum von Wichtigkeit, weil sie für die wirkliche Genauigkeit unserer Messung nähere Anhaltspunkte liefert.*

Von den beobachteten 6 symmetrischen Kreisständen wurden zuerst je 2 auf folgende Weise zusammengefasst.

No	Station	$\lambda =$ Stationmittel minus			$[p\lambda\lambda]$	Mittl. Fehler eines Mittels aus zwei Kreisstände
		0°+90°	30°+120°	60°+150°		
		2	2	2		
1	Pankota ---	-0,61	-0,05	+0,73	9,07	$\pm 0,75''$
2	Világos ---	+0,04	+0,36	-0,43	2,48	$\pm 0,39$
3	Kuvin ---	-0,10	-0,32	+0,37	1,89	$\pm 0,35$
4	Zábrány ---	-0,12	-0,24	+0,35	1,54	$\pm 0,30$
5	Mikalaka ---	-0,30	+0,20	+0,08	0,91	$\pm 0,24$
6	Nagy-Halom ---	-0,58	+0,35	+0,22	3,98	$\pm 0,50$
7	Paulis ---	+0,45	-0,20	-0,23	1,94	$\pm 0,34$
Mittel $\pm 0,41$						

Es ist ersichtlich, dass der mittlere Fehler des arithmetischen Mittels zweier auf diese Weise zusammengefasster Kreisstände im Durchschnitt:

$$\pm 0,41''$$

daher der mittlere Fehler eines *Stationswertes*

$$\pm \frac{0,41}{\sqrt{3}} = \pm 0,24'' \quad \text{ist.}$$

Fassen wir nun die symmetrischen Kreisstände zu dreien zusammen. Es ist natürlich, dass auf diese Weise der Kreisteilungsfehler vollkommener ausgeschaltet wird.

No	Station	$\lambda =$ Stationmittel minus		[p $\lambda \lambda$]	Mittl. Fehler eines Mittels aus drei Kreisstände
		$0^\circ + 60^\circ + 120^\circ$	$30^\circ + 90^\circ + 150^\circ$		
		3	3		
1	Pankota ---	+ 0,02	— 0,02	0,02	$\pm 0,04''$
2	Világos ---	— 0,10	+ 0,10	0,26	$\pm 0,15$
3	Kuvín ---	+ 0,20	— 0,16	0,71	$\pm 0,24$
4	Zábrány ---	— 0,10	+ 0,06	0,15	$\pm 0,11$
5	Mikalaka ---	0,00	+ 0,03	0,01	$\pm 0,01$
6	Nagy-Halom ---	— 0,21	+ 0,24	1,17	$\pm 0,30$
7	Paulis ---	+ 0,15	— 0,13	0,44	$\pm 0,19$
Mittel					$\pm 0,15$

Nach dieser Tabelle ist der mittlere Fehler des aus drei Kreisständen zusammengefassten arithmetischen Mittels nur mehr

$$\pm 0,15''$$

dementsprechend ist der mittlere Fehler des *Stationswertes*

$$\pm \frac{0,15}{\sqrt{2}} = \pm 0,10''$$

Wie ersichtlich, wächst die *Genauigkeit durch Vermehrung der Kreisstände sehr schnell, was auch beweist, dass der Unterschied zwischen den Kreisständen den periodischen Fehlern der Kreisteilung zuzuschreiben ist.*

III. KAPITEL.

Ableitung der Lotabweichung im Meridian.

11. §. Die endgültigen Werte der Abweichung im Meridian.

Die gemessenen astronomischen Breiten müssen wegen den Polschwankungen in derselben Epoche bestimmt werden. Die auf die Polschwankungen bezüglichen Korrekturen habe ich auf Grund der Abhandlung von *Th. Albrecht, Prov. Resultate des Internat. Breitendienstes auf dem Nordparallel in der Zeit von 1908,0 bis 1910,0* berechnet. Dieser Artikel erschien in den *Astronomischen Nachrichten*, Band 184. (No. 4414. Seite 354–358.) Der endgültige Wert der Lotabweichung wurde auf Grund dieser korrigierten Werte bestimmt. Die Resultate habe ich in folgender Tabelle zusammengestellt.

No	Station	Astr. Breite φ astr.	Geod. Breite φ geod.	Lotabweichung im Meridian φ astr. — φ geod.
1	Pankota	46° 21' 7,29"	46° 21' 7,29"	0,0"
2	Világos	46 15 58,88	46 15 58,56	+ 0,3
3	Kuvín	46 9 58,93	46 10 1,80	— 2,9
4	Zábrány	46 4 33,03	46 4 40,75	— 7,7
5	Mikalaka	46 10 25,58	46 10 28,05	— 2,5
6	Nagy-Halom	46 19 5,09	46 19 6,64	— 1,6
7	Paulis	46 6 16,26	46 6 24,97	— 8,7
8	Otkováč	46 13 5,32	46 13 5,22	+ 0,1

12. §. Vergleichung der Werte der Lotabweichung im Meridian, welche mit dem Eötvös-schen Torsionspendel und auf geodätisch-astronomischem Wege bestimmt wurden.

Aus den Messresultaten welche mit dem *Eötvös*-schen Pendel bestimmt wurden, kann für jede Station — mit Ausnahme der Ortschaft *Otkováč*, welche auf einem Berge gelegen ist und wo daher mit dem Pendel nicht gearbeitet werden konnte — die Lotabweichung im Meridian berechnet werden. Diese Werte, welche Baron *Roland Eötvös* im Jahre 1910, in den Veröffentlichungen der *XVI. Conférence Général*

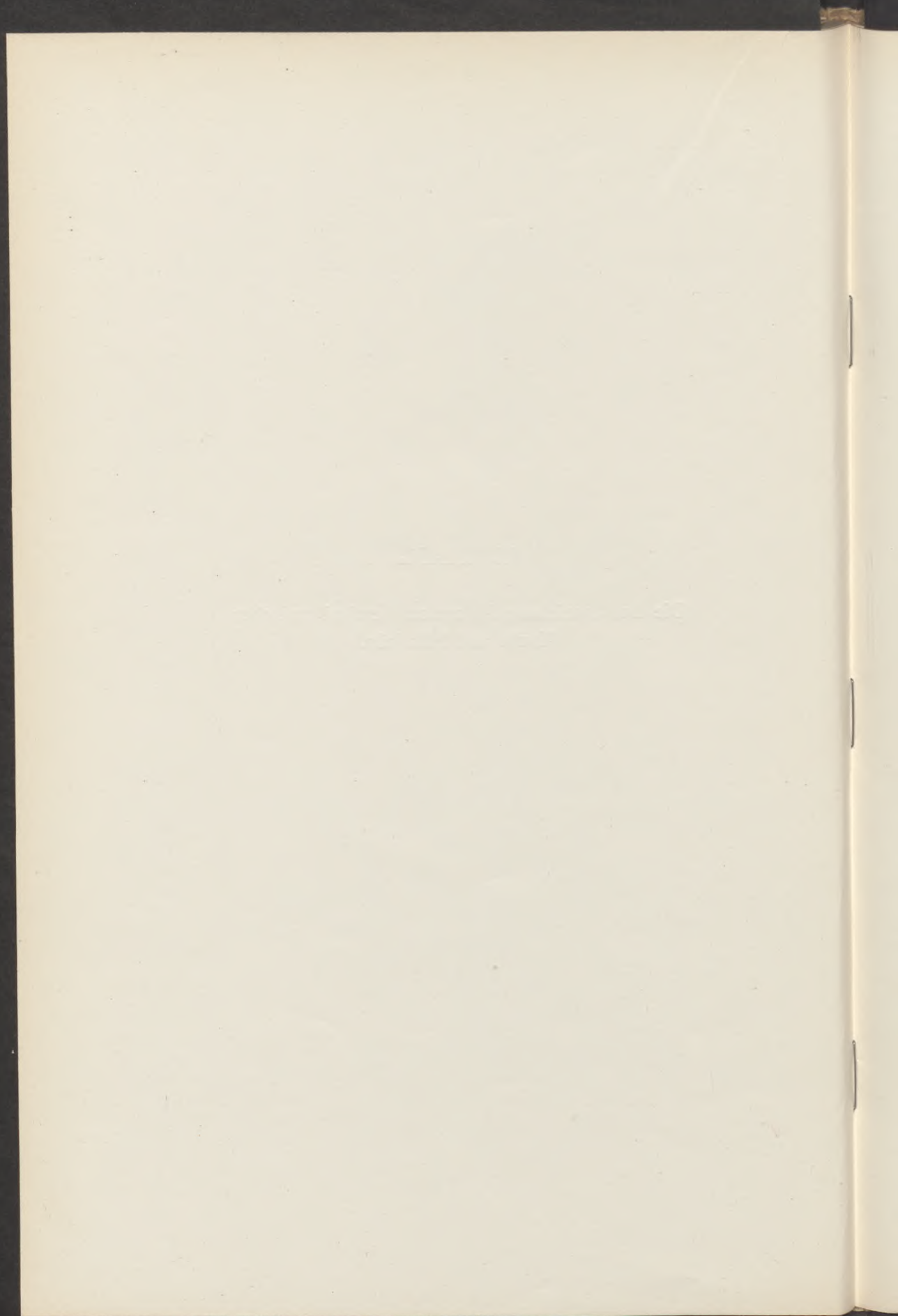
de l'Association Géodesique Internationale unter dem Titel *Bericht über geodätische Arbeiten in Ungarn, besonders über Beobachtungen mit der Drehwage*, mitgeteilt hat, habe ich in folgender Tabelle zusammengestellt und gleichzeitig die nach geodätisch-astronomischer Methode berechneten Werte mitgeteilt.

No	Station	Lothabweichung nach Norden		Unterschied zwischen Geod. astr. — Eötvös-pendel
		aus Eötvös- pendel	Geod.—astr.	
1	<i>Pankota</i> ...	0	0	0
2	<i>Világos</i> ...	+0,8"	+0,3"	—0,5"
3	<i>Kuvin</i> ...	—2,6	—2,9	—0,3
4	<i>Paulis</i> ...	—8,6	—8,7	—0,1
5	<i>Zábrány</i> ...	—8,1	—7,7	+0,4
6	<i>Mikalaka</i> ...	—1,9	—2,5	—0,6
7	<i>Nagy-Halom</i> ...	—2,3	—1,6	+0,7

Da die auf geodätisch-astronomischem Wege erhaltenen Lotabweichungen einen mittleren Fehler von ca $\pm 0,2''$ haben, d. h. in den einzelnen Werten *eventuell* ein maximaler Fehler von $\pm 0,6''$ vorkommen kann, ist die Übereinstimmung der auf zwei Arten bestimmten Werte befriedigend. Die mit dem *Eötvös*-Pendel bestimmten Werte wurden auf Grund eines aus ungefähr 200 Punkten bestehenden Netzes abgeleitet. Dieses Netz hatte eine grössere Dichtigkeit auf der Linie *Pankota—Világos—Kuvin—Paulis—Zábrány* und war weniger dicht gegen *Mikalaka* und *Nagyhalom*. Die letzte Kolonne zeigt deutlich die grössere Dichte des Netzes, da hier die Werte der Lotabweichung sich mit grösserer Genauigkeit zeigen, folglich muss hier der Unterschied auch kleiner sein.

II. TEIL.

**Die Lotabweichung im ersten Vertikal zwischen
Kuvin und Mikalaka.**



I. KAPITEL.

Bestimmung des astronomischen Azimuts.

1. §. Von den Stationen im allgemeinen.

Zur Bestimmung der Abweichung der Lotrechten zwischen *Kuvin* und *Mikalaka*, wählte ich die *Methode der gegenseitigen Azimutmessung*, da mir zur Bestimmung der Längenunterschiede Instrumente nicht zur Verfügung standen. Beide Stationen liegen auf der Ebene von *Arad* und sind gegenseitig nicht sichtbar, es musste daher ein dritter, auf einer Anhöhe gelegener Punkt, *Otkováč*, in die Messung einbezogen werden. Diese Station ist von *Kuvin* ca. 7,6 km, von *Mikalaka* ca. 22,0 km entfernt. Das Schema der Messung war folgendes. Es wurde bestimmt:

1. der Azimut der Richtung *Otkováč-Kuvin*,
2. der Winkel *Mikalaka—Otkováč—Kuvin*,
3. der Azimut der Richtung *Kuvin—Otkováč*,
4. der Azimut der Richtung *Mikalaka—Otkováč*.

Bemerkenswert ist, dass der Winkel *Mikalaka—Otkováč—Kuvin* mit demselben Instrument und der gleichen Messausrüstung bestimmt wurde, wie die Azimute. Mit Hilfe der zwei gegenseitigen Azimute konnte die Lotabweichung im *ersten Vertikal* einesteils zwischen *Kuvin* und *Otkováč* anderseits zwischen *Mikalaka* und *Otkováč*, d. h. indirekt zwischen *Kuvin* und *Mikalaka* abgeleitet werden.

Die Messung begann am 29. *Juni* und endete am 2. *August*, dauerte daher 35 Tage. Während dieser Zeit

wurden bestimmt: *drei* Azimute, eine Polhöhe und ein horizontaler Winkel, weiters wurden die zur Zentrierung notwendigen Messungen durchgeführt. Am längsten dauerte die Beobachtung in *Otkováč* (hier wurde der Winkel und die Polhöhe bestimmt), wo sie am 29. Juni begann und bis zum 17. Juli, d. h. 19 Tage dauerte. In *Kuvin* wurde von 21. Juli bis 25. Juli gearbeitet, das sind 4 Tage; in *Mikalaka* von 27. Juli bis 2. August, das sind 6 Tage. Von der Umsiedelung abgesehen, war der Aufenthalt an einer Station von zehntägiger Dauer.* Diese Zahlen zeigen deutlich, das ungünstige Wetter, welches während der Messung herrschte.

2. §. Instrumente. Mire.

Zu den Azimut- und Winkelmessungen verwendete ich dasselbe Universalinstrument von *Starke—Bamberg*, welches mir zur Messung der Polhöhen diente. Die nähere Beschreibung ist daher überflüssig. Als *Chronometer* verwendete ich den halbsekunden Boxchronometer von *Knoblich* No. 2143.

Das Instrument ruhte während der Beobachtung auf einen vorhinein aufgemauerten *Backstein-Sockel*. Auf die Zentrierung musste sowohl bei der Punktbezeichnung als auch bei der Aufstellung des Instrumentes besonders in der Richtung *Otkováč—Kuvin* mit der grössten Sorgfalt vorgegangen werden, da die Entfernung im Verhältniss sehr klein war. In die Mitte eines jeden Sockels wurde ein massives Messinggussstück einzementiert. Dieses Gussstück war der Länge nach durchbohrt. In das Bohrloch konnte ein Messingstab gesteckt werden, welcher am oberen Ende eine 30×30 cm Grosse *Milchglas-Scheibe* trug. Diese Scheibe in der Nacht von hinten durch eine Acetylenlampe beleuchtet, gab eine genaue Punktbezeichnung; auch bei Tag konnte man sie bei Winkelmessungen sehr gut verwenden. Von *Kuvin* aus war der Sockel in *Otkováč* nicht gut sichtbar, ich zielte daher bei Azimutmessungen direkt auf die Pyramide von *Otkováč*, welche einen ausgezeichneten Visierpunkt abgab. Von *Mikalaka* aus wurde der Sockel von *Otkováč*, d. h. die

*Die Gesamtausgabe betrug rund 3890 Kronen, es entfallen auf einen Tag 111 Kronen, den Wert der Instrumente nicht innbegriffen; die Auslagen für je eine Station und je einen Azimut, waren daher 1297 Kronen.

auf ihm zentrisch aufgestellte Acetylenbeleuchtungseinrichtung anvisiert. Bei den *am Tage* vorgenommenen Messungen wurde anfangs *Heliotrop-Licht* verwendet, später diente der mit Kalk weiss getünchte Sockel als Zielpunkt: bei Nachtbeobachtungen wurde die zentrisch aufgestellte, durch eine Acetylenlampe beleuchtete Scheibe benützt.

Zum Schutze des Instruments wurde dasselbe auf Holzgerüst befestigte Leinwandzelt verwendet, welches auch bei den Höhenmessungen im Gebrauche stand. Bei den Azimutmessungen wurden immer soviel Seitenwände entfernt, dass die Visur nie an eine Wand zu nahe kommen konnte.

3. §. Methode der Messung.

Bei *Azimutmessungen* arbeitete ich nach folgendem Schema:

1. *Mire* (Kreis westlich),
2. *α Urs. min.* (Kreis westlich),
3. *Neigungsmessung*,
4. *α Urs. min.* (Kreis westlich),
5. *Neigungsmessung*,

nach dem **Durchschlagen und Umdrehen**

6. *α Urs. min.* (Kreis östlich),
7. *Neigungsmessung*,
8. *α Urs. min.* (Kreis östlich),
9. *Neigungsmessung*,
10. *Mire* (Kreis östlich).

Die Messung nach diesem Schema ergab eine *Reihe*. Auf jeder Station beobachtete ich 24 solcher Reihen, welche auf dem Kreisumfang symmetrisch verteilt waren. Um den in der Position des Polarsternes vorkommenden Fehler und etwaige Anomalien der Refraktion auszuschalten, habe ich von 24 Kreislagen 12 nachts und 12 früh morgens beobachtet.

Obiges ideelles Programm konnte wegen der äusserst ungünstigen Witterung nicht auf jeder Station vollkommen durchgeführt werden. So musste ich in *Otkováč* die eine Frühbeobachtung ganz ausser Betracht lassen, da wegen regnerischem Wetter die Luftvibrationen während der Beobachtung sehr stark waren. Auch die Messungen in *Mikalaka*

waren nicht ganz nach obigem Schema ausgefallen, da gleichfalls viel Regen starke Vibration der Luft verursachte, wodurch wir bei irdischer Visur selten reine Bilder hatten. Am günstigsten war das Wetter während der Beobachtung in *Kuvin*, wo das Programm lückenlos eingehalten wurde.

Um den *Sternzeitpunkt* der Beobachtung zu bestimmen, wurden in Verbindung mit der Azimutmessung immer Zeitbestimmungen durchgeführt. Zu diesen Zeitbestimmungen wurde dasselbe Instrument verwendet, welches auch zu Azimutmessungen diente. Bei den Messungen wurde nach der *Methode von Dölln* vorgegangen, d. h. *den Stand der Uhr habe ich aus der Beobachtung des Durchganges durch die Ebene des Polarsternes α Urs. min. berechnet*. Jede einzelne Zeitbestimmung habe ich aus mindestens vier — in gewechselten Kreislagen beobachteten — Zeitsternen abgeleitet.

4. §. Die Resultate der Messung; Genauigkeit; Endresultate.

Die Resultate der Azimutmessung sind mit dem Berechnungsgang in folgenden Tabellen zusammengestellt. Aus der letzten Kolonne sind die arithmetischen Mittel der Azimutwerte (zeitsymmetrisch, Kreislage östlich und westlich) ersichtlich. Jede Kreislage ergab je zwei Resultate, aus welchen der *Kollimationsfehler* und die Wirkung der *Exzentricität* des Fernrohres ausgeschaltet ist.

Kreislage	Sternzeit	Stunden- winkel des Polar- sternes	Azimut des Polar- sternes	Corrigierte Kreis- ablesung	Abgeleitete Meridian- ablesung	Kreis- ablesung	Azimut		
							K. W.	K. O.	$\frac{K.W.+K.O.}{2}$

Otkováč $\varphi = 46^{\circ} 13' 5,1''$ 1909 július 9.									
0 ^h	K. W.	17 24 43,6	239 35 24,0	+ 1 27 33,00	319 36 4,65	41 51 28,35	0 3 1,40	41 54 29,75	41 55 36,06
	W.	17 29 0,6	240 39 39,0	+ 1 28 31,40	319 37 5,00	41 51 26,40	0 3 1,40	27,80	36,56
	O.	17 34 28,7	242 1 40,5	+ 1 29 43,50	319 36 48,09	221 52 55,41	180 3 49,90	41 56 45,31	
15 ^h	O.	17 37 33,7	242 47 55,5	+ 1 30 22,90	319 37 30,44	221 52 52,46	180 3 49,90	42,36	
	K. O.	17 50 25,8	246 0 55,5	+ 1 32 56,60	334 38 34,31	26 54 22,29	15 2 18,40	40,69	38,62
	W.	17 53 32,8	246 47 40,5	+ 1 33 31,40	334 39 12,61	26 54 18,79	15 2 18,40	37,19	36,72
30 ^h	W.	17 57 34,8	247 48 10,5	+ 1 34 14,80	154 41 12,99	206 53 1,81	195 1 34,45	36,26	
	W.	18 0 7,8	248 26 25,5	+ 1 34 41,40	154 41 39,29	206 53 2,11	195 1 34,45	36,56	
	K. W.	18 11 32,9	251 17 40,5	+ 1 36 31,80	349 42 34,95	11 53 56,85	30 0 34,45	31,30	36,72
45 ^h	W.	18 14 26,9	252 1 10,5	+ 1 36 57,60	349 43 2,90	11 53 54,70	30 0 34,45	29,15	34,50
	O.	18 17 32,0	252 47 27,0	+ 1 37 24,10	169 42 7,90	191 55 16,20	210 1 23,75	39,95	
	O.	18 20 14,0	253 27 57,0	+ 1 37 46,50	169 42 28,10	191 55 18,40	210 1 23,75	42,15	
60 ^h	K. O.	19 2 17,9	263 58 55,5	+ 1 41 49,20	4 46 33,70	356 55 15,50	45 1 24,85	40,35	36,87
	O.	19 4 44,9	264 35 40,5	+ 1 41 57,10	4 46 42,50	356 55 14,60	45 1 24,85	39,45	36,87
	W.	19 8 29,9	265 31 55,5	+ 1 42 7,90	184 48 12,01	176 53 55,89	225 0 38,40	34,29	
60 ^h	W.	19 10 47,9	266 6 25,5	+ 1 42 13,70	184 48 18,71	176 53 54,99	225 0 38,40	33,39	
	K. W.	19 19 18,0	268 13 55,5	+ 1 42 29,70	19 48 54,92	341 53 34,78	60 0 55,90	30,68	37,62
	W.	19 22 13,0	268 57 40,5	+ 1 42 33,50	19 49 1,92	341 53 31,58	60 0 55,90	27,48	35,80

Kreisstand	Kreislage	Sternzeit	Stunden- winkel des Polar- sternes	Azimut des Polar- sternes	Corrigierte Kreis- ablesung	Abgeleitete Meridian- ablesung	Kreis- ablesung	Azimut		
								K. W.	K. O.	$\frac{K.W.+K.O.}{2}$
75°	O.	$\begin{smallmatrix} h & m & s \\ 19 & 25 & 38,0 \\ 19 & 28 & 54,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \circ & ' & '' \\ 269 & 48 & 55,5 \\ 270 & 37 & 55,5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \circ & ' & '' \\ +1 & 42 & 36,40 \\ +1 & 42 & 38,00 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \circ & ' & '' \\ 199 & 47 & 36,47 \\ 199 & 47 & 37,63 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \circ & ' & '' \\ 161 & 54 & 59,93 \\ 161 & 54 & 60,37 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \circ & ' & '' \\ 240 & 1 & 44,20 \\ 240 & 1 & 44,20 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \circ & ' & '' \\ & & 44,13 \\ & & 44,57 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \circ & ' & '' \\ & & 46,30 \\ & & 44,55 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 39,70 \\ 37,98 \end{smallmatrix}$
	K. O.	19 37 12,0	272 42 24,0	+1 42 36,30	34 47 32,40	326 55 3,90	75 1 42,40			
	O.	19 39 41,0	273 19 39,0	+1 42 34,20	34 47 32,05	326 55 2,15	75 1 42,40			
	W.	19 43 6,0	274 10 54,0	+1 42 30,10	214 48 52,40	146 53 37,70	255 0 53,70	31,40		
90°	W.	19 46 17,0	274 58 39,0	+1 42 25,10	214 48 45,70	146 53 39,40	255 0 53,70	33,10		
	1909 julius 11.									
	K. O.	14 3 33,8	189 17 30,0	+0 16 13,60	48 22 15,04	311 53 58,56	90 1 37,75	55 36,31		33,41
	O.	14 5 46,8	189 50 45,0	+0 17 11,20	48 23 9,14	311 54 2,06	90 1 37,75	39,81		34,24
105°	W.	14 11 54,8	191 22 45,0	+0 19 49,90	228 26 0,59	131 53 49,31	270 1 39,35	55 28,66		
	W.	14 13 50,8	191 51 45,0	+0 20 39,80	228 26 48,64	131 53 51,16	270 1 39,35	30,51		
	K. W.	14 22 26,8	194 0 45,0	+0 24 20,60	63 28 50,15	296 55 30,45	105 0 2,20	32,65		35,28
	W.	14 24 43,8	194 35 0,0	+0 25 18,90	63 29 51,50	296 55 27,40	105 0 2,20	29,60		35,80
120°	O.	14 27 38,8	195 18 45,0	+0 26 33,20	243 30 50,15	116 55 43,05	284 59 58,95	42,00		
	O.	14 30 2,8	195 54 45,0	+0 27 34,20	243 31 55,25	116 55 38,95	284 59 58,95	37,90		
	K. O.	14 37 41,8	197 49 30,0	+0 30 47,20	78 36 23,86	281 54 23,34	120 1 17,75	41,09		37,27
	O.	14 39 42,8	198 19 45,0	+0 31 37,80	78 37 15,56	281 54 22,24	120 1 17,75	39,99		36,94
135°	W.	14 42 33,8	199 2 30,0	+0 32 49,10	258 38 38,20	101 54 10,90	300 1 23,00	33,90		
	W.	14 44 40,8	199 34 15,0	+0 33 41,80	258 39 31,35	101 54 10,45	300 1 23,00	33,45		
	K. O.	15 20 44,9	208 35 13,5	+0 48 11,90	93 55 16,11	266 52 55,79	135 2 49,00	41 55 44,79	41 55 37,80	
	O.	15 23 14,9	209 12 43,5	+0 49 9,90	93 56 18,11	266 52 51,79	135 2 49,00	40,79		35,62

150°	W.	15	25	52,9	209	52	13,5	+0	50	10,00	273	57	29,25	86	52	40,75	315	2	49,70	41	55	30,45		
	W.	15	27	36,9	210	18	13,5	+0	50	50,50	273	58	9,40	86	52	41,10	315	2	49,70			30,80		
	K.W.	15	36	1,0	212	24	15,0	+0	54	1,00	108	59	28,67	251	54	32,33	150	0	59,85			32,18	36,89	
	W.	15	38	46,0	213	5	30,0	+0	55	2,50	109	0	32,62	251	54	29,88	150	0	59,85			29,73	37,14	
165°	O.	15	42	38,0	214	3	30,0	+0	56	28,30	289	1	44,50	71	54	43,80	330	1	0,75				44,55	
	O.	15	45	24,0	214	45	0,0	+0	57	28,90	289	2	48,05	71	54	40,85	330	1	0,75				41,60	
	K.O.	15	54	2,0	216	54	28,5	+1	0	35,40	124	6	25,52	236	54	9,88	165	1	34,25				44,13	38,00
	O.	15	56	28,0	217	30	58,5	+1	1	27,00	124	7	18,32	236	54	8,68	165	1	34,25				42,93	36,32
150°	W.	15	59	27,0	218	15	43,5	+1	2	29,80	304	8	32,48	56	53	57,32	345	1	32,40			29,72		
	W.	16	1	53,0	218	52	13,5	+1	3	20,60	304	9	21,13	56	53	59,47	345	1	32,40			31,87		
1909 jūlius 16.																								
150°	K.O.	0	16	1,8	342	22	55,5	+0	31	42,90	333	37	31,25	26	54	11,65	15	1	31,65				43,30	34,36
	O.	0	18	5,8	342	53	55,5	+0	30	48,90	333	36	34,15	26	54	14,75	15	1	31,65				46,40	35,90
	W.	0	22	2,9	343	53	12,0	+0	29	5,20	153	35	17,04	206	53	48,16	195	1	37,25			25,41		
	W.	0	24	3,9	344	23	27,0	+0	28	12,00	153	34	23,84	206	53	48,16	195	1	37,25			25,41		
45°	K.W.	0	32	45,9	346	33	57,0	+0	24	21,30	3	29	11,91	356	55	9,39	45	0	16,00			25,39	33,78	
	W.	0	35	7,9	347	9	27,0	+0	23	18,10	3	28	5,06	356	55	13,04	45	0	16,00			29,04	37,03	
	O.	0	39	15,9	348	11	27,0	+0	21	27,40	183	25	53,23	176	55	34,17	225	0	10,85				45,02	
	O.	0	41	3,9	348	38	27,0	+0	20	39,00	183	25	7,68	176	55	31,32	225	0	10,85				42,17	
75°	K.O.	0	55	26,9	352	14	12,0	+0	14	10,00	33	20	20,01	326	53	49,99	75	1	58,05				48,04	36,10
	O.	0	57	47,9	352	49	27,0	+0	13	6,00	33	19	15,91	326	53	50,09	75	1	58,05				48,14	35,82
	W.	1	5	49,9	354	49	57,0	+0	9	26,80	213	16	2,69	146	53	24,11	255	1	59,40			23,51		
	W.	1	7	57,9	355	21	57,0	+0	8	28,40	213	15	3,64	146	53	24,76	255	1	59,40			24,16		
105°	K.W.	1	16	23,0	357	28	13,5	+0	4	37,80	63	10	52,69	296	53	45,11	105	1	38,65			23,76	35,22	
	W.	1	18	25,0	357	58	43,5	+0	3	42,00	63	9	54,14	296	53	47,86	105	1	38,65			26,51	36,64	
	O.	1	23	55,0	359	21	13,5	+0	1	11,00	243	7	1,13	116	54	9,87	285	1	36,90				46,77	
	O.	1	26	32,0	0	0	28,5	-0	0	0,90	243	5	49,33	116	54	9,77	285	1	36,90				46,67	

Kreissand	Kreislage	Sternzeit	Stunden- winkel des Polar- sternes	Azimut des Polar- sternes	Corrigierte Kreis- ablesung	Abgeleitete Meridian- ablesung	Kreis- ablesung	Azimut		
								K. W.	K. O.	$\frac{K.W.+K.O.}{2}$
135°	K. O.	h m s	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "
	O.	1 34 3,0	1 53 13,5	— 0 3 27,20	93 1 46,31	266 54 46,49	135 0 59,65	24,76	46,14	33,42
	W.	1 35 44,0	2 18 28,5	— 0 4 13,40	93 0 56,31	266 54 50,29	135 0 59,65	20,71	49,94	37,35
165°	K. O.	1 38 56,0	3 6 28,5	— 0 5 41,20	272 59 54,79	86 54 24,01	315 1 0,75	22,81		
	O.	1 41 2,0	3 37 58,5	— 0 6 38,80	272 59 1,24	86 54 19,96	315 1 0,75	22,86	45,86	34,64
	W.	1 48 59,0	5 37 15,0	— 0 10 16,30	122 54 55,19	236 54 48,51	165 0 34,30		46,46	34,36
0	K. O.	1 50 54,0	6 6 0,0	— 0 11 8,70	122 54 2,74	236 54 48,56	165 0 34,30	41 47 9,88	41 46 58,96	
	O.	1 55 29,0	7 14 45,0	— 0 13 13,60	302 51 32,24	56 55 14,16	345 0 31,70	41 47 9,88	41 46 58,96	
	W.	1 57 21,0	7 42 45,0	— 0 14 4,40	302 50 40,84	56 55 14,76	345 0 31,70	41 47 9,88	41 46 58,96	
Kuvín $\varphi = 46^{\circ} 9' 58,8''$										
1909 julius 21.										
30°	K. O.	13 50 19,8	185 56 28,5	+ 0 10 23,40	318 23 0,92	41 47 22,48	359 59 47,40	41 46 51,49	41 46 58,24	
	O.	13 52 59,8	186 36 28,5	+ 0 11 33,00	318 24 15,42	41 47 17,58	359 59 47,40	41 46 51,49	41 46 58,24	
	W.	13 55 58,8	187 21 13,5	+ 0 12 50,90	138 25 54,86	221 46 56,04	179 59 55,45	41 46 51,49	41 46 58,24	
60°	K. O.	14 4 19,8	189 26 28,5	+ 0 16 28,10	348 31 17,89	11 45 10,21	30 1 34,55	44,76	54,73	
	O.	14 6 9,8	189 53 58,5	+ 0 17 15,60	348 32 4,79	11 45 10,81	30 1 34,55	45,36	54,73	
	W.	14 8 49,8	190 33 58,5	+ 0 18 24,60	168 32 46,50	191 45 38,10	210 1 26,00	4,10	4,70	
90°	K. O.	14 11 17,8	191 10 58,5	+ 0 19 28,30	168 33 49,60	191 45 38,70	210 1 26,00	4,70	4,70	
	O.	14 17 21,8	192 41 58,5	+ 0 22 4,50	18 36 10,35	341 45 54,15	60 1 9,85	4,00	4,00	
	W.	14 19 33,8	193 14 58,5	+ 0 23 0,90	18 37 9,05	341 45 51,85	60 1 9,85	0,70	0,70	
120°	K. O.	14 22 48,8	194 3 43,5	+ 0 24 24,00	198 38 59,53	161 45 24,47	240 1 22,75	47,22	50,12	
	O.	14 24 55,8	194 35 28,5	+ 0 25 18,00	198 39 50,63	161 45 27,37	240 1 22,75	50,12	50,12	
	W.	14 26 5,8	194 46 58,5	+ 0 26 11,10	198 40 41,73	161 45 29,87	240 1 22,75	50,12	50,12	

90°	K. W.	14 31 14,9	196 10 15,0	+ 0 27 58,50	48 42 35,28	311 45 23,22	90 1 27,20	50,42	59,01
	W.	14 33 7,9	196 38 30,0	+ 0 28 46,00	48 43 23,58	311 45 22,42	90 1 27,20	49,62	57,91
	O.	14 35 44,9	197 17 45,0	+ 0 29 52,00	228 44 4,00	131 45 48,00	270 1 18,20	6,20	
	O.	14 37 51,9	197 49 30,0	+ 0 30 45,10	228 44 55,70	131 45 49,40	270 1 18,20	7,60	
120°	K. O.	14 44 25,9	199 28 0,0	+ 0 33 29,20	78 47 42,06	281 45 47,14	120 1 20,45		58,94
	O.	14 46 12,9	199 54 45,0	+ 0 34 13,40	78 48 24,61	281 45 48,79	120 1 20,45	7,59	58,52
	W.	14 49 45,9	200 48 0,0	+ 0 35 41,20	258 50 21,22	101 45 19,98	300 1 27,82	47,80	
	W.	14 51 27,9	201 13 30,0	+ 0 36 23,10	258 51 0,62	101 45 22,48	300 1 27,82	50,30	
150°	K. W.	14 57 48,9	202 48 43,5	+ 0 38 58,40	108 53 26,73	251 45 31,67	150 1 22,90	54,57	60,57
	W.	14 59 37,9	203 15 58,5	+ 0 39 42,60	108 54 14,43	251 45 28,17	150 1 22,90	51,07	58,50
	O.	15 2 50,9	204 4 13,5	+ 0 41 0,40	288 55 10,02	71 45 50,38	330 1 15,55	5,93	
	O.	15 5 2,9	204 37 13,5	+ 0 41 53,40	288 56 2,38	71 45 51,02	330 1 15,55	6,57	
1909 julius 22.									
165°	K. W.	0 17 19,5	342 40 57,0	+ 0 31 9,30	123 46 15,13	236 44 54,17	165 1 55,15	49,32	60,84
	W.	0 19 14,5	343 9 42,0	+ 0 30 19,20	123 45 26,38	236 44 52,82	165 1 55,15	47,97	60,31
	O.	0 23 47,5	344 17 57,0	+ 0 28 19,80	303 42 56,60	56 45 23,20	345 1 49,45	12,65	
	O.	0 26 25,5	344 57 27,0	+ 0 27 10,30	303 41 47,40	56 45 22,90	345 1 49,45	12,35	
135°	K. O.	0 32 14,5	346 24 42,0	+ 0 24 36,00	93 39 10,24	266 45 25,76	135 1 43,02		58,06
	O.	0 34 27,5	346 57 57,0	+ 0 23 37,00	93 38 10,64	266 45 26,36	135 1 43,02	8,78	58,28
	W.	0 37 20,5	347 41 12,0	+ 0 22 19,90	273 37 22,77	86 44 57,13	315 1 50,05	9,38	
	W.	0 39 8,5	348 8 12,0	+ 0 21 31,70	273 36 34,42	86 44 57,28	315 1 50,05	47,18	
105°	K. W.	0 50 8,6	350 53 13,5	+ 0 16 35,40	63 31 35,97	296 44 59,43	105 1 47,95	47,33	56,62
	W.	0 52 2,6	351 21 43,5	+ 0 15 43,90	63 30 45,92	296 44 57,98	105 1 47,95	45,93	55,70
	O.	0 54 56,6	352 5 13,5	+ 0 14 25,20	243 28 57,18	116 45 28,02	285 1 37,45	5,47	
	O.	0 57 1,6	352 36 28,5	+ 0 13 28,60	243 28 0,18	116 45 28,42	285 1 37,45	5,87	
75°	K. O.	1 2 50,6	354 3 43,5	+ 0 10 50,30	33 25 12,34	326 45 37,96	75 1 27,80	41 47 5,76	41 46 55,09
	O.	1 4 56,6	354 35 13,5	+ 0 9 53,00	33 24 17,99	326 45 35,01	75 1 27,80	2,81	53,99

Kreisstand	Kreislage	Sternzeit	Stunden- winkel des Polar- sternes	Azimut des Polar- sternes	Corrigierte Kreis- ablesung	Abgeleitete Meridian- ablesung	Kreis- ablesung	Azimut		
								K. W.	K. O.	$\frac{K.W.+K.O.}{2}$
	K. W.	$\begin{matrix} h & m & s \\ 1 & 7 & 38,6 \\ 1 & 9 & 25,6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 355 & 15 & 43,5 \\ 355 & 42 & 28,5 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ +0 & 8 & 39,20 \\ +0 & 7 & 50,40 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 213 & 23 & 33,83 \\ 213 & 22 & 45,78 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 146 & 45 & 5,37 \\ 146 & 45 & 4,62 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 255 & 1 & 39,80 \\ 255 & 1 & 39,80 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 41 & 46 & 45,17 \\ & & 44,42 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ & & \\ & & \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ & & \end{matrix}$
45 ⁰	K. W.	$\begin{matrix} h & m & s \\ 1 & 16 & 15,7 \\ 1 & 18 & 17,7 \\ 1 & 21 & 4,7 \\ 1 & 23 & 0,7 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 357 & 25 & 0,0 \\ 357 & 55 & 30,0 \\ 358 & 37 & 15,0 \\ 359 & 6 & 15,0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ +0 & 4 & 43,30 \\ +0 & 3 & 47,60 \\ +0 & 2 & 31,30 \\ +0 & 1 & 38,30 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 3 & 19 & 33,74 \\ 3 & 18 & 38,89 \\ 3 & 16 & 54,02 \\ 3 & 15 & 57,82 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 356 & 45 & 9,56 \\ 356 & 45 & 8,71 \\ 176 & 45 & 37,28 \\ 176 & 45 & 40,48 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 45 & 1 & 37,10 \\ 45 & 1 & 37,10 \\ 225 & 1 & 27,20 \\ 225 & 1 & 27,20 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 46,66 \\ 45,81 \\ & & \\ & & \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ & & \\ 4,48 \\ 7,68 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ & & \\ & & \\ & & \end{matrix}$
15 ⁰	K. O.	$\begin{matrix} h & m & s \\ 1 & 28 & 33,7 \\ 1 & 30 & 25,7 \\ 1 & 33 & 24,7 \\ 1 & 35 & 28,7 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 0 & 29 & 30,0 \\ 0 & 57 & 30,0 \\ 1 & 42 & 15,0 \\ 2 & 13 & 15,0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ -0 & 0 & 54,00 \\ -0 & 1 & 45,10 \\ -0 & 3 & 7,00 \\ -0 & 4 & 3,60 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 333 & 13 & 15,15 \\ 333 & 12 & 21,85 \\ 153 & 11 & 31,75 \\ 153 & 10 & 33,10 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 26 & 45 & 50,85 \\ 26 & 45 & 53,05 \\ 206 & 45 & 21,25 \\ 206 & 45 & 23,30 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 15 & 1 & 13,95 \\ 15 & 1 & 13,95 \\ 195 & 1 & 24,70 \\ 195 & 1 & 24,70 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ & & \\ 45,95 \\ 48,00 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ & & \\ 4,80 \\ 7,00 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ & & \\ & & \\ & & \end{matrix}$
7,5 ⁰	K. O.	$\begin{matrix} h & m & s \\ 13 & 59 & 15,6 \\ 14 & 1 & 37,6 \\ 14 & 4 & 58,6 \\ 14 & 7 & 52,6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 188 & 10 & 10,5 \\ 188 & 45 & 40,5 \\ 189 & 35 & 55,5 \\ 190 & 19 & 25,5 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ +0 & 14 & 15,90 \\ +0 & 15 & 17,40 \\ +0 & 16 & 44,40 \\ +0 & 17 & 59,50 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 325 & 58 & 39,37 \\ 325 & 59 & 39,52 \\ 146 & 1 & 36,52 \\ 146 & 2 & 48,62 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 34 & 15 & 36,53 \\ 34 & 15 & 37,88 \\ 214 & 15 & 7,88 \\ 214 & 15 & 10,88 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 73 & 21 & 27,70 \\ 73 & 21 & 27,70 \\ 187 & 31 & 34,10 \\ 187 & 31 & 34,10 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ & & \\ 41,98 \\ 44,98 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ & & \\ 4,23 \\ 5,58 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ & & \\ & & \\ & & \end{matrix}$
37,5 ⁰	K. W.	$\begin{matrix} h & m & s \\ 14 & 17 & 0,7 \\ 14 & 18 & 51,7 \\ 14 & 21 & 50,7 \\ 14 & 24 & 19,7 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 192 & 36 & 27,0 \\ 193 & 4 & 12,0 \\ 193 & 48 & 57,0 \\ 194 & 26 & 12,0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ +0 & 21 & 55,00 \\ +0 & 22 & 42,50 \\ +0 & 23 & 58,80 \\ +0 & 25 & 2,20 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 356 & 7 & 23,10 \\ 356 & 8 & 14,40 \\ 176 & 9 & 2,94 \\ 176 & 10 & 6,64 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 4 & 14 & 31,90 \\ 4 & 14 & 28,10 \\ 184 & 14 & 55,86 \\ 184 & 14 & 55,56 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 37 & 32 & 18,75 \\ 37 & 32 & 18,75 \\ 217 & 32 & 6,85 \\ 217 & 32 & 6,85 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 50,65 \\ 46,85 \\ & & \\ & & \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ & & \\ 2,71 \\ 2,41 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ & & \\ & & \\ & & \end{matrix}$
67,5 ⁰	K. O.	$\begin{matrix} h & m & s \\ 14 & 32 & 33,7 \\ 14 & 34 & 11,7 \\ 14 & 36 & 56,7 \\ 14 & 39 & 5,7 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 196 & 29 & 40,5 \\ 196 & 54 & 10,5 \\ 197 & 35 & 25,5 \\ 198 & 7 & 40,5 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ +0 & 28 & 31,10 \\ +0 & 29 & 12,40 \\ +0 & 30 & 21,60 \\ +0 & 31 & 15,50 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 26 & 13 & 10,78 \\ 26 & 13 & 51,32 \\ 206 & 15 & 26,81 \\ 206 & 16 & 20,46 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 334 & 15 & 20,32 \\ 334 & 15 & 21,08 \\ 154 & 14 & 54,79 \\ 154 & 14 & 55,04 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ 67 & 31 & 43,45 \\ 67 & 31 & 43,45 \\ 247 & 31 & 54,45 \\ 247 & 31 & 54,45 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ & & \\ 49,24 \\ 49,49 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ & & \\ 3,77 \\ 4,53 \end{matrix}$	$\begin{matrix} ^{\circ} & ' & '' \\ & & \\ & & \\ & & \end{matrix}$

97,5 ⁰	K. W.	14 45 52,8	199 49 27,0	+ 0 34 4,60	56 18 39,74	304 15 24,86	97 31 19,90	44,76	55,51
	W.	14 48 1,8	200 21 42,0	+ 0 34 57,90	56 19 31,84	304 15 26,06	97 31 19,90	45,96	55,91
	O.	15 50 59,8	201 6 12,0	+ 0 36 11,10	236 20 18,34	124 15 52,76	277 31 13,10	5,86	
	O.	14 52 42,8	201 31 57,0	+ 0 36 53,30	236 21 0,14	124 15 53,16	277 31 13,10	6,26	
127,5 ⁰	K. O.	14 58 30,8	202 58 55,5	+ 0 39 14,90	86 23 12,42	274 16 2,48	127 31 6,05	8,53	59,94
	O.	15 0 8,8	203 23 25,5	+ 0 39 54,60	86 23 53,87	274 16 0,73	127 31 6,05	6,78	56,66
	W.	15 4 41,8	204 31 40,5	+ 0 41 44,40	266 26 10,81	94 15 33,59	307 31 12,95	46,54	
	W.	15 6 40,8	205 1 25,5	+ 0 42 32,00	266 26 53,61	94 15 38,39	307 31 12,95	51,34	
157,5 ⁰	K. W.	15 10 34,8	205 59 55,5	+ 0 44 5,10	116 29 40,00	244 15 25,10	157 31 22,05	47,15	57,40
	W.	15 13 7,8	206 38 10,5	+ 0 45 5,50	116 29 38,80	244 15 26,70	157 31 22,05	48,75	60,00
	O.	15 16 9,8	207 23 40,5	+ 0 46 17,00	296 30 20,01	64 15 56,99	337 31 14,25	11,24	
	O.	15 17 57,8	207 50 40,5	+ 0 46 59,20	296 31 5,81	64 15 53,39	337 31 14,25	7,64	
1909 július 23.									
172,5 ⁰	K. O.	0 16 1,3	342 21 9,0	+ 0 31 43,70	131 15 27,15	229 16 16,55	172 30 47,65	4,20	56,33
	O.	0 18 10,3	342 53 24,0	+ 0 30 47,60	131 14 28,65	229 16 18,95	172 30 47,65	6,60	57,13
	W.	0 21 7,3	343 37 39,0	+ 0 29 30,40	311 13 39,19	49 15 51,21	352 30 56,45	47,66	
	W.	0 23 32,3	344 13 54,0	+ 0 28 26,80	311 12 34,79	49 15 52,01	352 30 56,45	48,46	
142,5 ⁰	K. W.	0 30 56,3	346 4 54,0	+ 0 25 11,10	101 9 17,76	259 15 53,34	142 30 57,55	41 46 50,89	41 46 60,46
	W.	0 32 46,3	346 32 24,0	+ 0 24 22,30	101 8 29,01	259 15 53,29	142 30 57,55	50,84	60,10
	O.	0 36 28,3	347 27 54,0	+ 0 22 43,60	281 6 24,73	79 16 18,87	322 30 52,50	41 47 11,37	
	O.	0 38 16,3	347 54 54,0	+ 0 21 55,40	281 5 37,87	79 16 17,53	322 30 52,50	10,03	
112,5 ⁰	K. O.	0 43 40,4	349 15 55,5	+ 0 19 30,40	71 3 20,96	289 16 9,44	112 30 59,05	8,49	58,99
	O.	0 45 28,4	349 42 55,5	+ 0 18 41,90	71 2 32,66	289 16 9,24	112 30 59,05	8,29	57,72
	W.	0 48 13,4	350 24 10,5	+ 0 17 27,70	251 1 46,41	109 15 41,29	292 31 5,85	47,14	
	W.	0 49 56,4	350 49 55,5	+ 0 16 41,30	251 0 57,66	109 15 43,64	292 31 5,85	49,49	
82,5 ⁰	K. W.	0 55 58,4	352 20 25,5	+ 0 13 57,60	40 59 4,97	319 14 52,63	82 31 53,75	46,38	57,74
	W.	0 58 9,4	352 53 10,5	+ 0 12 58,40	40 58 6,22	319 14 52,18	82 31 53,75	45,93	58,40

Kreissstand	Kreislage	Sternzeit	Stunden- winkel des Polar- sternes	Azimut des Polar- sternes	Corrigierte Kreis- ablesung	Abgeleitete Meridian- ablesung	Kreis- ablesung	Azimut		
								K. W.	K. O.	$\frac{K.W.+K.O.}{2}$
52,5 ⁰	O.	h 1 1 5,4	° 35,3 37' 10,5"	° 0 11' 38,50"	° 220 56' 15,33"	° 139 15' 23,17"	° 262 31' 47,70"	° ' "	° ' 10,87"	° ' "
	O.	h 1 3 8,4	° 35,4 7' 55,5"	° 0 10' 42,60"	° 220 55' 21,20"	° 139 15' 21,40"	° 262 31' 47,70"	° ' "	° ' 9,10"	° ' "
	K. O.	h 1 8 44,4	° 35,5 31' 55,5"	° 0 8' 9,70"	° 10 52' 49,57"	° 349 15' 20,13"	° 52 31' 47,25"	° ' "	° ' 7,38"	° ' 56,34"
	O.	h 1 10 18,4	° 35,5 55' 25,5"	° 0 7' 26,80"	° 10 52' 8,47"	° 349 15' 18,33"	° 52 31' 47,25"	° ' "	° ' 5,58"	° ' 55,04"
22,5 ⁰	W.	h 1 13 4,4	° 35,6 36' 55,5"	° 0 6' 11,10"	° 190 51' 17,30"	° 169 14' 53,80"	° 232 31' 50,70"	44,50	° ' "	° ' "
	W.	h 1 15 8,4	° 35,7 7' 55,5"	° 0 5' 14,50"	° 190 50' 19,90"	° 169 14' 54,60"	° 232 31' 50,70"	45,30	° ' "	° ' "
	K. W.	h 1 21 24,4	° 35,8 41' 55,5"	° 0 2' 22,80"	° 340 47' 31,65"	° 19 14' 51,15"	° 22 31' 57,85"	49,00	° ' "	° ' 55,61"
	W.	h 1 23 19,4	° 35,9 10' 40,5"	° 0 1' 30,20"	° 340 46' 38,40"	° 19 14' 51,80"	° 22 31' 57,85"	49,65	° ' "	° ' 56,11"
0 ⁰	O.	h 1 26 25,4	° 35,9 57' 10,5"	° 0 0' 5,20"	° 160 44' 49,63"	° 199 15' 15,57"	° 202 31' 47,00"	° ' "	° ' 2,57"	° ' "
	O.	h 1 29 21,4	° 0 41' 10,5"	° 0 1' 15,30"	° 160 43' 29,48"	° 199 15' 15,22"	° 202 31' 47,00"	° ' "	° ' 2,22"	° ' "
	K. W.	h 1 9 57,4	° 29,5 49' 7,5"	° 1 33' 8,30"	° 284 22' 41,20"	° 77 10' 27,10"	° 0 2' 3,05"	° ' "	° ' "	° ' 77 12 38,56"
	W.	h 1 12 56,4	° 29,6 33' 52,5"	° 1 32' 34,00"	° 284 22' 5,05"	° 77 10' 28,95"	° 0 2' 3,05"	° ' "	° ' "	° ' 38,44"
30 ⁰	O.	h 1 18 14,4	° 29,7 53' 22,5"	° 1 31' 30,80"	° 104 20' 38,52"	° 257 10' 52,28"	° 180 1' 52,60"	° ' "	° ' 77 12 44,88"	° ' "
	O.	h 1 23 38,4	° 29,9 14' 22,5"	° 1 30' 23,30"	° 104 19' 28,92"	° 257 10' 54,38"	° 180 1' 52,60"	° ' "	° ' 46,98"	° ' "
	K. O.	h 1 41 17,6	° 30,3 39' 9,0"	° 1 26' 21,10"	° 314 14' 51,14"	° 47 11' 29,96"	° 30 1' 16,85"	° ' "	° ' 46,81"	° ' 38,04"
	O.	h 1 44 27,6	° 30,4 26' 39,0"	° 1 25' 34,30"	° 314 14' 7,39"	° 47 11' 26,91"	° 30 1' 16,85"	° ' "	° ' 43,76"	° ' 36,52"
W.	W.	h 1 49 10,6	° 30,5 37' 24,0"	° 1 24' 22,60"	° 134 13' 17,67"	° 227 11' 4,93"	° 210 1' 24,35"	° ' "	° ' 29,28"	° ' "
	W.	h 1 52 1,6	° 30,6 20' 9,0"	° 1 23' 38,20"	° 134 12' 33,27"	° 227 11' 4,93"	° 210 1' 24,35"	° ' "	° ' 22,28"	° ' "

Mikalaka, $\varphi = 46^{\circ} 10' 25,4''$
1909 Julius 27.

60 ⁰	K. W.	22	5	53,6	309	48	7,5	+1	19	50,90	344	9	3,69	17	10	47,21	60	1	36,45	23,66	35,00
	W.	22	9	8,6	310	36	52,5	+1	18	55,00	344	8	3,14	17	10	51,86	60	1	36,45	28,31	37,53
	O.	22	12	35,6	311	28	37,5	+1	17	54,50	164	6	39,30	197	11	15,20	240	1	31,55	46,75	
	O.	22	15	11,6	312	7	37,5	+1	17	8,20	164	5	53,40	197	11	14,80	240	1	31,55	46,35	
90 ⁰	K. O.	22	28	33,7	315	28	9,0	+1	13	0,40	14	1	43,90	347	11	16,50	90	1	32,50	49,00	37,93
	O.	22	31	38,7	316	14	24,0	+1	12	1,00	14	0	43,10	347	11	17,90	90	1	32,50	50,40	38,08
	W.	22	35	12,7	317	7	54,0	+1	10	51,30	194	0	0,79	167	10	50,51	270	1	35,25	25,76	
	W.	22	38	15,7	317	53	39,0	+1	9	50,80	194	58	59,19	167	10	51,61	270	1	35,25	26,86	
15 ⁰	K. O.	15	3	48,1	204	16	51,0	+0	41	20,70	298	28	47,85	62	12	32,85	15	0	13,80	46,65	36,03
	O.	15	5	16,1	204	38	51,0	+0	41	56,00	298	29	18,95	62	12	37,05	15	0	13,80	50,85	39,30
	W.	15	8	16,1	205	23	51,0	+0	43	7,80	118	30	55,15	242	12	12,65	195	0	15,10	27,75	
	W.	15	9	48,1	205	46	51,0	+0	43	44,40	118	31	34,09	242	12	10,31	195	0	15,10	25,41	
45 ⁰	K. W.	15	15	54,1	207	18	21,0	+0	46	8,70	328	35	52,49	32	10	16,21	45	2	10,60	26,81	37,62
	W.	15	17	32,1	207	42	51,0	+0	46	47,10	328	36	31,94	32	10	15,16	45	2	10,60	25,76	36,70
	O.	15	19	49,1	208	17	6,0	+0	47	40,40	148	37	0,01	212	10	40,39	225	2	7,25	47,64	
	O.	15	21	16,1	208	38	51,0	+0	48	14,20	148	37	33,01	212	10	41,19	225	2	7,25	48,44	
75 ⁰	K. O.	15	26	29,2	209	57	6,0	+0	50	14,70	358	38	38,06	2	11	36,64	75	1	16,00	52,64	37,56
	O.	15	27	53,2	210	18	6,0	+0	50	46,80	358	39	10,86	2	11	35,94	75	1	16,00	51,94	37,01
	W.	15	30	8,2	210	51	51,0	+0	51	38,20	178	40	29,88	182	11	8,32	255	1	13,76	22,08	
	W.	15	31	49,2	211	17	6,0	+0	52	16,40	178	41	7,68	182	11	8,72	255	1	13,76	22,48	
1909 július 29.																					
7,5 ⁰	K. O.	14	16	44,9	192	30	34,5	+0	21	44,80	290	39	28,46	69	42	16,34	7	30	31,75	48,09	37,06
	O.	14	18	25,9	192	55	49,5	+0	22	28,00	290	40	10,01	69	42	17,99	7	30	31,75	49,74	38,14
	W.	14	22	46,9	194	1	4,5	+0	24	19,30	110	42	27,07	249	41	52,23	187	30	34,30	26,53	
	W.	14	24	27,9	194	26	19,5	+0	25	2,30	110	43	10,57	249	41	51,73	187	30	34,30	26,03	
37,5 ⁰	K. W.	14	30	57,9	196	3	49,5	+0	27	47,40	320	47	19,18	39	40	28,22	37	31	53,05	21,27	35,19
	W.	14	32	23,9	196	25	19,5	+0	28	23,60	320	47	56,63	39	40	26,97	37	31	53,05	20,02	34,12

Kreisstand	Kreislage	Sternzeit	Stunden- winkel des Polar- sternes	Azimut des Polar- sternes	Corrigierte Kreis- ablesung	Abgeleitete Meridian- ablesung	Kreis- ablesung	Azimut		
								K. W.	K. O.	$\frac{K.W.+K.O.}{2}$
37,5 ⁰	K. O. O.	$\begin{smallmatrix} h & m & s \\ 14 & 34 & 45,9 \\ 14 & 36 & 22,9 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 197 & 0 & 49,5 \\ 197 & 25 & 4,5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ +0 & 29 & 23,30 \\ +0 & 30 & 4,00 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 140 & 48 & 26,49 \\ 140 & 49 & 6,29 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 219 & 40 & 56,81 \\ 219 & 40 & 57,71 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 217 & 31 & 51,40 \\ 217 & 31 & 51,40 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 77 & 12 & 48,21 \\ & & 49,11 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ & & \\ & & \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ & & \end{smallmatrix}$
67,5 ⁰	K. O. W. W.	$\begin{smallmatrix} h & m & s \\ 14 & 40 & 53,9 \\ 14 & 42 & 24,9 \\ 14 & 44 & 32,9 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 198 & 32 & 48,0 \\ 198 & 55 & 33,0 \\ 199 & 27 & 33,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ +0 & 31 & 57,20 \\ +0 & 32 & 35,00 \\ +0 & 33 & 28,10 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 350 & 49 & 48,99 \\ 350 & 50 & 28,99 \\ 170 & 51 & 49,25 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 9 & 42 & 8,21 \\ 9 & 42 & 6,01 \\ 189 & 41 & 38,85 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 67 & 30 & 42,45 \\ 67 & 30 & 42,45 \\ 247 & 30 & 43,90 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ & & \\ 77 & 12 & 22,75 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 50,66 & 77 & 12 & 35,50 \\ 48,46 & & & 35,60 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ & & \end{smallmatrix}$
97,5 ⁰	K. W. W. O.	$\begin{smallmatrix} h & m & s \\ 14 & 50 & 55,9 \\ 14 & 52 & 39,9 \\ 14 & 55 & 32,9 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 201 & 3 & 18,0 \\ 201 & 29 & 18,0 \\ 202 & 12 & 33,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ +0 & 36 & 6,10 \\ +0 & 36 & 48,70 \\ +0 & 37 & 59,30 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 20 & 55 & 31,68 \\ 20 & 56 & 14,63 \\ 200 & 57 & 2,89 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 339 & 40 & 34,42 \\ 339 & 40 & 34,07 \\ 159 & 40 & 56,41 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 97 & 31 & 53,05 \\ 97 & 31 & 53,05 \\ 277 & 31 & 48,55 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 27,47 & & \\ 27,12 & & \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 37,04 & & \\ 36,04 & & \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ & & \end{smallmatrix}$
127,5 ⁰	K. O. O. W. W.	$\begin{smallmatrix} h & m & s \\ 15 & 1 & 53,0 \\ 15 & 4 & 18,0 \\ 15 & 6 & 36,0 \\ 15 & 7 & 52,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 203 & 47 & 34,5 \\ 204 & 23 & 49,5 \\ 204 & 58 & 19,5 \\ 205 & 17 & 19,5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ +0 & 40 & 33,30 \\ +0 & 41 & 31,50 \\ +0 & 42 & 26,80 \\ +0 & 42 & 57,10 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 50 & 58 & 32,10 \\ 50 & 59 & 30,55 \\ 231 & 0 & 52,44 \\ 231 & 1 & 25,69 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 309 & 42 & 1,20 \\ 309 & 42 & 0,95 \\ 129 & 41 & 34,36 \\ 129 & 41 & 31,41 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 127 & 30 & 47,00 \\ 127 & 30 & 47,00 \\ 307 & 30 & 51,10 \\ 307 & 30 & 51,10 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ & & \\ 25,46 & & \\ 22,51 & & \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 48,20 & & \\ 47,95 & & \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 35,36 & & \\ 36,70 & & \end{smallmatrix}$
157,5 ⁰	K. W. W. O. O.	$\begin{smallmatrix} h & m & s \\ 15 & 12 & 34,0 \\ 15 & 14 & 23,0 \\ 15 & 18 & 25,0 \\ 15 & 20 & 5,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 206 & 27 & 48,0 \\ 206 & 55 & 3,0 \\ 207 & 55 & 33,0 \\ 208 & 20 & 33,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ +0 & 44 & 48,80 \\ +0 & 45 & 31,80 \\ +0 & 47 & 6,50 \\ +0 & 47 & 45,40 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 81 & 4 & 33,85 \\ 81 & 5 & 14,00 \\ 261 & 6 & 18,50 \\ 261 & 6 & 59,85 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 279 & 40 & 14,95 \\ 279 & 40 & 17,80 \\ 99 & 40 & 48,00 \\ 99 & 40 & 45,55 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 157 & 32 & 7,65 \\ 157 & 32 & 7,65 \\ 337 & 32 & 5,55 \\ 337 & 32 & 5,55 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ & & \\ 22,60 & & \\ 25,45 & & \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 36,85 & & \\ 39,52 & & \\ 53,55 & & \\ 51,10 & & \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ & & \end{smallmatrix}$
1909 jñlius 30.										
90 ⁰	K. O. O.	$\begin{smallmatrix} h & m & s \\ 14 & 34 & 44,6 \\ 14 & 36 & 31,6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 197 & 0 & 15,0 \\ 197 & 27 & 0,0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ +0 & 29 & 22,20 \\ +0 & 30 & 7,10 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 13 & 16 & 23,26 \\ 13 & 17 & 14,31 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 347 & 12 & 58,94 \\ 347 & 12 & 52,79 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 89 & 59 & 51,80 \\ 89 & 59 & 51,80 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 50,74 & & \\ 44,59 & & \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ 37,10 & & \\ 34,54 & & \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} ^\circ & ' & '' \\ & & \end{smallmatrix}$

120 ^h	W.	14	39	1,6	198	4	30,0	+0	31	8,20	193	18	41,85	167	12	26,35	269	59	58,15	24,50	
	W.	14	40	26,6	198	25	45,0	+0	31	45,30	193	19	20,00	167	12	25,30	269	59	58,15	23,45	
	K.	14	46	4,6	199	50	13,5	+0	34	5,60	43	22	45,86	317	11	19,74	120	1	4,70	24,44	39,42
	W.	14	47	31,6	200	11	58,5	+0	34	41,50	43	23	22,26	317	11	19,24	120	1	4,70	23,94	39,74
	O.	14	49	51,6	200	46	58,5	+0	35	39,10	223	23	51,20	137	11	47,90	300	1	7,65	55,55	
150 ^h	O.	14	51	20,6	201	9	13,5	+0	36	15,70	223	24	28,95	137	11	46,75	300	1	7,65	54,40	
	K.	14	58	40,7	202	59	15,0	+0	39	15,10	73	26	31,41	287	12	43,69	150	0	7,00	50,69	39,68
	O.	15	0	6,7	203	20	45,0	+0	39	49,80	73	27	4,56	287	12	45,24	150	0	7,00	52,24	40,05
	W.	15	2	26,7	203	55	45,0	+0	40	46,30	253	28	28,49	107	12	17,81	330	0	10,05	27,86	
	W.	15	3	58,7	204	18	45,0	+0	41	23,30	253	29	4,69	107	12	18,61	330	0	10,05	28,66	

1909 július 31.

112,5 ^h	K.	O.	21	58	50,6	308	1	25,5	+1	21	48,90	36	40	11,65	324	41	37,25	112	31	12,25	77	12	49,50	77	12	39,10	
	O.	22	0	47,6	308	30	40,5	+1	21	16,80	36	39	34,75	324	41	42,05	112	31	12,25	54,30							
	W.	22	4	42,6	309	29	25,5	+1	20	11,20	216	38	59,26	144	41	11,94	292	31	11,40								28,69
	W.	22	8	1,6	310	19	10,5	+1	19	14,50	216	37	57,21	144	41	17,29	292	31	11,40								
82,5 ^h	K.	W.	22	16	33,6	312	27	9,0	+1	16	43,90	6	35	45,74	354	40	58,16	82	31	25,40	77	12	49,50	77	12	39,10	
	W.	22	18	45,6	313	0	9,0	+1	16	4,00	6	35	4,26	354	40	59,74	82	31	25,40	25,14							
	O.	22	21	23,6	313	39	39,0	+1	15	15,60	186	33	52,43	174	41	23,17	262	31	25,40								48,57
	O.	22	23	35,6	314	12	39,0	+1	14	34,70	186	33	7,53	174	41	27,17	262	31	25,40								
52,5 ^h	K.	O.	22	31	49,6	316	16	9,0	+1	11	57,90	336	29	45,82	24	42	12,08	52	30	31,45	77	12	49,50	77	12	39,10	
	O.	22	33	47,6	316	45	39,0	+1	11	19,60	336	29	0,27	24	42	19,33	52	30	31,45	50,78							
	W.	22	36	53,6	317	32	9,0	+1	10	18,50	156	28	27,57	204	41	50,93	232	30	33,40								24,33
	W.	22	39	12,6	318	6	54,0	+1	9	32,30	156	27	38,77	204	41	53,53	232	30	33,40								
22,5 ^h	K.	W.	22	51	43,7	321	14	39,0	+1	5	15,20	306	24	19,54	54	40	55,66	22	31	28,55	77	12	49,50	77	12	39,10	
	W.	22	54	11,7	321	51	39,0	+1	4	23,10	306	23	28,19	54	40	54,91	22	31	28,55	23,46							
	O.	22	57	20,7	322	38	54,0	+1	3	15,80	126	21	54,10	234	41	21,70	202	31	24,75								46,45
	O.	22	59	20,7	323	8	54,0	+1	2	32,70	126	21	7,95	234	41	24,75	202	31	24,75								

Die in den einzelnen Kreislagen erhaltenen und vom Kollimationsfehler freien Azimutwerte habe ich mit Angabe des Tagespunktes in folgender Tabelle zusammengestellt.

No.	Station	Tages- zeit der Beobach- tung	Kreis- stand	Azimut aus Messung	
				I.	II.
1	Otkováč 41° 55'	abends	0°	36,06"	36,56"
			15	38,62	36,72
			30	36,72	34,50
			45	36,87	36,87
			60	37,62	35,80
			75	39,70	37,98
			<i>Mittel</i>	37,60	36,40
			90°	33,41	34,24
			105	35,28	35,80
2		abends	120	37,27	36,94
			135	37,80	35,62
			150	36,89	37,14
			165	38,00	36,32
			<i>Mittel</i>	36,44	36,01
			15°	34,36	35,90
			45	33,78	37,03
			75	36,10	35,82
			105	35,22	36,64
3		morgens	135	33,42	37,35
			165	34,64	34,36
			<i>Mittel</i>	34,59	36,17
			0°	58,96	58,24
			30	54,73	54,73
			60	57,06	54,46
			90	59,01	57,91
			120	58,94	58,52
			150	60,57	58,50
1	Kuvín 41° 46'	abends	<i>Mittel</i>	58,21	57,06
			165°	60,84	60,31
			135	58,06	58,28
			105	56,62	55,70
2		morgens			

No.	Station	Tages- zeit der Beobach- tung	Kreis- stand	Azimut aus Messung				
				I.	II.			
3		abends	75°	55,09"	53,99"			
			45	57,17	55,14			
			15	56,40	56,48			
			Mittel	57,36	56,65			
			7,5°	54,60	53,78			
			37,5	56,53	54,78			
			67,5	56,63	56,88			
			97,5	55,51	55,91			
			127,5	59,94	56,66			
			157,5	57,40	60,00			
4		morgens	Mittel	56,77	56,34			
			172,5°	56,33	57,13			
			142,5	60,46	61,10			
			112,5	58,99	57,72			
			82,5	57,74	58,40			
			52,5	56,34	55,04			
			22,5	55,61	56,11			
			Mittel	57,58	57,58			
			1	Mikalaka 77° 12'	morgens	0°	38,56	38,44
						30	38,04	36,52
60	35,00	37,53						
90	37,93	38,08						
Mittel	37,38	37,64						
2		abends	15°	36,03	39,30			
			45	37,62	36,70			
			75	37,56	37,01			
			Mittel	37,07	37,67			
3		abends	7,5°	37,06	38,14			
			37,5	35,19	34,12			
			67,5	35,50	35,60			
			97,5	37,04	36,04			
			127,5	35,36	36,70			
			157,5	36,85	39,50			
			Mittel	36,17	36,68			

No.	Station	Tages- zeit der Beobach- tung	Kreis- stand	Azimut aus Messung	
				I.	II.
4		<i>abends</i>	90°	37,10"	34,54"
			120	39,42	39,74
			150	39,68	40,05
			<i>Mittel</i>	38,73	38,11
5		<i>morgens</i>	112,5°	39,10	38,82
			82,5	38,06	36,86
			52,5	35,23	37,56
			22,5	36,86	34,96
			<i>Mittel</i>	37,31	37,05

Auf Grund dieser Tabelle habe ich für jede Station die Abweichung (λ) vom Stationsmittel berechnet. Die aus den λ Werten gebildeten mittleren Fehler sind folgende.

No.	Station	[$\lambda\lambda$]	Mittl. Fehler	
			einer Doppel- beobachtung	des Station- mittels
1	<i>Otkováč</i> ---	75,72	$\pm 1,47''$	$\pm 0,24''$
2	<i>Kuvin</i> ---	176,07	$\pm 1,89$	$\pm 0,27$
3	<i>Mikalaka</i> ---	95,36	$\pm 1,56$	$\pm 0,25$
			$\pm 1,66$	$\pm 0,25$

Wie die Tabelle zeigt, ist der mittlere Fehler eines *einzig*en Azimutwertes, welcher aus je einem K. O. und K. W.-Wert abgeleitet wurde $\pm 1,66''$; als Endresultat ergab sich der mittlere Fehler der Azimutwerte mit $\pm 0,25''$.

Es ist nicht uninteressant die auf derselben Station aus Beobachtungen am Morgen und am Abend abgeleiteten Azimute zu vergleichen. Wie die untenstehende Tabelle zeigt, war ein grösserer Unterschied nur in *Otkováč*, wo dieser Wert über 1" war; auf den anderen Stationen war der Unterschied verschwindend klein.

No	Richtung	Azimut abgeleitet aus		Unterschied Morgen mi- nus Abend	Azimut abgeleitet aus der		Unterschied I—II.	Stations mittel
		Mor- gen-	Abend-		I.	II.		
		beobachtungen			Messung			
1	<i>Otkováč—Kuvín</i> ...	35,38"	36,61"	—1,23"	36,21"	36,19"	+0,02"	221° 55' 36,20"
2	<i>Kuvín—Otkováč</i> ...	57,29	57,10	+0,19	57,48	56,91	+0,57	41 46 57,19
3	<i>Mikalaka—Otkováč</i>	37,34	37,40	—0,06	37,16	37,31	—0,15	77 12 37,24

Für die Genauigkeit der Messung enthalten die letzten Kolonnen der Tabelle bemerkenswerte Daten, welche die Resultate der *I.* und *II.* Messung in der Reihenfolge der Stationen angeben. Auffallend sind die kleinen Unterschiede, welche sich zwischen beiden Messungen zeigen. In der letzten Kolonne finden wir die *endgültigen Resultate*. Aus diesen Werten wurden die gesuchten Azimute mit Beobachtung der Aberrationskorrektur und der in Kuvín notwendigen Zentrierungskorrektur abgeleitet. Die Berechnung und die Endresultate sind in folgender Tabelle angeführt:

No.	Richtung	Beobachtungswert	Aberration	Centrierungsbetrag	Endgültiges Azimut
1	Otkováč—Kuvín ...	221° 55' 36,20"	+0,32"	0	221° 55' 36,52"
2	Kuvín—Otkováč ...	41 46 57,19	+0,32	+5' 46,80"	41 52 44,31
3	Mikalaka—Otkováč	77 12 37,24	+0,32	0	77 12 37,56

Um mich zu überzeugen, inwieweit die Verlegung der Beobachtungen auf die Morgen- und Abendstunden, einerseits den in der Position des Polarsternes (in α und δ), anderseits den in der Polhöhe enthaltenen Fehler ausschalten, habe ich für jede Beobachtungsgruppe die auf den Azimut bezugnehmenden Differenzialgleichungen aufgestellt:

No	Station	Differentialgleichungen
1	Otkováč	$da'' = -0,10 d\alpha'' - 1,37 d\delta'' + 0,01 d\varphi''$ $\begin{array}{ccc} -0,38 & -0,56 & +0,01 \\ +0,43 & -0,12 & +0,00 \end{array}$
	Mittel	$da = -0,02 d\alpha - 0,64 d\delta + 0,01 d\varphi$
2	Kuvin	$da = -0,40 d\alpha - 0,36 d\delta + 0,01 d\varphi$ $\begin{array}{ccc} +0,43 & -0,20 & +0,00 \\ -0,40 & -0,44 & +0,01 \\ +0,43 & -0,23 & +0,00 \end{array}$
	Mittel	$da = +0,02 d\alpha - 0,31 d\delta + 0,00 d\varphi$
3	Mikalaka	$da = +0,33 d\alpha - 0,79 d\delta + 0,02 d\varphi$ $\begin{array}{ccc} -0,38 & -0,57 & +0,01 \\ -0,39 & -0,49 & +0,01 \\ -0,39 & -0,49 & +0,01 \\ +0,31 & -1,03 & +0,02 \end{array}$
	Mittel	$da = -0,10 d\alpha - 0,67 d\delta + 0,01 d\varphi$

Infolge des kleinen Wertes der Koeffizienten, welche in den Stationsmittelwerten der Differenzialgleichungen vorkommen, können wir den Schluss ziehen, dass die Wirkung der Fehler, welche in der Position des Polarsternes, weiters in dem angenommenen Wert der Polhöhe enthalten sind, auf das endgültige Resultat des Azimuts nur geringen Einfluss haben.

II. KAPITEL.

Die Bestimmung der geodätischen Azimute.

5. §. Messung des horizontalen Winkels von Otkováč.

Auch der *horizontale Winkel* von „Mikalaka—Otkováč—Kuvin“ wurde mit dem *Universal-Instrument* von *Starke—Bamberg* gemessen. Nach den Gesetzen der einfachen Winkelmessung, habe ich diesen Winkel in 24 Kreislagen u. z. in *einem Tages* und *drei Nachtsätzen* gemessen. Da wegen viel Regenwetter zeitlich morgens und auch spät nachmittags

starke Luftvibrationen entstanden, wurde ich genötigt, den Winkel durch nächtliche Beobachtungen zu bestimmen. Bei den nächtlichen Messungen wurde als Zielpunkt in *Mikalaka* die Acetylenbeleuchtungseinrichtung und in *Kuvin* die durch eine Lampe beleuchtete Scheibe verwendet. Beide Einrichtungen waren genau zentriert. Die Messresultate waren folgende:

Satz	Datum und Tageszeit d. Beobachtung	Kreis stand	Beobachtungswert	Satz- mittel
I.	1909 jul. 17. (morgens)	0° 30 60 90 120 150	35° 29' 1,13" 2,08 0,58 1,18 2,65 5,62	2,21"
II.	1909 jül. 18. (nachts)	7,5 37,5 67,5 97,5 127,5 167,5	0,34 2,31 2,32 2,30 2,10 3,02	2,06
III.	1909 jül. 18. (nachts)	165 135 105 75 45 15	2,92 5,35 0,25 2,00 2,08 3,52	2,69
IV.	1909 jül. 19. (nachts)	22,5 52,5 82,5 112,5 142,5 172,5	0,18 1,58 1,90 4,78 5,22 3,68	2,89
Mittel			35° 29' 2,46"	

Die Summe der Quadrate der λ Werte, welche die Differenz zwischen den einzelnen Werten und dem arithmetischen Mittel bilden ergab

$$[\lambda \lambda] = 57,4,$$

es ist daher der mittlere Fehler *eines* Resultats

$$\pm 1,58'',$$

und jener des *Endresultats*:

$$\pm 0,32''.$$

Wenn wir aus dem Mittel der einzelnen Reihen die Abweichung der einzelnen Werte (λ') berechnen, ist der mittlere Fehler für den Wert eines Kreisstandes $\pm 0,40''$, aus diesem Werte den mittleren Fehler des Endresultats abgeleitet, erhalten wir $\pm 0,20''$. Wenn wir dieses Resultat mit obigem Werte vergleichen, sehen wir deutlich, dass *das Resultat der Winkelmessung ebenso genau ist als jenes der Azimutwerte*.

6. §. Die Koordinaten und ellipsoidischen Entfernungen der Azimutstationen.

Um die ellipsoidische Entfernung der astronomischen Sockel abzuleiten, bestimmte ich die ebenen Koordinaten eines jeden Sockels. Aus den unterirdischen Bezeichnungen der entsprechenden Triangulierungspunkte ausgehend, bestimmte ich durch Messung die polaren Koordinaten für jeden Sockel. Aus diesen Werten berechnete ich dann die in folgender Tabelle enthaltenen Koordinaten, welche sich auf die Projektionsebene und das Koordinatensystem des Triangulierungsamtes beziehen.

No.	Station	Ebene Koordinaten	
		X	Y
		in wiener Klafter	
1	<i>Otkováč</i>	+ 72 756, 892	— 105 776, 104
2	<i>Kuvin</i>	+ 75 832, 934	— 103 191, 681
3	<i>Mikalaka</i>	+ 75 672, 158	— 94 486, 002

Aus diesen Koordinaten leitete ich auf Grund der Gesetze der stereografischen Projektion einestheils die Logarithmen der Entfernung *Mikalaka—Otkováč*, anderseits jene

zwischen *Kuvin—Otkováč* ab. Zu bemerken ist, dass die Entfernung in internationalen Metern zu verstehen sind.

$$\log \text{Kuvin—Otkováč} = 3,881.7608$$

$$\log \text{Mikalaka—Otkováč} = 4,344.5143$$

III. KAPITEL.

Ableitung der Lotabweichung.

7. §. Referenz-Ellipsoid ; Endresultate.

Zur Berechnung der relativen Lotabweichung habe ich einen Referenzellipsoid mit den *Bessel*-schen Abmessungen eingeführt. Dieser Referenzellipsoid hat mit der Niveauperfläche in *Otkováč* einen gemeinsamen Punkt, so dass hier einerseits das *Azimut* der Richtung *Otkováč—Kuvin* mit dem aus astronomischen Messungen abgeleiteten *Azimut* identisch ist, andererseits ist der Wert der im ersten Vertikal verstandenen Lotabweichung in diesem Punkte gleich 0.

Auf Grund dieser Annahme haben die *geodetischen Azimute* der Richtungen *Kuvin—Otkováč* und *Mikalaka—Otkováč* folgende Werte:

No.	Richtung	Astr. Azimut	Geod. Azimut	Astr.— Geod.
1	<i>Otkováč—Kuvin</i> ...	221° 55' 36,52"	221° 55' 36,52"	0,00"
2	<i>Otkováč—Mikalaka</i>	257 24 38,98	257 24 38,98	0,00
3	<i>Kuvin—Otkováč</i> ...	41 52 44,31	41 52 45,30	— 0,99
4	<i>Mikalaka—Otkováč</i>	77 12 37,56	77 12 32,97	+ 4,59

Die Differenz der astronomischen und geodätischen *Azimute* mit $\cotg \varphi$ multipliziert, geben die Lotabweichung im ersten Vertikal.

No.	Station	Relative Lothab- weichung im ersten Vertikal
1	<i>Otkováč</i> --- ---	0,00"
2	<i>Kuvin</i> --- ---	-0,95
3	<i>Mikalaka</i> --- ---	+4,41

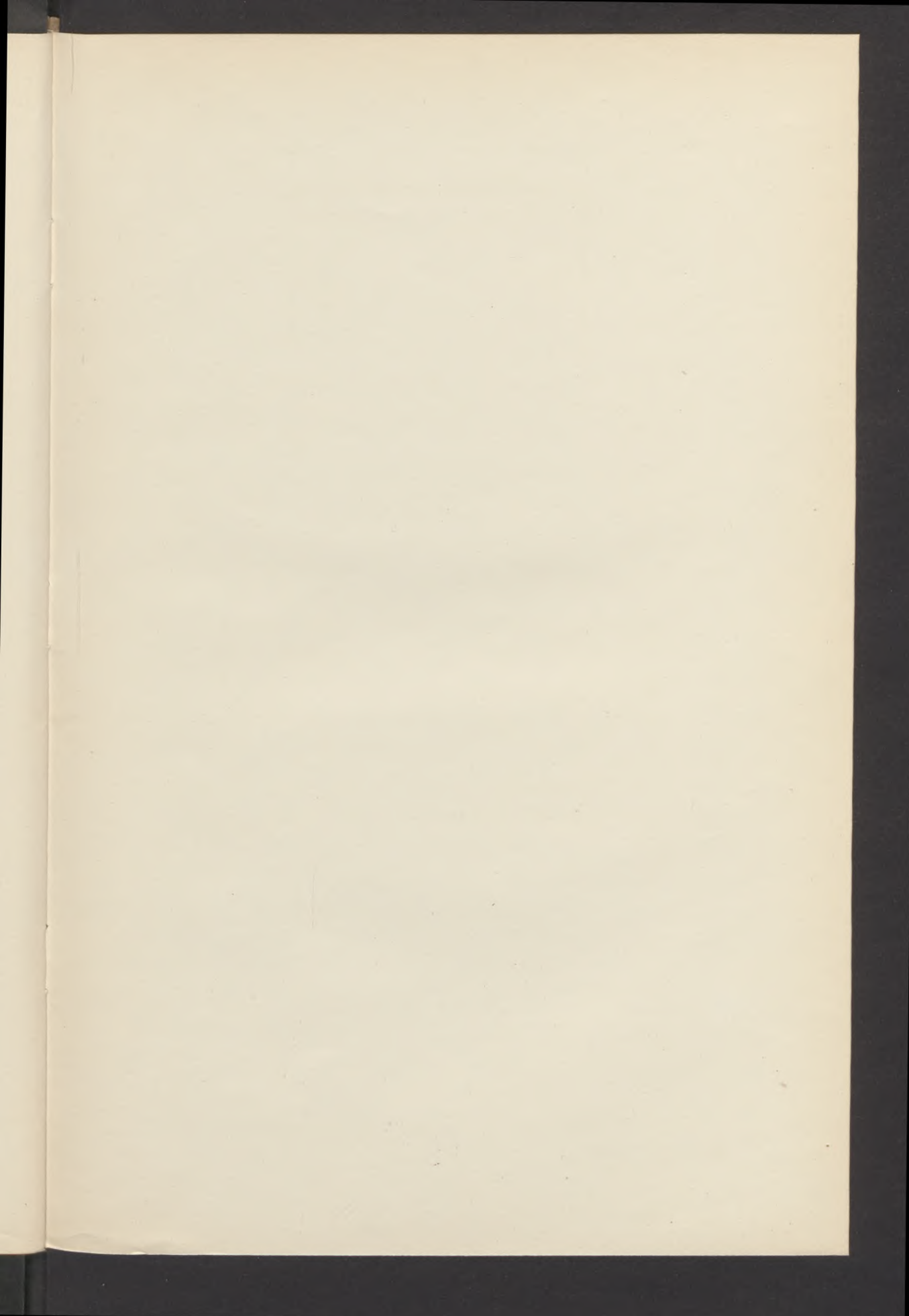
8. §. Vergleichung des Wertes der mit dem Torsionspendel von Eötvös bestimmten Lotabweichung mit jenem, welcher auf geodätisch-astronomischem Wege abgeleitet wurde.

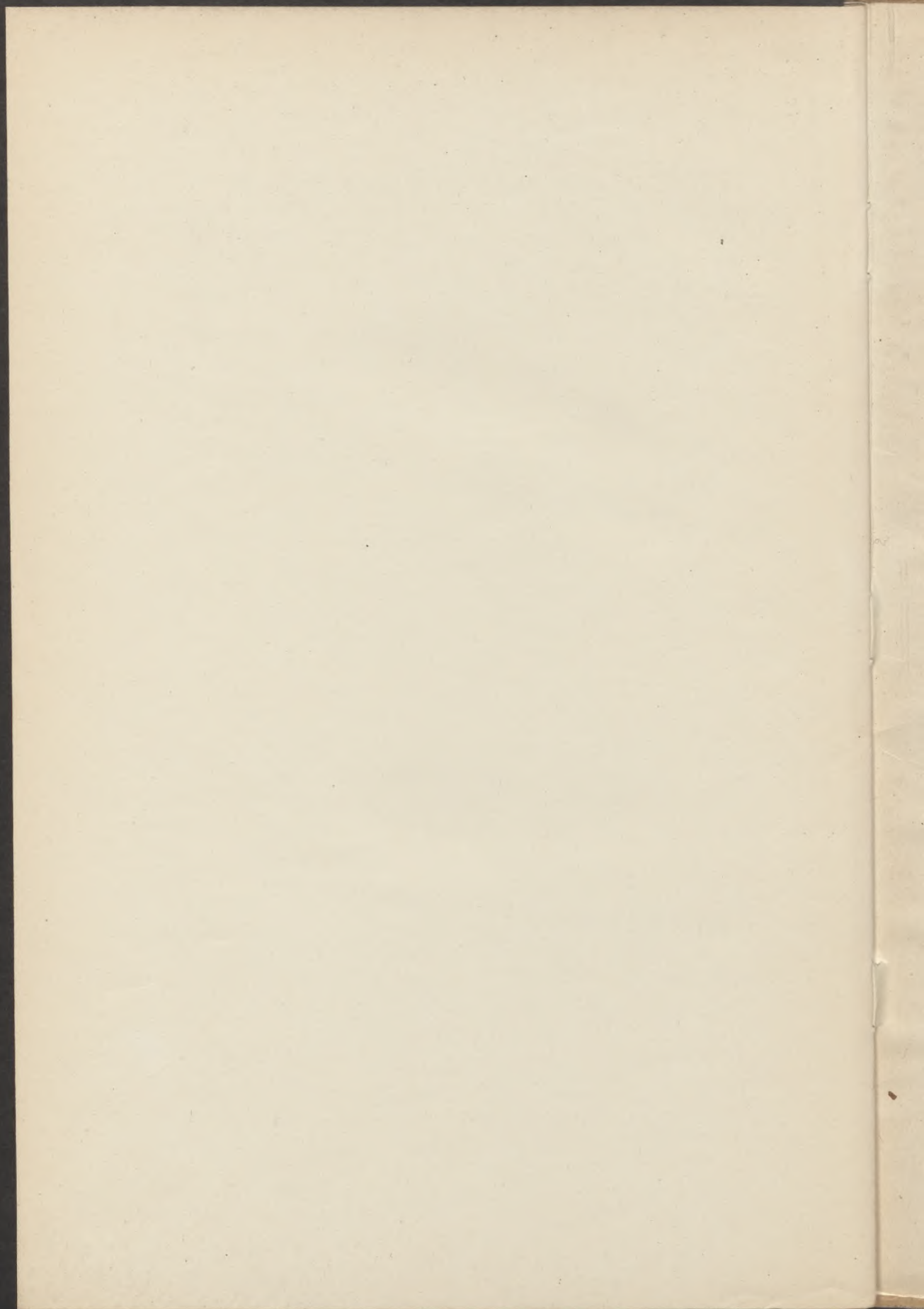
Aus den Werten des Netzes, welches mit dem Torsionspendel in der Umgebung von *Arad* gemessen wurde, kann die Lotabweichung im ersten Vertikal zwischen den Orten *Kuvin* und *Mikalaka* abgeleitet werden. Diesen Wert, sowie jenen, welcher auf geodätisch-astronomischem Wege bestimmt wurde, habe ich in folgender Tabelle zusammengestellt.

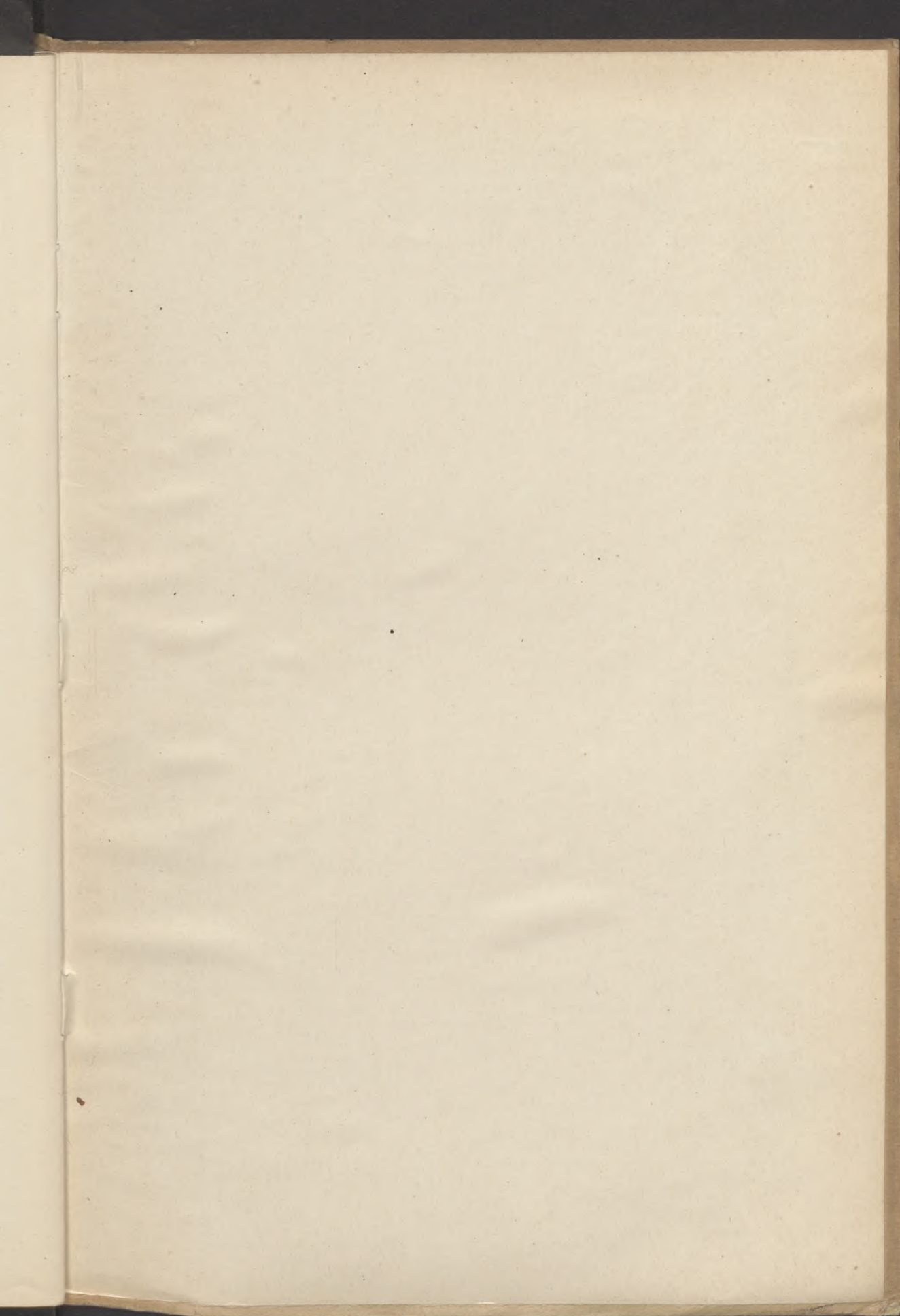
Lotabweichung im ersten Vertikal		Unterschied Astr. geod. — Eötvös-Pendel
Mit dem Eötvös-Pendel	astr.geodätisch	
-5,6"	-5,4"	+0,2"

Die Übereinstimmung kann daher als günstig betrachtet werden, da der mittlere Fehler nur $\pm 0,25''$ ist.









**„ÉLET“
IRODALMI
NYOMDA
RT.
BUDAPEST**