

A SVÁBHEGYI  
CSILLAGVIZSGÁLÓ INTÉZET  
KÖZLEMÉNYEI

MITTEILUNGEN DER  
STERNWARTE  
BUDAPEST-SVÁBHEGY

Nr. 15.

A. KLIPP

DIE GEOGRAPHISCHE LÄNGE DER STERNWARTE

BUDAPEST

1941

## A CSILLAGVIZSGÁLÓ INTÉZET FÖLDRAJZI HOSSZÚSÁGA.

(Összefoglalás.)

Ez a dolgozat azokat a megfigyeléseket ismerteti, melyeket Klipp Alajos, a Háromszögeli Hivatal műszaki főtanácsosa és Poronyi Zoltán, a Háromszögeli Hivatal mérnöke 1939 június 26-tól július 13-ig végeztek a Svábhegyi Csillagvizsgáló Intézet földrajzi hosszúságának a meghatározására.

Az észlelések a meridiánház műszerpillérén történtek.

Munkaórának az órapincében állandó nyomás alatt álló, 534. sz. Riefler-féle ingaórát használtuk, amely a meridiánházban álló Hoser-féle ingaórát synchronizálta.

Az ötcsöves, sávszűrős, Abaházi-féle rádióvevőkészülékkel minden este regisztráltuk az időjeleket.

Az észlelések az intézet Bamberg-Askania Werke gyártmányú, személytelen mikrométerrel ellátott átmeneti műszerével történtek. A csillagoknak két körfekvésben észlelt átmeneteit egy írőkronográf regisztrálta.

A hajlást az 1''<sub>00</sub> érzékenyséű függőlibellával mértük, az azimutot alsó és felső kulminációban észlelt póluscsillagokból számítottuk. Az észlelt átmeneteket a kontaktusszélesség, a csavar holtmenete és a napi aberratio miatt megjavítottuk.

A csillagok rektascenziói és a felvett időjelek javításai az Auwers-féle FK3-ra vonatkoznak.

A végleges összeállításnál a csillagátmenetekből számított 10 időmeghatározás és a 30 időjelfelvétel összehasonlításából a földrajzi hosszúságra 30 értéket kaptunk. A számításban figyelembe vettük a rádióhullámok terjedési sebességéből és a pólusingadozásból eredő javításokat is.

Középtértékül az átmeneti műszer pillérjének földrajzi hosszúsága

$$\lambda = 1^{\text{h}}15^{\text{m}}51^{\text{s}}.407 \pm 0^{\text{s}}.004$$

adódott.

## DIE GEOGRAPHISCHE LÄNGE DER STERNWARTE.

**Einleitung.** Die geographische Länge der Sternwarte Budapest-Svábhegy wurde von der kön. ung. Landesvermessung im Jahre 1939 bestimmt. Die Beobachtungen geschahen in der Zeit vom 26. Juni bis 13. Juli 1939 durch den techn. Oberrat A. Klipp und Dipl. Ing. Z. Poronyi.

Die Berechnungen wurden im kön. ung. Triangulierungsamt im Winter 1939/40 von A. Klipp und Dipl. Ing. B. Schmidt ausgeführt.

Die Landeszentrale der geographischen Längen für Ungarn ist der Instrumentenpfeiler der Sternwarte.

**Beobachtungsstation.** Die Sternwarte liegt auf dem sogenannten Schwabenberg im Walde der Hauptstadt Budapest in einer Höhe von 474 m über den adriatischen Meeresspiegel.

Die Beobachtungen fanden im Meridianhause der Sternwarte statt, welches im Garten derselben errichtet ist. Das alleinstehende, unterkellerte Meridianhaus ist  $4\frac{1}{2}$  m breit und  $5\frac{1}{2}$  lang und hat einen Vorraum. Das Dach kann mit einer Vorrichtung auf Schienen auseinandergeschoben werden; der Meridianspalt ist 1 m breit.

Im Beobachtungsraum stand die Hoser Uhr No 604, ein Tisch mit dem Radioempfangsgerät, der Chronograph, das Relais und eine Schalttafel mit dem Milliampèremeter.

Der aus Beton errichtete Beobachtungspfeiler steht auf einer, im Kellerraum gemauerten Grundlage von  $160 \times 160$  cm und hat eine Höhe von 406 cm. Der über den Fußboden ragende Teil des Pfeilers hat einen Querschnitt von  $60 \times 100$  cm, die Deckplatte, auf der das Instrument steht, ist aus Kunstmarmor.

**Uhrenanlage.** Die Beobachtungsuhr Riefler No 534 stand im Uhrenkeller unter konstanten Druck und synchronisierte die im Beobachtungsraum stehende Hoser Uhr No 604. Die Riefler Uhr ist mit einem Radkontakte versehen und schließt den Stromkreis bei der 59. und 60. Sekunde nicht.

**Radioempfangsanlage.** Zur Aufnahme der Funksignale wurde ein von Dipl. Ing. Richard Abaházi gebauter Empfangsapparat benutzt. Der fünfröhren Apparat für Hörempfang hat einen Niederfrequenzverstärker mit Bandfilter und eine einstellbare Relaisröhre. Die sehr geringe Reaktionszeit des eingebauten Relais wurde nicht in Rechnung gezogen.

An jeden Beobachtungsabend gelang es die Koinzidenzsignale von Bordeaux, Paris und Nauen gut zu registrieren.



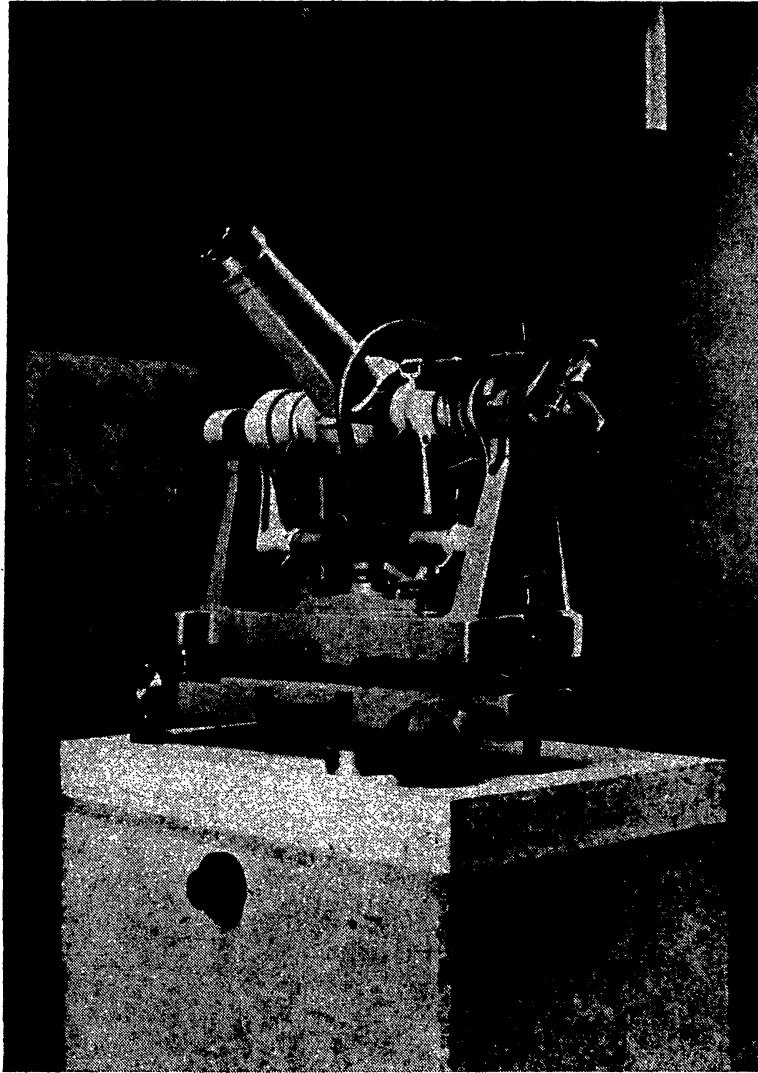
**Instrumente und Apparate.** Die Beobachtungen wurden mit dem Durchgangsinstrument von Bamberg-Askaniawerke No 102 553 mit unpersönlichen Mikrometer ausgeführt.

Durchmesser des Objektivs.....	90 mm
Brennweite des Objektivs .....	859 mm
Vergrößerung .....	75 ×
Länge der Horizontalaxe .....	880 mm

Zur Registrierung der Sterndurchgänge und der Zeitsignale diente ein Schreibchronograph von Hipp mit Federaufzug und Sirenenregulierung. Die Uhr arbeitete während der Zeitbestimmung unverändert an einem Anker des Chronographen, der zweite Anker registrierte die Sterndurchgänge mittels des Mikrometers. Zur Bestimmung der Federparallaxe und der Reaktionszeiten der Elektromagnete wurde

die Uhr jeden Abend vor und nach der Zeitbestimmung mit einem Doppelschalter auf den Anker geschaltet mit dem die Sterndurchgänge registriert wurden.

Während den ganzen Beobachtungen wurde die Stromstärke in allen elektrischen Kreisen konstant gehalten.



Das Durchgangsinstrument. (Photo Z. Poronyi)

Der Parswert des Hängeniveaus wurde mit einer Libellenwage von Ertel und Sohn bestimmt. Als Parswert ergab sich aus 61 Beobachtungen

$$1^p = 1''.00 \pm 0''.04 = 0.0667 \pm 0.0003$$

Das Hängeniveau wurde mit derselben Libellenwage die ganze Teilung hindurch von  $0^p$  bis  $70^p$  geprüft.

Aus dem Grafikon (Seite 4.) ist ersichtlich, daß der Parswert des Niveaus auf der ganzen Länge — ausgenommen bei den Teilungsstrichen 22—26 und 52—54 keine besonderen Abweichungen zeigt.

Zur Bestimmung der Kontaktbreite des Mikrometers wurde die Schraube langsam vorwärts gedreht bis der Anschlag des Chronographenankers hörbar wurde und in dieser Stellung wurde die Trommelleinteilung abgelesen. Dann wurde die Schraube über den Kontakt geführt, bis zum Kontaktschluß an der anderen Seite des Kontaktstreifens langsam zurückgedreht und die Trommel abgelesen. Die Differenz der Mikrometerablesungen ergibt die Kontaktbreite in Teilen der Schraube. Die Bestimmung geschah einmal am Anfang der Beobachtungen, das zweitemal nach der Beendigung derselben. Der Mittelwert der Kontaktbreite aus 20 Bestimmungen ist =  $0^{\circ}0788$ .

Zwecks Bestimmung des toten Ganges der Mikrometerschraube wurde der bewegliche Faden abwechselnd rechts und links bis auf eine sehr schmale Lichtlinie an dieselbe Seite des festen Mittelfadens herangedreht und die Trommelleinteilung jedesmal abgelesen. Aus der Differenz der Ablesungen erhält man den toten Gang in Teilen der Schraube. Die Bestimmung geschah zweimal; am Anfang und nach Beendigung der Beobachtungen und zwar für Polsterne in der Fernrohrlage mit  $+45^{\circ}$  und  $-45^{\circ}$  Zenitdistanz, für Zeitsterne bei  $0^{\circ}$  Zenitdistanz. Der Mittelwert des toten Ganges aus 40 Bestimmungen beträgt

$$\text{für Polsterne} = 0^{\circ}0052$$

$$\text{für Zeitsterne} = 0^{\circ}0014$$

Die Korrektion wegen der täglichen Aberration =

$$= \pm 0^{\circ}0142 \cdot \sec \delta \left. \begin{array}{l} \text{O. K.} \\ \text{U. K.} \end{array} \right\}$$

wurde mit umgekehrten Vorzeichen an die beobachteten Durchgangszeiten angebracht.

Die gesammte Korrektion wegen Kontaktbreite, toten Gang und täglicher Aberration

( $\frac{1}{2}$  Kontaktbreite + toter Gang  $\mp$  tägliche Aberration)  $\sec \delta$  ist

$$\text{für Zeitsterne} \dots\dots + 0^{\circ}0259 \sec \delta$$

$$\text{für Polsterne} \left\{ \begin{array}{l} \text{O. K.} + 0^{\circ}0278 \sec \delta \\ \text{U. K.} + 0^{\circ}0562 \sec \delta \end{array} \right.$$

Als Umdrehungswert der Mikrometerschraube wurde aus 24 Beobachtungen von 6 Zirkumpolarsternen

erhalten.  $1^{\text{B}} = 8^{\circ}007 \pm 0^{\circ}007$

**Beobachtung.** Jeden Abend wurde das Dach eine Stunde vor Beginn der Zeitbestimmungen auseinandergeschoben um einen wö-  
möglichst vollkommenen Temperatenausgleich herzustellen. Die  
Beobachtungen begannen jeden Abend gleich nach dem Empfang der  
Zeitsignale von Bordeaux und wurden nach dem Empfang der Nauener  
Signale beendet. Es beobachteten abwechselnd und sitzend A. Klipp  
und Z. Poronyi.

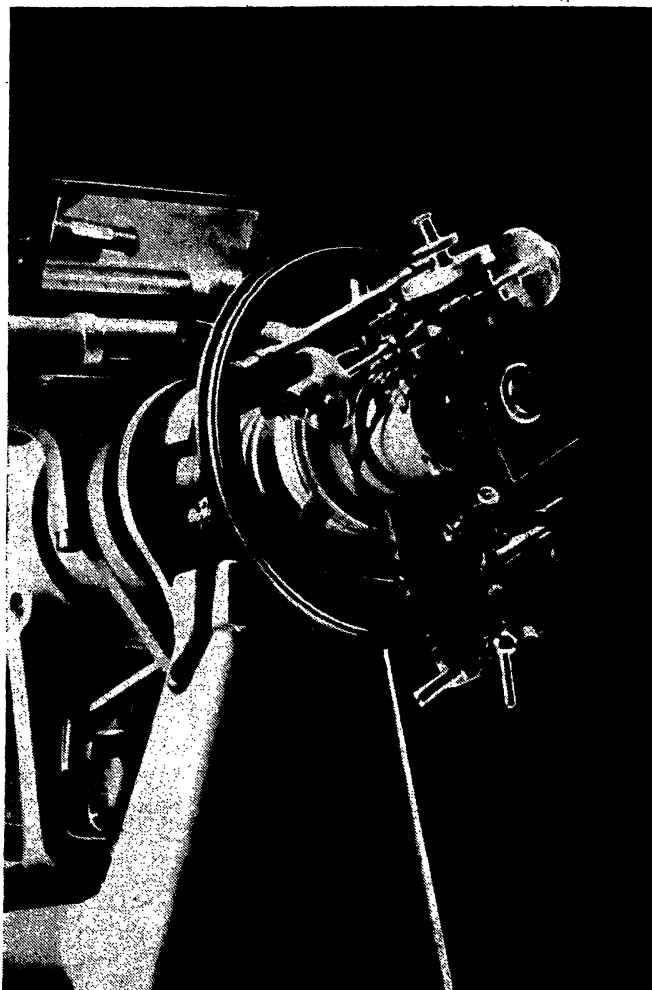
Das Beleuchtungs-  
lämpchen des Gesichts-  
feldes wurde mit rotem,  
durchsichtigen Lack  
überzogen. Bei Beob-  
achtungen von helle-  
ren Sternen als 4. Größe  
wurde zur Abschwä-  
chung der Helligkeit eine  
Gitterblende benutzt.

Die Zeitbestimmun-  
gen wurden so durch-  
geführt, daß während  
eines jeden Sterndurch-  
ganges das Instrument  
umgelegt wurde; da-  
durch entfällt die Be-  
stimmung des Kollima-  
tionsfehlers und die Be-  
rücksichtigung der Zap-  
fenungleichheit. Jeder  
Stern wurde drei Revo-  
lutionen vor und drei  
Revolutions nach dem  
Meridiandurchgang beo-  
bachtet.

Vor und nach der  
Beobachtung eines jeden Sternes wurde das Hängeniveau abgelesen.

In 10 vollen Beobachtungsnächten wurden insgesamt die Durch-  
gänge von 159 Sternen registriert, 121 Zeitsterne und 38 Polsterne.

**Reduktion der Beobachtungen.** Es wurden nur solche Sterne  
beobachtet, deren scheinbare Örter im «Berliner Astronomischen  
Jahrbuch» oder im «Almanaque náutico» enthalten sind. Die aus dem  
«Almanaque náutico» entnommenen Rektaszensionen wurden auf den  
Auwers'schen Neuen Fundamental Katalog reduziert und dann wurden



Das unpersönliche Mikrometer. (Photo Z. Poronyi)

alle Sternörter auf den «Dritten Fundamental Katalog des B. A. J.» übertragen. Es beziehen sich daher alle gerechneten Sternörter und auch die Korrekturen der Koinzidenzsignale auf den F K<sub>3</sub>.

Bei der Berechnung der Rektaszensionen wurden die zweiten Differenzen und die kurzperiodischen Mondglieder berücksichtigt.

**Neigung.** Die Neigungen wurden ohne graphische Ausgleichung so benutzt, wie sie am durchgeteilten Hängenniveau für jeden Stern abgelesen wurden.

*Mittelwerte der Achsenneigungen für jeden Beobachtungsabend.*

1939	
Juni 26/27 .....	+ 0.059
« 30—Juli 1 ...	— 0.048
Juli 1/2 .....	+ 0.018
« 3/4 .....	— 0.037
« 6/7 .....	+ 0.005
« 7/8 .....	+ 0.044
« 8/9 .....	+ 0.034
« 9/10 .....	+ 0.014
« 11/12 .....	— 0.036
« 13/14 .....	+ 0.021

Eine eventuelle Unsicherheit in der Bestimmung des Parswertes hat wegen der kleinen Neigungen auf das Resultat keinen merklichen Einfluß.

**Azimut.** Das Azimut  $k$  wurde für jeden beobachteten Polstern in Verbindung mit allen Zeitsternen nach folgender Formel berechnet

$$k = \frac{(\alpha - T)_p - (\alpha - T)_z}{K_p - K_z}$$

in welcher sich der Index  $p$  auf den Polstern und  $z$  auf die Mittelwerte aller Zeitsterne bezieht.

Als Azimut des Instrumentes wurde für jeden Abend der aus den Beobachtungen aller Polsterne berechnete Mittelwert angenommen.

Eine Ausgleichung des Azimutes nach der Methode der kleinsten Quadrate wurde nicht vorgenommen.

Zur Bestimmung des Azimutes wurden die Polsterne in der oberen und unteren Kulmination beobachtet.



*Zusammenstellung der Azimute*

$n$  ist die Anzahl der beobachteten Polsterne.

Nr	Datum	Azimut	$n$
1	Juni 26/27 .....	-0.448	5
2	Juni 30—Juli 1 ..	-0.631	3
3	Juli 1/2 .....	-0.609	4
4	“ 3/4 .....	-0.628	3
5	“ 6/7 .....	-0.668	3
6	“ 7/8 .....	-0.629	4
7	“ 8/9 .....	-0.638	4
8	“ 9/10 .....	-0.715	4
9	“ 11/12 .....	-0.635	4
10	“ 13/14 .....	-0.790	4

**Koinzidenzsignale.** An jeden Beobachtungsabend wurden die Koinzidenzsignale von Bordeaux FYL, Paris Eiffelsturm FLE und Nauen DFY automatisch registriert. Die Uhrzeit des mittleren (153.5) Zeitsignals wurde aus 20—20 zur Mitte symmetrisch liegenden Zeitsignalen berechnet. Die Zeitsignale wurden mit einem — in einer Vorrichtung — beweglichen Glaslineal auf die durch die Uhr registrierte Zeitskala projiziert. Zur Ablesung des Chronographenstreifens diente eine Harfeneinleitung aus Celluloid.

*Registrierte Signalaufnahmen.*

1	Juni 26/27 .....	FYL	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> .359
		FLE	18 5 53.060
		DFY	19 36 7.778
2	Juni 30—Juli 1 ..		15 51 15.698
		“	18 21 40.308
			19 51 55.032
3	Juli 3/4 .....		15 55 12.458
		“	18 25 37.136
			19 55 51.843
4	“ 4/5 .....		16 3 6.157
		“	18 33 30.882
			20 3 45.641
5	“ 6/7 .....		16 14 56.716
		“	18 45 21.420
			20 15 36.161

			FYL	16 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup> .258
6	Juli	7/8	FLE	18 49 18.256
			DFY	20 19 33.020
				16 22 50.428
7	"	8/9	"	18 53 15.131
				20 23 29.883
				16 26 47.279
8	"	9/10	"	18 57 12.006
				20 27 26.776
				16 34 41.114
9	"	11/12	"	19 5 5.811
				20 35 20.553
				16 42 34.788
10	"	13/14	"	19 12 59.472
				20 43 14.194

Für die Berechnung der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Zeitsignale wurde der theoretische Wert von 300.000 km/sec angenommen. Wenn man den in Bogen ausgedrückten Winkelabstand zweier Orte mit  $C^\circ$  bezeichnet, so ist die Verspätungszeit  $0^{\circ}00037 \cdot C^\circ$ . Damit ergeben sich folgende Werte

FYL	.....	0.005
FLE	.....	0.004
DFY	.....	0.002

Diese Beträge wurden von den registrierten Ankunftszeiten abgezogen.

Die definitiven Verbesserungen der Koinzidenzsignale hat uns das Geodätische Institut aus Potsdam mitgeteilt. Die Verbesserungen beruhen auf den Angaben der Quarzuhren des Geodätischen Institutes, deren Stände durch Ausgleichung aller Zeitbestimmungen von Ende Mai bis Anfang September 1939 erhalten worden sind. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen ist nicht berücksichtigt, die mitgeteilten Zeiten sind daher die Ankunftszeiten der Signale in Potsdam. Die Rektaszensionen der Sterne sind dem Dritten Fundamentalkatalog des B. A. J. (F K 3) entnommen.

Der Einfluß der Polhöschwankung wurde nach folgender Formel berechnet

$$\lambda - \lambda_0 = \frac{1}{15} (x \cdot \sin \lambda - y \cdot \cos \lambda) \operatorname{tg} \varphi + \frac{1}{15} y \operatorname{tg} \varphi_{gr}$$

Die Größen  $\alpha$  und  $\gamma$  wurden uns vom Geodätischen Institut Potsdam mitgeteilt.

Die Verbesserung  $\lambda - \lambda_0$  beträgt  
 von 26. Juni bis 8. Juli  $+0^{\circ}009$   
 « 9. Juli « 13. «  $+0^{\circ}008$

**Uhrstand und Uhrgang.** Die Uhrstände und Uhrgänge wurden aus den Koinzidenzsignalen und aus den Zeitbestimmungen berechnet.

*Tabelle*

des aus den Koinzidenzsignalen und aus den Zeitbestimmungen berechneten Uhranges.

Stündlicher Uhrgang berechnet aus

Datum	FYL	FLE	DFY	Mittel	Zeitbestimmungen	Differenz
Juni 26-30 . . . .	- 0°0113	- 0°0110	- 0°0112	- 0°0111	- 0°0111	-
Juni 30-Juli 1 . . . .	122	110	115	12	13	+ 0°001
« 1-3 . . . . .	126	130	122	13	12	- 1
« 3-6 . . . . .	116	119	118	12	11	- 1
« 6-7 . . . . .	122	116	126	12	13	+ 1
« 7-8 . . . . .	127	135	124	13	12	- 1
« 8-9 . . . . .	123	121	134	13	14	+ 1
« 9-11 . . . . .	141	139	138	14	14	-
« 11-13 . . . . .	- 0.0123	- 0.0118	- 0.0121	- 0.012	- 0.012	-

**Zeitbestimmungen.** Die Berechnung der Uhrstände erfolgte nach der Mayer'schen Formel

$$T = T_0 + c\sigma + iJ + kK + g$$

$$\Delta u = \alpha - T$$

Die Ergebnisse der Zeitbestimmungen sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt.

Es bedeuten

- \* Nummer des Sternes im Berliner Astronomischen Jahrbuch.
- $T_0$  registrierte Uhrzeit des Sterndurchganges.
- $c\sigma$  Verbesserung wegen Kontaktbreite, toten Gang und tägliche Aberration.
- $iJ$  Verbesserung wegen Neigung der Achse.
- $g$  Verbesserung wegen Uhrgang.
- $kK$  Verbesserung wegen Azimut.
- $\alpha$  Rektaszension des Sternes inklusive der kurzperiodischen Mondglieder.
- $\Delta u$  Uhrstand
- $E$  Epoche der Zeitbestimmung, Ankunftszeit des Pariser mittleren Signals.
- $g$  stündlicher Uhrgang.
- $m$  mittlerer Fehler einer Zeitbestimmung.
- $M$  mittlerer Fehler des arithmetischen Mittels der Zeitbestimmung.
- $k$  die berechneten Azimute.

1939 Juni 26/27.

*	$T_0$	$c\sigma$	$iJ$	$g$	$kK$	$\alpha$	$\Delta u$
[595]	15 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup> .750	+ 45	+ 181	+ 24	— 100	22.867	+ 3.767
608	16 17 53.082	+ 38	+ 90	+ 20	+ 12	57.010	.792
621	32 6.958	+ 35	+ 91	+ 17	+ 52	10.868	.819
626	40 47.204	+ 33	+ 73	+ 16	+ 85	51.037	.796
Ng	52 6.716	+ 203	+ 229	+ 14	— 1.633	12.599	—
643	17 12 54.482	+ 32	+ 53	+ 10	+ 103	58.254	.780
653	29 2.178	+ 42	+ 62	+ 7	— 62	6.144	.793
663	37 43.582	+ 37	+ 72	+ 5	+ 17	47.496	.817
Nh	51 52.208	+ 471	+ 657	+ 3	— 4.402	61.568	—
694	18 23 0.203	+ 50	+ 110	— 3	— .168	4.405	.877
[700]	32 41.528	+ 128	+ 200	— 5	— 1.275	46.967	—
711	53 27.930	+ 36	+ 138	— 9	+ 39	31.899	.843
[719]	19 5 6.754	+ 32	+ 54	— 11	+ 110	10.625	.906
Nd	12 30.436	+ 1.128	— 889	— 12	+ 6.080	28.445	—
750	54 2.505	+ 42	+ 119	— 20	— 61	6.552	.845
759	20 10 58.946	+ 129	+ 253	— 23	— 1.005	64.186	—
E	18 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup>	$g = -0^s.011/h$				$\Delta u + 3.821$	
						$m \pm 0.043$	
k	— 0 <sup>s</sup> .389	— 0.413	— 0.560	— 0.423	— 0.457	$M \pm 0.013$	

1939 Juni 30—Juli 1.

*	T <sub>0</sub>	cσ	iJ	g	kK	α	Δu
608	16 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup> .248	+ 38	- 46	+ 23	+ 16	56.974	+ 2.727
[614]	23 4.798	+ 46	- 70	+ 22	- 152	7.706	.758
621	32 8.111	+ 35	- 65	+ 20	+ 74	10.843	.816
626	40 48.314	+ 33	- 55	+ 19	+ 119	51.021	.829
Ng	52 7.051	+ 203	- 283	+ 16	- 2.460	12.230	-
[636]	17 5 47.404	+ 34	- 61	+ 14	+ 100	50.143	.852
[650]	25 7.292	+ 39	- 45	+ 10	- 13	10.070	.761
663	37 44.719	+ 37	- 79	+ 8	+ 23	47.495	.833
675	52 10.434	+ 123	- 185	+ 6	- 1.356	14.518	-
[684]	18 13 45.272	+ 35	- 83	+ 1	+ 80	47.994	.849
711	53 29.300	+ 36	- 72	- 6	+ 55	31.946	.743
719	19 5 8.154	+ 32	- 75	- 8	+ 155	10.681	.733
724	14 15.644	+ 33	- 75	- 10	+ 132	18.260	.800
[734]	25 25.992	+ 152	- 246	- 12	- 1.971	30.646	-
738	34 48.975	+ 40	- 65	- 13	- 44	51.708	.727
E	18 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup>		g = - 0 <sup>s</sup> .011/h				Δu + 2.786
							m ± 0.049
k	- 0 <sup>s</sup> .392	- 0.621	- 0.679				M ± 0.014

1939 Juli 1/2.

*	T <sub>0</sub>	cσ	iJ	g	kK	α	Δu
608	16 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup> .515	+ 38	- 3	+ 26	+ 16	56.964	+ 2.404
[614]	23 5.046	+ 46	- 12	+ 25	- 147	7.692	.440
621	32 8.394	+ 35	+ 4	+ 23	+ 71	10.837	.452
626	40 48.654	+ 33	- 25	+ 21	+ 115	51.017	.449
Ng	52 6.965	+ 203	- 60	+ 19	- 2.547	12.140	-
[636]	17 5 47.754	+ 34	+ 4	+ 16	+ 96	50.141	.429
191	12 28.510	+ 299	- 64	+ 15	+ 2.590	28.635	-
650	25 7.575	+ 39	+ 33	+ 12	- 13	10.067	.395
663	37 44.986	+ 37	+ 36	+ 10	+ 23	47.495	.449
675	52 10.502	+ 123	+ 97	+ 7	- 1.295	14.487	-
711	18 53 29.366	+ 36	+ 53	- 5	+ 53	31.953	.556
719	19 5 8.290	+ 32	+ 36	- 8	+ 150	10.691	.491
724	14 15.799	+ 33	+ 35	- 10	+ 127	18.272	.542
[734]	25 26.040	+ 152	+ 195	- 12	- 1.811	30.651	-
738	34 49.126	+ 40	+ 65	- 14	- 43	51.722	.462
740	42 5.408	+ 33	+ 62	- 15	+ 137	7.849	.498
E	18 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>		g = - 0 <sup>s</sup> .012/h				Δu + 2.464
							m ± 0.050
k	- 0 <sup>s</sup> .613	- 0.607	- 0.593	- 0.624			M ± 0.014

1939 Juli 3/4.

*	$T_0$	$c\sigma$	$iJ$	$g$	$kK$	$\alpha$	$\Delta u$
653	17h 29 <sup>m</sup> 4.094	+ 42	- 49	+ 13	- 87	6.117	+ 1.930
663	37 45.589	+ 37	- 33	+ 11	+ 23	47.493	.912
675	52 11.116	+ 123	- 85	+ 8	- 1.404	14.425	-
[684]	18 13 46.196	+ 35	- 40	+ 4	+ 80	48.005	.890
711	53 30.190	+ 36	- 62	- 4	+ 55	31.968	.863
[719]	19 5 9.038	+ 32	- 52	- 6	+ 154	10.710	.852
726	15 43.090	+ 43	- 42	- 8	- 105	45.023	.835
[734]	25 26.702	+ 152	- 163	- 10	- 2.119	30.660	-
738	34 49.979	+ 40	- 62	- 12	- 44	51.745	.756
[740]	42 6.210	+ 33	- 46	- 14	+ 141	7.875	.833
757	20 11 44.276	+ 38	- 97	- 20	+ 16	46.053	.872
770	32 22.531	+ 106	- 95	- 24	- 0.888	25.266	-
[782]	43 52.073	+ 48	- 113	- 26	- 199	54.041	.860

E 18h 34<sup>m</sup>  $g = -0.012/h$   $\Delta u + 1.860$  $m \pm 0.048$ 

k -0.643 -0.730 -0.510

 $M \pm 0.015$ 

1939 Juli 6/7.

*	$T_0$	$c\sigma$	$iJ$	$g$	$kK$	$\alpha$	$\Delta u$
621	16h 32 <sup>m</sup> 9.738	+ 35	+ 16	+ 27	+ 78	10.789	+ 1.051
626	40 50.006	+ 33	+ 19	+ 25	+ 126	50.979	.22
Ng	52 7.551	+ 203	+ 72	+ 23	- 2.796	11.690	-
[636]	17 5 49.142	+ 34	- 3	+ 20	+ 106	50.113	.26
[650]	25 8.930	+ 39	+ 20	+ 16	- 14	10.037	.18
663	37 46.404	+ 37	- 7	+ 13	+ 25	47.476	.54
675	52 11.697	+ 123	+ 70	+ 11	- 1.382	14.329	-
[684]	18 13 47.016	+ 35	+ 13	+ 6	+ 85	48.005	.20
694	23 3.004	+ 50	+ 32	+ 4	- 251	4.404	.63
[700]	32 43.998	+ 128	+ 40	+ 2	- 1.612	46.827	-
719	19 5 9.798	+ 32	- 16	- 4	+ 164	10.726	.80
726	15 43.858	+ 43	- 12	- 6	- 112	45.039	.44
733	28 12.398	+ 42	- 8	- 9	- 76	13.555	.56
738	34 50.670	+ 40	+ 5	- 10	- 47	51.770	.18
740	42 6.980	+ 33	- 19	- 11	+ 150	7.904	.71
750	54 5.512	+ 42	+ 8	- 14	- 91	6.709	.70

E 18h 45<sup>m</sup>  $g = -0.012/h$   $\Delta u + 1.046$  $m \pm 0.022$ 

k -0.673 -0.633 -0.698

 $M \pm 0.006$

DIE GEOGRAPHISCHE LÄNGE DER STERNWARTE

15

1939 Juli 7/8.

*	T <sub>0</sub>	σ	i J	g	k K	α	Δu
[623]	16 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 14.145	+ 129	+ 189	+ 27	- 1.271	16.480	-
626	40 50.218	+ 33	+ 93	+ 26	+ 119	50.968	+ 0.717
Ng	52 7.968	+ 203	+ 169	+ 23	- 2.514	11.600	-
[636]	17 5 49.316	+ 34	+ 61	+ 21	+ 99	50.102	.769
[650]	25 9.172	+ 39	+ 68	+ 17	- 13	10.028	.719
663	37 46.610	+ 37	+ 68	+ 14	+ 23	47.468	.762
675	52 11.734	+ 123	+ 182	+ 11	- 1.522	14.297	-
[684]	18 13 47.236	+ 35	+ 43	+ 7	+ 80	48.001	.760
[700]	32 44.200	+ 128	+ 208	+ 3	- 1.545	46.809	-
733	19 28 12.681	+ 42	+ 45	- 8	- 72	13.560	.728
738	34 50.974	+ 40	+ 75	- 9	- 44	51.776	.652
[740]	42 7.303	+ 33	+ 19	- 11	+ 142	7.911	.709
750	54 5.842	+ 42	+ 77	- 13	- 86	6.717	.683

E 18<sup>h</sup> 49<sup>m</sup> g = - 0<sup>s</sup>.012/h Δu + 0<sup>s</sup>.722  
 m ± 0.039  
 k - 0.546 - 0.605 - 0.697 - 0.669 M ± 0.013

1939 Juli 8/9.

*	T <sub>0</sub>	σ	i J	g	k K	α	Δu
[601]	16 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup> .762	+ 37	+ 52	+ 36	+ 38	53.249	+ 0.400
[623]	33 14.244	+ 129	+ 201	+ 30	- 1.382	16.416	-
626	40 50.572	+ 33	+ 61	+ 29	+ 121	50.954	.380
Ng	52 7.956	+ 203	+ 379	+ 26	- 2.505	11.501	-
[636]	17 5 49.706	+ 34	+ 16	+ 23	+ 101	50.091	.413
191	12 31.398	+ 299	- 111	+ 22	+ 2.902	29.138	-
[650]	25 9.482	+ 39	+ 33	+ 19	- 13	10.016	.430
663	37 46.964	+ 37	+ 36	+ 16	+ 24	47.460	.431
672	54 12.320	+ 33	+ 35	+ 13	+ 143	12.682	.424
[684]	18 13 47.591	+ 35	+ 34	+ 8	+ 81	47.998	.411
694	23 3.708	+ 50	+ 6	+ 6	- 240	4.392	.382
[700]	32 44.484	+ 128	+ 180	+ 4	- 1.564	46.791	-
[719]	19 5 10.389	+ 32	+ 42	- 3	+ 157	10.733	.430
726	15 44.378	+ 43	+ 62	- 5	- 107	45.046	.461
733	28 12.912	+ 42	+ 64	- 8	- 73	13.566	.483
738	34 51.195	+ 40	+ 65	- 9	- 45	51.784	.448
[740]	42 7.524	+ 33	+ 37	- 11	+ 144	7.919	.480
750	54 6.118	+ 42	+ 46	- 13	- 87	6.728	.448
757	20 11 45.618	+ 38	+ 48	- 17	+ 16	46.116	.445

E 18<sup>h</sup> 53<sup>m</sup> g = - 0<sup>s</sup>.013/h Δu + 0.431  
 m ± 0.031  
 k - 0.594 - 0.603 - 0.680 - 0.677 M ± 0.008

1939 Juli 9/10.

*	$T_0$	$c\sigma$	iJ	g	kK	$\alpha$	$\Delta u$
Ng	16h 52 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup> .098	+ 203	+ 90	+ 27	- 2.892	11.411	-
[636]	17 5 50.002	+ 34	+ 10	+ 24	+ 113	50.080	+ 0.123
191	12 31.732	+ 299	- 32	+ 23	+ 2.914	29.209	-
[650]	25 9.778	+ 39	+ 8	+ 20	- 15	10.005	.145
663	37 47.228	+ 37	+ 7	+ 17	+ 26	47.450	.187
675	52 12.296	+ 123	+ 97	+ 14	- 1.594	14.226	-
694	18 23 3.949	+ 50	+ 38	+ 7	- 269	4.386	73
700	32 44.716	+ 128	+ 88	+ 5	- 1.732	46.774	-
[719]	19 5 10.784	+ 32	+ 24	- 2	+ 176	10.740	78
724	14 18.380	+ 33	+ 34	- 4	+ 149	18.324	30
733	28 13.312	+ 42	+ 35	- 7	- 82	13.572	.108
738	34 51.638	+ 40	+ 3	- 8	- 50	51.792	69
[740]	42 8.004	+ 33	+ 21	- 10	+ 161	7.926	39
750	54 6.426	+ 42	+ 24	- 12	- 97	6.739	.162
757	20 11 46.000	+ 38	+ 4	- 16	+ 18	46.127	.119
E	18h 57 <sup>m</sup>		$g = -0.013/h$				$\Delta u + 0.103$
							$m \pm 0.050$
k	- 0.696	- 0.683	- 0.730	- 0.750			$M \pm 0.015$

1939 Juli 11/12.

*	$T_0$	$c\sigma$	iJ	g	kK	$\alpha$	$\Delta u$
Ng	16h 52 <sup>m</sup> 9 <sup>s</sup> .278	+ 203	- 193	+ 29	- 2.447	11.191	-
[636]	17 5 50.710	+ 34	- 50	+ 26	+ 100	50.058	- 0.562
191	12 32.666	+ 299	+ 159	+ 24	+ 3.196	29.371	-
[650]	20 10.562	+ 39	- 57	+ 23	- 13	9.982	.598
[653]	29 6.545	+ 42	- 93	+ 21	- 88	6.030	.573
663	37 48.054	+ 37	- 72	+ 19	+ 23	47.432	.583
671	52 31.812	+ 47	- 117	+ 16	- 189	31.384	.563
[684]	18 13 48.660	+ 35	- 74	+ 11	+ 81	47.986	.565
694	23 4.765	+ 50	- 70	+ 9	- 239	4.372	.621
[700]	32 46.000	+ 128	- 128	+ 7	- 1.289	46.725	-
711	53 32.625	+ 36	- 44	+ 2	+ 55	31.987	.577
726	19 15 45.440	+ 43	- 28	- 2	- 106	45.060	.499
[734]	25 29.322	+ 152	- 84	- 4	- 1.867	30.677	-
738	34 52.328	+ 40	- 26	- 6	- 44	51.809	.571
740	42 8.717	+ 33	- 37	- 8	+ 143	7.947	.615
750	54 7.242	+ 42	- 24	- 11	- 86	6.761	.574
757	20 11 46.761	+ 38	- 48	- 15	+ 16	46.155	.565
E	19h 5 <sup>m</sup>		$g = -0.013/h$				$\Delta u - 0.574$
							$m \pm 0.030$
k	- 0.589	- 0.749	- 0.558	- 0.643			$M \pm 0.008$



1939 Juli 13/14.

*	T <sub>0</sub>	c <sub>0</sub>	iJ	g	kK	α	Δu
Ng	16 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup> .604	+ 203	- 12	+ 28	- 3.270	10.941	-
191	17 12 34.080	+ 290	- 70	+ 24	+ 3.614	29.572	-
650	25 10.964	+ 39	+ 53	+ 22	- 17	9.962	- 1.133
653	29 6.948	+ 42	+ 70	+ 21	- 110	6.005	.186
663	37 48.470	+ 37	+ 50	+ 19	+ 29	47.417	.130
672	54 13.858	+ 33	+ 37	+ 16	+ 177	12.662	.105
684	18 13 49.128	+ 35	+ 4	+ 12	+ 100	47.984	95
694	23 5.110	+ 50	+ 6	+ 10	- 297	4.358	.115
700	32 45.844	+ 128	+ 40	+ 8	- 1.790	46.660	-
711	53 33.162	+ 36	+ 21	+ 4	+ 69	31.994	.160
719	19 5 12.044	+ 32	+ 10	+ 2	+ 194	10.757	.137
734	25 29.304	+ 152	+ 163	- 2	- 2.183	30.648	-
738	34 52.912	+ 40	+ 36	- 4	- 55	51.827	.212
[740]	42 9.233	+ 33	+ 15	- 6	+ 178	7.972	.125
750	54 7.844	+ 42	+ 29	- 8	- 107	6.785	.229
757	20 11 47.325	+ 38	+ 25	- 12	+ 20	46.186	.170
765	20 7.049	+ 34	+ 52	- 13	+ 134	5.813	.175
788	54 58.646	+ 34	+ 42	- 20	+ 119	57.428	.155
[792]	21 2 47.402	+ 36	+ 32	- 22	+ 73	46.255	.120
E	19 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>	g = - 0 <sup>s</sup> .012/h				Δu - 1.150	
						m ± 0.039	
k	- 0.787	- 0.847	- 0.775	- 0.752		M ± 0.010	

**Berechnung der Längenunterschiede.** Der Längenunterschied zweier Orte ist die Differenz ihrer Ortszeiten für ein Ereignis welches an beiden Orten in denselben Moment stattfindet. Die Ortszeit wurde aus Meridiandurchgängen berechnet und auf das Pariser mittlere Koinzidenzsignal FLE reduziert. Das Ereignis ist die Ankunftszeit des mittleren Koinzidenzsignals von Bordeaux FYL, Paris FLE und Nauen DFY. Mit den Beobachtungen kann nur das mittlere Signal von Paris unmittelbar verglichen werden, die beiden Anderen müssen auf die Epoche *E* des Pariser mittleren Signals reduziert werden, mit den Uhrgängen die aus den allabendlich empfangenen Zeitsignalen und aus den Zeitbestimmungen berechnet wurden.

In der folgenden Zusammenstellung bedeutet

$t_0 - \eta - (\lambda - \lambda_0)$  die wegen der Ausbreitungsgeschwindigkeit und Polschwankung verbesserte Ankunftszeit des mittleren Signals von FYL, FLE, DFY.

$\Delta u$  Uhrstand berechnet aus Sterndurchgängen, reduziert auf das mittlere Signal von FLE.

$\Delta^2 u$  Verbesserung wegen des Uhranges.

$t$  Ortssternzeit im Moment des mittleren Signals von FYL, FLE, DFY.

$\Theta_{gr}$  Greenwicher Sternzeit im Moment des mittleren Signals von FYL, FLE, DFY.

$\lambda$  Längenunterschied.

Zusammenstellung der Längenunterschiede.

Sender	Datum	$t_0 - \eta - (\lambda - \lambda_0)$	$\Delta u$	$\Delta^2 u$	t	$\Theta_{gr}$	$\lambda$
FYL	Juni 26/27...	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> .345	+3 <sup>s</sup> .821	+0 <sup>s</sup> .028	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup> .194	14 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> .811	-1 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup> .383
	Juni 30-Juli 1	51 15.684	+2.786	+ 30	51 18.500	35 27.064	.436
	Juli 1/2 ...	55 12.444	+2.464	+ 33	55 14.941	39 23.531	.410
	" 3/4 ....	16 3 6.143	+1.860	+ 30	16 3 8.033	47 16.623	.410
	" 6/7 ....	14 56.702	+1.046	+ 30	14 57.778	59 6.345	.433
	" 7/8 ....	18 53.514	+0.722	+ 33	18 54.269	15 3 2.863	.406
	" 8/9 ....	22 50.414	+0.431	+ 33	22 50.878	6 59.457	.421
	" 9/10 ...	26 47.266	+0.103	+ 35	26 47.404	10 56.012	.392
	" 11/12 ..	34 41.101	+0.574	+ 30	34 40.557	18 49.170	.387
	" 13/14 ..	42 34.775	-1.150	+0.030	42 33.655	26 42.251	.404
FLE	Juni 26/27...	18 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup> .047	+3 <sup>s</sup> .821	—	18 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> .868	16 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> .436	.432
	Juni 30-Juli 1	21 40.295	+2.786	—	21 43.081	17 5 31.630	.451
	Juli 1/2 ....	25 37.123	+2.464	—	25 39.587	9 48.193	.394
	" 3/4 ....	33 30.869	+1.860	—	33 32.729	17 41.311	.418
	" 6/7 ....	45 21.407	+1.046	—	45 22.453	29 30.992	.461
	" 7/8 ....	49 18.243	+0.722	—	49 18.965	33 27.548	.417
	" 8/9 ....	53 15.118	+0.431	—	53 15.549	37 24.099	.450
	" 9/10 ...	57 11.994	+0.103	—	57 12.097	41 20.683	.414
	" 11/12 ..	19 5 5.799	-0.574	—	19 5 5.225	49 13.817	.408
	" 13/14 ..	12 59.460	-1.150	—	12 58.310	57 6.910	.400
DFY	Juni 26/27...	19 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup> .767	+3 <sup>s</sup> .821	-0.017	19 36 11.571	18 20 20.180	.391
	Juni 30-Juli 1	51 55.021	+2.786	- 18	51 57.789	36 6.360	.429
	Juli 1/2 ....	55 51.832	+2.464	- 20	55 54.276	40 2.894	.382
	" 3/4 ....	20 3 45.630	+1.860	- 18	20 3 47.472	47 56.103	.369
	" 6/7 ....	15 36.150	+1.046	- 18	15 37.178	59 45.771	.407
	" 7/8 ....	19 33.009	+0.722	- 20	19 33.711	19 3 42.328	.383
	" 8/9 ....	23 29.872	+0.431	- 20	23 30.283	7 38.893	.390
	" 9/10 ...	27 26.766	+0.103	- 21	27 26.848	11 35.464	.384
	" 11/12 ..	35 20.543	-0.574	- 18	35 19.951	19 28.579	.372
	" 13/14 ..	43 14.184	-1.150	- 18	43 13.016	27 21.639	.377
						Mittelwert :	-1 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup> .407

Die Summe der Quadrate der Verbesserungen beträgt 0.017 085, woraus sich für den mittleren Fehler einer Einzelbeobachtung der Wert  $\pm 0^s.024$  und für das arithmetische Mittel der Wert  $\pm 0^s.0044$  ergibt.

Somit erhält man als Länge der Sternwarte Budapest—Svábhegy östlich vom Transit-Circle des Observatoriums von Greenwich

$$1^h 15^m 51^s.407 \pm 0^s.004.$$

Die von J. Tolmár im Jahre 1935. mit denselben Instrumenten angestellten Beobachtungen ergaben

$$1^h 15^m 51^s.467 \pm 0^s.010.$$

Budapest, 1941. November.