

21/4066-2

LATVIJAS ŪNIVERSITĀTES ASTRONOMISKĀS OBSERVĀTŌ-
RIJAS RAKSTI. RĪGA
PUBLICATIONS DE L'OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE DE L'UNIVERSITÉ
DE LETTONIE À RIGA

Nr. 2

**DIE BESTIMMUNG
DER LÄNGE DER UNIVERSITÄTS-
STERNWARTE ZU RIGA**

UND

LÄNGENDIFFERENZ RIGA-TALLINN

VON

SERGEJS SLAUCĪTĀJS

*

HELSINKI
1933

2070
1184



21/4066-2

LATVIJAS UNIVERSITĀTES ASTRONOMISKĀS OBSERVĀTORIJAS RAKSTI. RĪGĀ
PUBLICATIONS DE L'OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE LETTONIE Á RIGA

✓

Nr. 2

**DIE BESTIMMUNG
DER LÄNGE DER UNIVERSITÄTS-
STERNWARTE ZU RIGA**

UND

LÄNGENDIFFERENZ RIGA-TALLINN

VON

SERGEJS SLAUCĪTĀJS

*



b 31 -

HELSINKI
1933

(5)

1934, 1195

WJ

✓

HELSINKI
1933

DIE BESTIMMUNG
VON FÜR DIE UNIVERSITÄT
STÄRKE NACH
LITERATUR



HELSINKI 1933
OSKEYHTIO WEILIN & COUS AKTIEBOLAG

1933

INHALTSVERZEICHNIS.

Einleitung	Seite 5
<i>I. Kurze Beschreibung der Stationen und Aufstellung der benutzten Instrumente.</i>	
1. Riga	8
2. Tallinn	9
<i>II. Die Instrumente und ihre Konstanten.</i>	
1. Das Durchgangsinstrument	10
2. Das unpersönliche Mikrometer	10
3. Die Libelle	14
4. Die Uhren und Chronographen	15
5. Der Radioempfangsapparat	17
<i>III. Bestimmung der Orts-Sternzeit.</i>	
1. Die Ausführung der Beobachtungen	19
2. Das Sternverzeichnis	20
3. Das Ablesen der Chronographenstreifen	24
4. Reduktion der Beobachtungen	25
<i>IV. Resultate der Zeitbestimmungen und Zusammenstellung der gefundenen Uhrstände mit den mittleren Fehlern.</i>	29
<i>V. Empfang der Radio-Zeitsignale.</i>	
1. Empfang der Zeitsignale	46
2. Automatische Registrierung und Bearbeitung der registrierten Signale	46
3. Empfang der Koinzidenzsignale mit dem Telephon nach Gehör und Bearbeitung der aufgenommenen Signale	48
4. Die empfangenen Radio-Zeitsignale	50
5. Die Daten für die Berechnung der Greenwicher Zeit	54
<i>VI. Zusammenstellung der aus den Sternbeobachtungen gefundenen wie auch der aus den empfangenen Zeitsignalen berechneten Uhrkorrekturen, der täglichen und stündlichen Gänge und der Uhrkorrekturen, die auf die Mitte der Sendezeit der einzelnen Sendestationen reduziert worden sind.</i>	56
1. Die Korrekturen und Uhgänge für die Uhr <i>Riefler</i> Nr. 457 (Riga I. und III. Periode)	57
2. Die Korrekturen und Uhgänge für die Uhr <i>Rossat</i> (Tallinn II. Periode)	59
<i>VII. Berechnung der geographischen Länge.</i>	
1. Berechnung der ausgeführten Längenbestimmungen	61
2. Berechnung der Länge nach den verschiedenen Stationen, Riga I. Periode	64
3. Berechnung der Länge nach den verschiedenen Stationen, Riga III. Periode	66
4. Berechnung der Länge nach den verschiedenen Stationen, Tallinn II. Periode	68
5. Resultate für Riga I. Periode	70
6. Resultate für Riga III. Periode	71
7. Resultate für Tallinn II. Periode	72
8. Die einseitige Länge für Riga	72
9. Die Längendifferenz Riga—Tallinn	73
<i>VIII. Anhang.</i>	
1. Die Uhrvergleiche	74
2. Die empfangenen Zeitsignale nach der Methode <i>Cooke-Hänni</i>	76

Einleitung.

Die Baltische Geodätische Kommission, die aus Vertretern von 9 Staaten besteht, beschloss in ihrer dritten Tagung in *Riga*, im Jahre 1927, laut dem Vorschlag des in der Konferenz zu *Stockholm* im Jahre 1926 gewählten Ausschusses für die Längenbestimmungen, der Herren Prof. Dr. T. BANACHIEWICZ (Polen), Prof. I. BONSDORFF (Finnland), Prof. Dr. E. KOHLSCHÜTTER (Deutschland), Doz. A. SCHAGGER (Lettland), zu denen noch Prof. Dr. N. E. NÖRLUND (Dänemark) zugewählt worden war, unter anderem folgendes:

Die Längenunterschiede der Landeszentralen: Potsdam, Kopenhagen, Stockholm, Helsinki, Tallinn, Riga, Kaunas, Danzig und Posen sollten im Herbst 1929 bestimmt werden.

Die Bestimmungen sollten am 1. August beginnen. An den obengenannten Zentralen sollten so lange Zeitbestimmungen ausgeführt werden, bis auf allen Paaren der zu verbindenden Zentralen Beobachtungen an mindestens 3 gemeinsamen Abenden erlangt worden wären. Darauf sollten die Beobachter nebst ihren Instrumenten und Empfangsapparaten den Platz tauschen. Nachdem sollten die Beobachter zu ihren eigenen Zentralen zurückgehen und weiter nach demselben Programm Beobachtungen ausführen, bis die Gesamtzahl der in der Heimatzentrale erhaltenen gemeinsamen Beobachtungsabende gleich der in der Nachbarzentrale (6) wäre.

Die Zeitbestimmungen sollten mit transportablen Durchgangsinstrumenten mit unpersönlichen Mikrometern ausgeführt werden. Für die Beobachtungen soll ein Sternverzeichnis festgelegt werden, das Zeitsterne zwischen etwa 35° und 65° N Decl. enthielt. Auf je fünf Zeitsterne soll ein Azimutstern beobachtet werden.

Die Zeitsignale von Bordeaux 20^h , von Paris—Eiffelturm $22^h 30^m$ und von Nauen 0° W. Z. sollten an allen Beobachtungsabenden empfangen werden.

In der Konferenz zu *Berlin* im Jahre 1928 wurden noch einige Details für die Ausführung der Beobachtungen ausgearbeitet.

Als Leiter der Längenbestimmungen wurde Prof. Dr. E. KOHLSCHÜTTER gewählt. Jeder Staat bestimmte noch einen Hauptvertreter zur Ausführung der Längenbestimmungen. Die Ausführung der Längenbestimmungen in Lettland leitete der Direktor der Universitäts-Sternwarte zu Riga Dozent A. SCHAGGER. Als Beobachter von Lettland fungierte der *Verfasser* dieser Arbeit. Die Zeitsignale wurden vom *Verfasser* und Hilfsbeobachter stud. math. J. VIDENIEKS nach der Methode von COOKE—HÄNNI empfangen und ausserdem automatisch registriert.

Wie die Beobachtungen bei der Längenbestimmungen zwischen den Landeszentralen im Jahre 1929 verlaufen sind, ist im Berichte über diese Bestimmungen von Herrn Prof. Dr. E. KOHLSCHÜTTER ausführlich beschrieben worden.¹⁾

Ich erlaube mir hier meinen innigsten Dank dem Direktor des Astronomischen Observatoriums zu Riga Herrn Dozent A. SCHAGGER auszusprechen, nicht nur für seine Bemühungen, dass die Arbeit vom technischen Standpunkt aus ungestört fortschreiten konnte, sondern auch für sein grosses Interesse während der Beobachtungszeit und für seine wertvollen Hinweise bei der Berechnung der Beobachtungen. Ich danke ihm — als meinem Lehrer — wie für die methodischen und praktischen Hinweise während der Arbeit, so auch für das Redigieren der Veröffentlichung.

Ich benutze hier die Gelegenheit um meinen aufrichtigsten Dank dem Leiter der Längenbestimmungen der Baltischen Geodätischen Kommission, dem Direktor des Preussischen Geodätischen Instituts zu Potsdam Herrn Professor Dr. E. KOHLSCHÜTTER auszusprechen.

Auch fühle ich mich sehr dem Generalsekretär der Baltischen Geodätischen Kommission Direktor des Finnischen Geodätischen Instituts Herrn Professor I. BONSDORFF zu Dank verpflichtet.

Herrn Major O. DOUGLAS spreche ich hiermit meinen herzlichsten Dank für das lebenswürdige Entgegenkommen und für die Förderung der Arbeit in Tallinn aus; auch danke ich Herrn BLUM.

¹⁾ E. KOHLSCHÜTTER, Bericht über die Längenbestimmungen zwischen den Landeszentralen der zur Baltischen Geodätischen Kommission gehörenden Länder im Jahre 1929, *Comptes Rendus de la cinquième séance de la Commission Géodésique Baltique*, Helsinki 1931, pg. 125—142.

Herrn stud. math. VIDENIEKS, der die Zeitsignale registrierte und während den Beobachtungen am Chronograph behülflich war, wie auch des Ablesen der automatisch registrierten Zeitsignale und Uhrvergleichungen und deren Reduktion (als eine Hand) ausführte, Herrn Subassistent S. VASIĻEVSKIS, der alle Zeitbestimmungen und Koordinaten (als eine Hand) berechnete, und Frl. stud. math. M. ROSEN, die alle Chronographenstreifen der Zeitbestimmungen, die automatisch registrierten Zeitsignale und Uhrvergleichungen abgelesen hat, spreche ich allen hiermit meinen besten Dank aus.

Die Tabellen auf den Seiten 30—43 und 75—80 sowie auch ein Teil des Textes sind bereits in der Sonderveröffentlichung Nr. 2 der Baltischen Geodätischen Kommission veröffentlicht worden.

I. Kurze Beschreibung der Stationen und Aufstellung der benutzten Instrumente.

1. Riga.

In *Riga* wurde auf dem Pfeiler des Passageninstrumentenhäuschens der Universitäts-Sternwarte beobachtet. Das Beobachtungshäuschen ist in den Stadtanlagen in der Nähe der Universität gelegen. Es besteht aus zwei Teilen, die auf eisernen Schienen montiert sind und während den Beobachtungen auseinandergefahren werden, so dass das Instrument sich vollständig im Freien befindet. Der bis zum Erdboden reichende Spalt hat dann die Breite von 7 m. Durch Vorziehen eines Bresentes in gewünschter Höhe kann der Beobachter gegen Wind geschützt werden. Im Beobachtungshäuschen sind zwei Pfeiler vorhanden, ein kleineres und ein grösseres, welche ost-westlich von einander sich befinden. Das Instrument stand auf dem kleineren Pfeiler, der auf einem Fundamentklotz von $1,7 \times 1,7$ m Grundfläche und 1,3 m Höhe aufgeführt ist. Der genannte Pfeiler hat eine Holzumkleidung, an dessen Seiten zwei Armstützen angebracht worden sind.²⁾

Die vorläufige Länge der Station ist $1^{\text{h}} 36^{\text{m}} 27^{\text{s}}.7$ Ost von Greenwich und die vorläufige Breite der Station $56^{\circ} 57' 8''$ N.

Der Instrumentpfeiler hat vom Zentrum des Refraktorturmes der Sternwarte eine Längendifferenz

$$\Delta L_R. = L_{\text{Refr. Turm}} - L_{\text{Instr.-Pfeiler}} = + 0^{\text{s}}417_1,$$

wobei der Instrumentpfeiler vom Refraktorturm nach Westen zu liegt, und von dem Nullpunkt der Triangulation der Stadt Riga eine Differenz

$$\Delta L_{\text{N.P.}} = L_{\text{Rig. Null-P.}} - L_{\text{Instr.-Pfeiler}} = + 0^{\text{s}}374_3,$$

wobei der Instrumentpfeiler vom Nullpunkt nach Westen zu liegt.

²⁾ Näheres siehe: A. SCHAGGER, Die Universitäts-Sternwarte zu Riga, Lettland, Publications de l'Observatoire Astronomique de l'Université de Riga, Nr. 1, 1932.

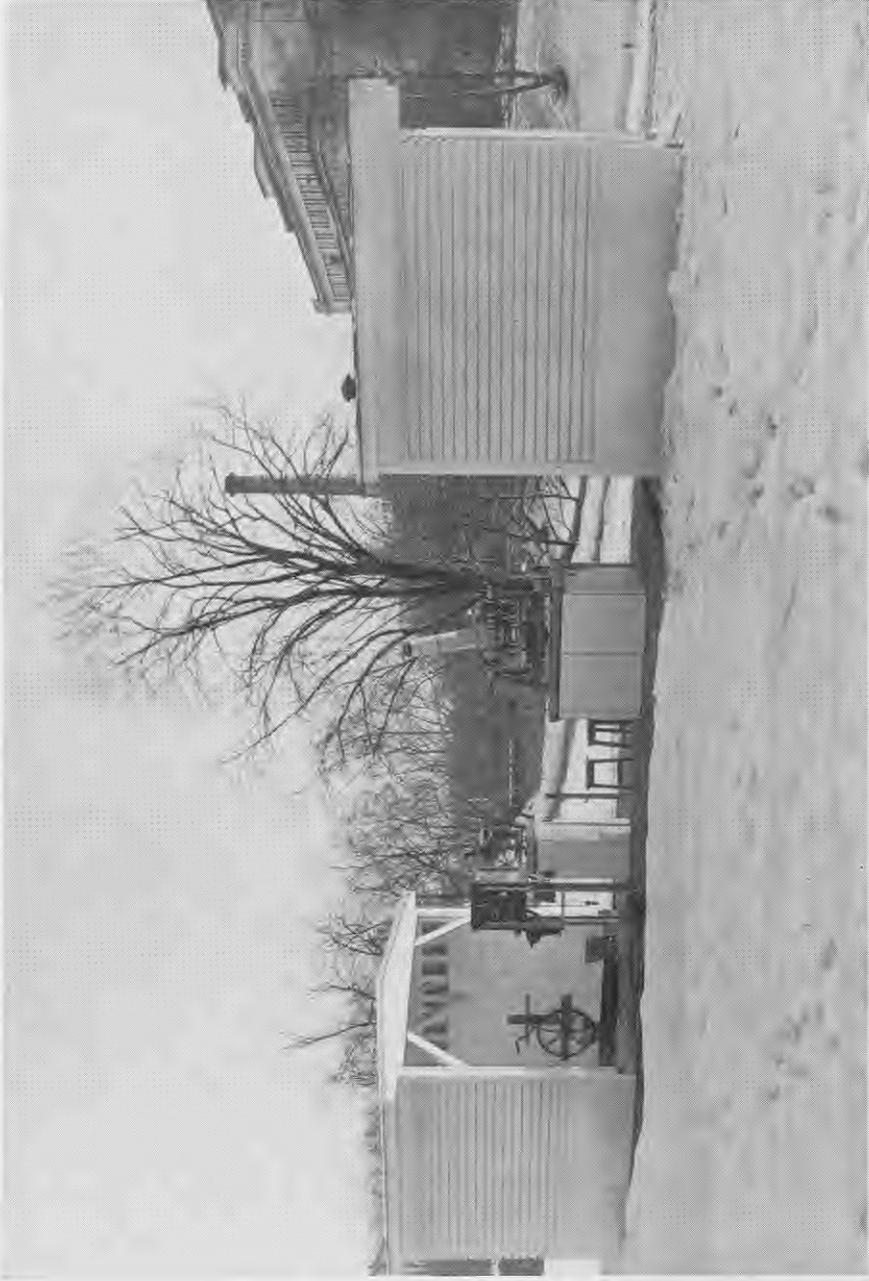


Fig. 1. Das Beobachtungshäuschen in Riga.



Fig. 2. Das Durchgangsinstrument, die Chronographen und der Radioempfangsapparat in Riga.



Fig. 3. Der Turm »Landskrona« in Tallinn mit dem Beobachtungshäuschen.

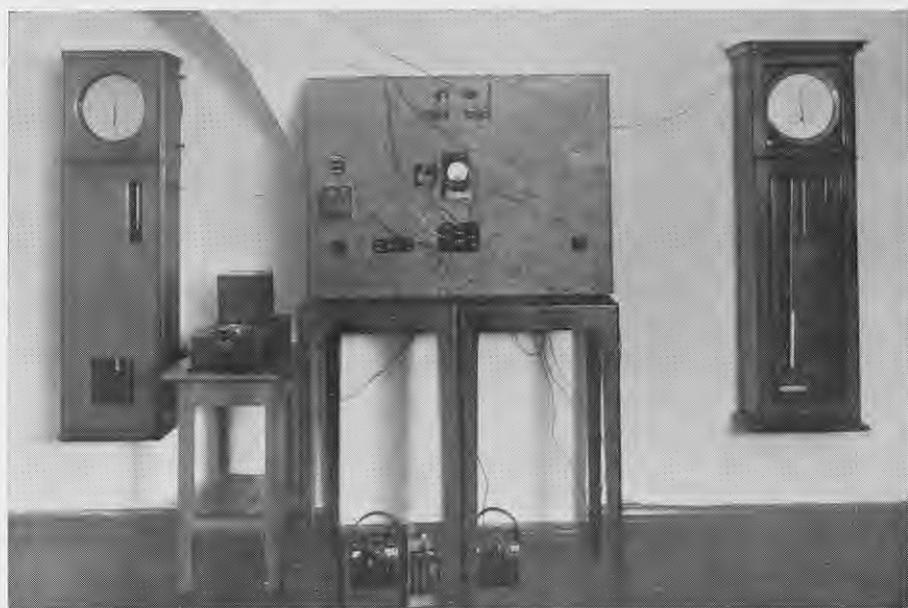


Fig. 4. Die Uhren und die Schalttafel in Tallinn.



Fig. 5. Der vom Beobachter benutzte transportable Chronograph mit Strommessgeräten und Radioempfangsapparatur.

Bei den Beobachtungen wurde als Arbeitsuhr die RIEFLERSche Uhr Nr. 457 benutzt, welche im Keller, im Uhrraum der Sternwarte aufgestellt war. Der genannte Uhrraum ist als Zimmer in einem Raum eingebaut und liegt ungefähr 1,5 m unter der Erdoberfläche. Die Uhren sind an einem vom Gebäude isoliert stehenden Fundament von $1,5 \times 1,8 \times 2,0$ m Grösse angebracht.²⁾ Als Signalaufnahmeuhr diente eine Uhr RIEFLER Nr. 435 mit Pendelkontakt, die sich im Kabinett des Direktors der Sternwarte befand. Während der Beobachtungen waren der Chronograph und Radio-Empfänger im Beobachtungshäuschen aufgestellt. Der Uhrkeller und das Kabinett des Direktors der Sternwarte sind mit dem Passageninstrumenthäuschen durch Kabel verbunden.

2. Tallinn.

In *Tallinn* wurden die Beobachtungen auf der geodätischen Station der Topo-Hydrographischen Abteilung des Armeestabes ausgeführt. Das Beobachtungshäuschen befand sich auf einem mittelalterlichen Turm, Landskrona, ca 25 m über der Erdoberfläche. Der Instrumentpfeiler war teilweise (von Norden und Süden) umkleidet, an welchen Stellen auch die Armstützen angebracht wurden. Das Dach des Beobachtungshäuschens wurde während der Beobachtungen auseinandergeklappt.

Eine halbe Stunde vor Beginn der Beobachtungen, wurde das Dach des Beobachtungshäuschens wegen des Temperaturausgleiches der inneren und äusseren Luft aufgeklappt.

Vorläufige Koordinaten der Station sind:

$$L = 1^{\text{h}} 38^{\text{m}} 57^{\text{s}}.4 \text{ Ost von Greenwich,}$$

$$\varphi = 59^{\circ} 26' 13'' \text{ N.}$$

Die Uhren waren in einem Zimmer, wo auch der Chronograph und die Schalttafel sich befanden, an einer Wand aufgehängt. Das genannte Zimmer stand auf ebener Erde, in der Nähe des Turmes.

²⁾ Näheres siehe: A. SCHAGGER, Die Universitäts-Sternwarte zu Riga, Lettland, Publications de l'Observatoire Astronomique de l'Université de Riga, Nr. 1, 1932.

II. Die Instrumente und ihre Konstanten.

1. Das Durchgangsinstrument.

Die Beobachtungen wurden mit einem Passagen-Instrument der Firma C. BAMBERG, Askania-Werke, Nr. 83080 mit unpersönlichem Mikrometer, ausgeführt.

Die Einzeldaten sind folgende:

Objektivöffnung	70 mm
Brennweite	650 mm
Vergrößerung (angewandte)	108 ×
Länge der Horizontalachse	430 mm

Die optischen Beschaffenheiten des Instrumentes waren nur genügend gut. Der Unterteil des Instrumentes könnte auch massiver im Vergleich zum Oberteil gehalten worden sein.

2. Das unpersönliche Mikrometer.

Der *Revolutionswert* der Mikrometerschraube ist aus 8 Beobachtungen mehrerer Circumpolarsterne, die in der Nähe der Kulmination beobachtet worden sind, abgeleitet worden. Die erhaltenen Werte sind folgende (Tab. I):

Tabelle I.

Datum	Name des Sternes	R^s	n^*)
1929 Juli 23	δ Ursae Minoris	10,540	15
Juli 30	39 H Cephei	10,510	4
August 3	39 H Cephei	10,523	3
August 14	6 B Ursae Minoris	10,487	3
August 22	1 H Draconis	10,533	11
Oktober 10	43 H Cephei	10,503	20
November 4	43 H Cephei	10,541	40
November 9	43 H Cephei	10,525	30
*) n ist die Anzahl der Mikrometerumdrehungen.		$10^s 527_8 \pm 0^s 005_7$	

Als Revolutionswert der Mikrometerschraube wurde der Wert

$$1^R = 10^s 52_8$$

angenommen.

Die *Kontaktbreiten* sind mit Hilfe des Chronographen und eines Telephons bestimmt worden.

Es wurde die Mikrometerschraube ganz langsam erst nach rechts gedreht, bis die Anziehung des Chronographenankers erfolgte und in diesem Moment die Trommelablesung notiert. Nachdem wurde die Schraube über den Kontakt hinweg — und wieder vorsichtig zurück gedreht bis der Chronograph anschluss und dann wieder die Trommelablesung notiert. Nach diesem Verfahren sind die Breiten aller Kontakte der Trommel wiederholt bestimmt worden. Statt des Chronographen benutzte ich auch noch ein Telephon, welches in der Stromkette der Mikrometerschraube eingeschaltet war. Die Schraube wurde ebenso, wie oben beschrieben, gedreht. Statt des Anschlages des Chronographenankers hörte man jetzt ein Knacken im Telephon. Es wurden die Strom-einschaltungs- wie auch die Ausschaltungs-Momente benutzt. Der Kontrolle wegen wurden die Kontaktbreiten auch durch Sternbeobachtungen bestimmt, indem die Einschaltungsdauer der Kontakte von den Chronographenstreifen abgelesen wurden und die erhaltenen Resultate noch mit dem entsprechenden $\cos \delta$ multipliziert wurden. Wie die angeführten Resultate zeigen (Tab. II), weist keine von den angewandten Methoden einen Vorteil auf. Die mittels verschiedener Methoden gefundenen Kontaktbreiten weichen voneinander in den Grenzen der Beobachtungsfehler ab. Auch die einzelnen Kontaktbreiten konnten untereinander als gleich betrachtet werden. Demgemäss war es möglich für alle Kontaktbreiten einen Mittelwert anzunehmen.

Als Kontaktbreite für alle Kontakte der Trommel ist der Wert $0^R 0108_6 = 0^s 114_3$ angenommen worden.

Resultate der Bestimmungen der Kontaktbreiten im Jahre 1929

Nr des Kontaktes	19. VII.	21. VII.	23. VII.	23. VII.	10. VIII. ¹⁾	10. VIII. ²⁾	10. VIII. ³⁾
I.	oR ₀₁₁₀	oR ₀₁₁₀	oR ₀₁₁₀	oR ₀₁₀₅	oR ₀₁₁₅	oR ₀₁₁₀	oR ₀₁₁₀
II.	0115	0115	0110	0110	0115	0105	0115
III.	0110	0105	0105	0115	0115	0100	0120
IV.	0115	0105	0115	0110	0115	0115	0105
V.	0110	0110	0110	0110	0115	0100	0120
VI.	0110	0110	0110	0105	0110	0105	0105
VII.	0110	0110	0120	0115	0105	0100	0110
VIII.	0095	0115	0105	0105	0115	0115	0115
IX.	0110	0110	0115	0110	0115	0105	0120
X.	0115	0105	0110	0105	0110	0110	0110
XI.	0105	0110	0115	0105	0110	0110	0115
XII.	0110	0110	0105	0110	0115	0110	0115

19. VII, 21. VII, 29. X mit dem Chronographen, Einschaltungs-Momente benutzt

23. VII, 10. VIII⁴⁾ —, — —, — , Ausschaltungs- —, —

10. VIII.^{1), 3)} —, — Telephon , Einschaltungs- —, —

10. VIII.²⁾ —, — —, — , Ausschaltungs- —, —

Tabelle III.

Resultate der Bestimmungen der Kontaktbreiten durch Sternbeobachtungen.

Ein jedes von den angeführten Resultaten ist das Mittel von 24 Ablesungen der Chronographenstreifen.

Datum	Name des Sterns	Die Kontaktbreite
1929 September 25	π^2 Cygni	0 ^s 112
	20 Cephei	0.108
	30 H Camelopardalis	0.116
	B 5856	0.120
Oktober 8	B 5887	0.114
	30 H Camelopardalis	0.114
	B 6001	0.119
	B 6075	0.118
	Q Cassiopeiae	0.123
	z Cassiopeiae	0.119
	ι Persei	0.116
	Mittel	0 ^s 116

II.

mittels des Chronographen, wie auch mittels eines Telephons.

Nr des Kontaktes	10. VIII ⁴⁾	29. X.	29. X.	Die Kontaktbreiten	n ^{*)}
I.	0 ^R 0120	0 ^R 0100	0 ^R 0105	0 ^R 0109 ₂ ± 0 ^R 0001 ₇	20
II.	0115	0105	0100	0. 0110 ₂ ± 0. 0001 ₇	20
III.	0105	0095	0105	0. 0107 ₂ ± 0. 0002 ₄	20
IV.	0100	0115	0105	0. 0110 ₂ ± 0. 0001 ₈	20
V.	0110	0100	0100	0. 0108 ₂ ± 0. 0002 ₁	20
VI.	0100	0100	0095	0. 0105 ₂ ± 0. 0001 ₇	20
VII.	0100	0100	0100	0. 0107 ₂ ± 0. 0002 ₃	20
VIII.	0115	0105	0100	0. 0108 ₂ ± 0. 0002 ₄	20
IX.	0100	0095	0100	0. 0108 ₂ ± 0. 0002 ₅	20
X.	0115	0115	0105	0. 0110 ₂ ± 0. 0001 ₃	20
XI.	0105	0105	0100	0. 0108 ₂ ± 0. 0001 ₅	20
XII.	0105	0115	0115	0. 0111 ₂ ± 0. 0001 ₂	20

*) n bedeutet die Zahl der Trommelablesungen.

Der *tote Gang* der Mikrometerschraube ist folgendermassen bestimmt worden. Der bewegliche Faden wurde abwechselnd rechtsdrehend und linksdrehend bis auf eine sehr schmale Lichtlinie (*minimum visibile*) immer auf dieselbe Seite an den festen Mittelfaden herangedreht. Folgende Resultate sind erhalten worden:

Tabelle IV.

Datum	Der tote Gang	n ^{*)}
1929 Juli 21	+ 0 ^R 0013 ₀ ± 0 ^R 0002	20
August 10	+ 0. 0014 ₀ ± 0. 0002	20
August 22	+ 0. 0013 ₅ ± 0. 0002	20
September 27	+ 0. 0009 ₀ ± 0. 0001	20
Oktober 8	+ 0. 0018 ₀ ± 0. 0003	20
Oktober 28	+ 0. 0012 ₀ ± 0. 0002	10

*) n bedeutet die Zahl der Trommelablesungen.

Als Korrektion wegen des toten Ganges ist + 0^R0013₂ = + 0^S013₀ angenommen worden.

Da der Faktor der vereinigten Wirkung von Kontaktbreite und totem Gang derselbe ist wie der der täglichen Aberration für den Meridian im Betrage von $\pm 0^{\circ}021 \cdot \cos \varphi \cdot \sec \delta$, so wurde die Korrektion wegen der Aberration mit umgekehrten Zeichen

zur halben Summe der Korrektur für Kontaktbreite und toten Gang hinzugefügt und unter Verwendung der vorher angeführten Schraubenwerte als Verbesserung der beobachteten Durchgangszeiten angebracht.

Die Korrektur

$$\left[\frac{1}{2} (\text{Kontaktbreite} + \text{tot. Gang}) - \text{tägl. Aberrat.} \right] \cdot \sec \delta \text{ ist}$$

$$\text{für Riga} \begin{cases} 0.0526 \cdot \sec \delta \text{ für obere Kulmination} \\ 0.0756 \cdot \sec \delta \text{ für untere Kulmination} \end{cases}$$

$$\text{für Tallinn} \begin{cases} 0.0534 \cdot \sec \delta \text{ für obere Kulmination} \\ 0.0748 \cdot \sec \delta \text{ für untere Kulmination.} \end{cases}$$

3. Die Libelle.

Das Hängenniveau ist von 0 bis 70 beziffert und der Libellenträger hat ein senkrecht zur Fassung befestigtes kleines Niveau, dessen Blase bei den Ablesungen auf die Mitte eingestellt wurde. Die Libelle wurde mittels der Niveauprüfer von HEYDE Nr. 9106 und HILDEBRAND Nr. 53740 zu wiederholten Malen untersucht. Der Wert einer Teilung der Schraube des HEYDESchen Niveauprüfers wurde zu 0''9998 und des HILDEBRANDSchen zu 1''0005 bestimmt. Zur Ableitung des Niveau-Parswertes wurde die Blase vier Mal durch die ganze Länge des Niveaurohres verstellt, indem die Schraube des Prüfers nur in einer Richtung gedreht wurde. Es erwies sich, dass beim Verstellen der Schraube von Teilung zu Teilung der Parswert des Niveau's auf der ganzen Länge der Libelle keine besondere Abweichungen zeigte, ausgenommen die am Ende des Niveau-Rohres (0—10, 55—70) befindlichen Einstellungen, welche auch nicht mehr als ca 0''015 von den mittleren abwichen. Bei den Beobachtungen wurden die Endteilungen nicht benutzt und darum konnte man für das ganze Niveau einen Mittelwert annehmen. Zur weiteren Bestimmung eines Parswertes wurde die Schraube zu 2, 5, 10 und 15 Teilungen verstellt und der Parswert zwischen den Teilungen 10 und 50 bestimmt. Der Parswert wurde auch bei verschiedenen Temperaturen, hauptsächlich bei solchen, welche den Temperaturen während den Beobachtungen entsprachen, also zwischen +2° C bis +15° C, bestimmt. Eine Abhängigkeit des Parswertes von der Temperatur konnte in obenangegebenen Temperaturgrenzen nicht konstatiert werden. Im ganzen Grossen war die Hängelibelle gut.

Tabelle V.

Resultate der Bestimmungen des Parswertes des Hängeniveaus

Datum	Parswert	t C	Die Art der Ver- stellung der Schraube des Li- bellenprüfers	n*)	Niveau- prüfer.
1929 September 28	$1''142_3 \pm 0''011_2$	+ 108	zu 1 Teilung	50	Heyde
September 30	$1.141_3 \pm 0.016_3$	+ 2.0	» » »	50	»
Oktober 3	$1.140_1 \pm 0.013_3$	+ 2.3	» » »	50	»
Oktober 4	$1.131_3 \pm 0.009_3$	+ 3.0	» » »	50	»
1930 April 10	$1.155_3 \pm 0.064_2$	+ 9.0	zu 10 Teilungen	10	Hildebrand
Mai 2	$1.132_3 \pm 0.018_3$	+ 7.2	» 2 »	10	»
Mai 7	$1.146_0 \pm 0.004_2$	+ 10.8	» 5 »	9	»
Mai 8	$1.151_3 \pm 0.009_3$	+ 4.5	» 15 »	5	»
Mai 10	$1.146_3 \pm 0.009_3$	+ 7.5	» 2 »	20	»
Mai 14	$1.142_3 \pm 0.001_8$	+ 15.1	» 2 »	20	»

*) n ist die Anzahl der Resultate, von welchen das Mittel genommen ist.

Als Parswert der Hängelibelle wurde angenommen

$$1^P = 1''145_2 = 0^s076_{34}$$

4. Die Uhren und Chronographen.

Als Arbeitsuhr in Riga wurde die im Uhrkeller aufgestellte RIEFLERSche D-Uhr Nr. 457, die unter konstantem Druck steht, benutzt. Gleichzeitig wurde auch noch die Hilfsuhr RIEFLER Nr. 435 als Arbeitsuhr verwendet, was möglich war, da der Chronograph drei Federn hatte. Die Uhr RIEFLER Nr. 435 ist mit einem doppelten Pendel-Kontakt versehen und befindet sich im Kabinett des Direktors der Sternwarte. Die Hauptuhr RIEFLER Nr. 457 hat nur einen Radkontakt.

Als Signalaufnahmeuhr diente die Hilfsuhr RIEFLER Nr. 435.

Die Fehler des Radkontaktes der Uhr RIEFLER Nr. 457 wurden durch Vergleichen mit der Uhr RIEFLER Nr. 435, die einen Pendel-Kontakt besitzt, berechnet. Die erhaltenen Abweichungen der einzelnen Zähne gerader Nummer von einer gleichförmigen Teilung sind:

2 ^s	0 ^s 000	±	0 ^s 002	22 ^s	+	0 ^s 002	±	0 ^s 002	42 ^s	−	0 ^s 008	±	0 ^s 002	
4	−	0.003	±	0.001	24	+	0.004	±	0.002	44	−	0.005	±	0.002
6	−	0.008	±	0.002	26	+	0.007	±	0.001	46	+	0.006	±	0.003
8	−	0.001	±	0.002	28	0.000	±	0.003	48	−	0.004	±	0.002	
10	−	0.001	±	0.003	30	+	0.004	±	0.002	50	−	0.005	±	0.002
12	−	0.004	±	0.002	32	+	0.002	±	0.002	52	−	0.003	±	0.002
14	−	0.005	±	0.002	34	+	0.003	±	0.002	54	−	0.007	±	0.002
16	−	0.001	±	0.005	36	+	0.002	±	0.002	56	−	0.010	±	0.003
18	+	0.004	±	0.002	38	+	0.001	±	0.001	58	0.000	±	0.003	
20	+	0.001	±	0.004	40	−	0.001	±	0.004					

Um den wahren Wert zu erhalten, sind oben angegebene Korrekturen mit *entgegengesetzten* Zeichen zu den Ablesungen hinzuzufügen.

Mit diesen Werten sind nur die benutzten Uhrvergleiche entsprechend korrigiert worden.

Da die Fehler des Radkontaktes klein sind und bei einer grösseren Anzahl von Sternbeobachtungen die positiven wie auch die negativen Werte sich verteilen werden, so sind diese Korrekturen bei den abgelesenen Kontakten von Chronographenstreifen bei Sterndurchgängen und automatisch registrierten Zeitsignalen nicht berücksichtigt worden.

In Tallinn wurde als Arbeitsuhr eine Uhr von ROSSAT und als Signalaufnahmeuhr die Uhr von STRASSER & ROHDE Nr. 974 benutzt. Die Arbeitsuhr hatte einen Radkontakt und die Signalaufnahmeuhr einen einseitigen Pendel-Kontakt.

Die Fehler des Radkontaktes der Uhr ROSSAT wurden aus Vergleichen mit STRASSER & ROHDE Nr. 974 berechnet. Die erhaltenen Abweichungen der einzelnen Zähne sind:

0 ^s	0 ^s 000	±	0 ^s 003	20 ^s	−	0 ^s 034	±	0 ^s 002	40 ^s	−	0 ^s 040	±	0 ^s 003	
2	−	0.006	±	0.002	22	−	0.028	±	0.003	42	−	0.043	±	0.002
4	−	0.014	±	0.002	24	−	0.044	±	0.004	44	−	0.026	±	0.004
6	−	0.027	±	0.002	26	−	0.049	±	0.003	46	−	0.019	±	0.004
8	−	0.036	±	0.002	28	−	0.055	±	0.003	48	−	0.012	±	0.002
10	−	0.034	±	0.001	30	−	0.046	±	0.002	50	−	0.017	±	0.002
12	−	0.037	±	0.002	32	−	0.050	±	0.003	52	−	0.014	±	0.002
14	−	0.034	±	0.002	34	−	0.047	±	0.002	54	−	0.007	±	0.003
16	−	0.029	±	0.002	36	−	0.035	±	0.002	56	+	0.005	±	0.003
18	−	0.024	±	0.003	38	−	0.028	±	0.003	58	+	0.023	±	0.002

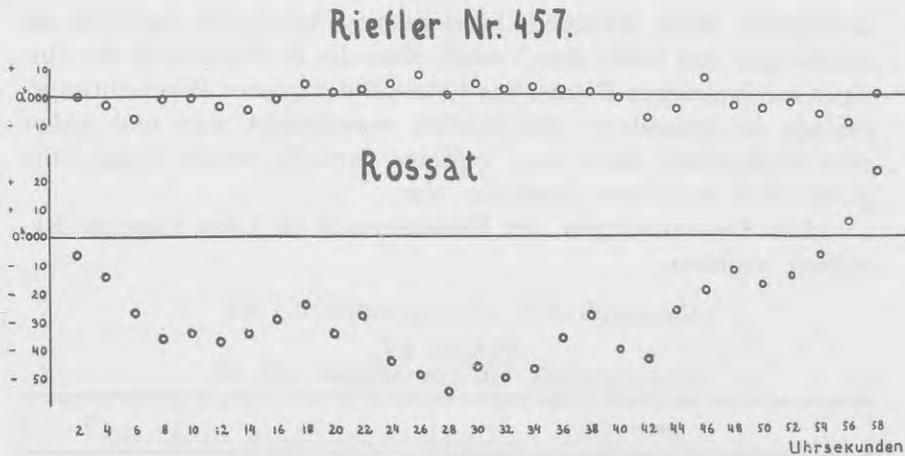


Fig. 6. Graphische Darstellung der Radkontaktfehler bei den Uhren RIEFLER Nr. 457 und ROSSAT.

Der Sinn des Zeichens der angegebenen Korrekturen ist derselbe wie für die Uhr RIEFLER Nr. 457.

Über die Art der Anwendung dieser Korrekturen siehe Kap. V § 4 (S. 50).

5. Der Radioempfangsapparat.

Die Zeitsignale wurden mittels eines 6-Röhrenapparats der von Ing. AKMENTIŃŠ gebaut war, empfangen und automatisch registriert.³⁾ In Riga waren die Umstände für den Empfang der Zeitsignale von Bordeaux sehr ungünstig, da in nächster Nähe (nur einige Hundert Meter) von der Empfangsantenne eine grosse Radiophon-Anlage sich befand, die abends beständig in Tätigkeit war. Daher versagten die gewöhnlichen Empfänger während der Arbeitszeit der Sendestation und ausserdem änderte sich die Reaktionszeit aller früher angewandten Registriervorrichtungen, da die Relais öfters eingestellt werden mussten. Der von Herrn AKMENTIŃŠ gebaute Radioempfangsapparat erlaubte die Bordeaux

³⁾ Näheres siehe: A. SCHAGGER, Über einen Radio-Empfänger zur automatischen Registrierung der Zeitsignale und der Reaktionszeit der Empfangseinrichtung, Comptes Rendus de la cinquième séance de la Commission Géodésique Baltique, Helsinki 1931, pg. 161—164.

Zeitsignale auch während bezeichneter Arbeitszeit tadellos zu empfangen und hatte den Vorteil, dass die Reaktionszeit des einzigen mechanischen Relais, das während der ganzen Beobachtungsperiode in besonderer Schutzhülle verschraubt war und daher vom Beobachter nicht ohne weiteres verstellt werden konnte, die ganze Zeit konstant geblieben war.

Die Bestimmungen der Reaktionszeit (R_a) hat folgende Resultate ergeben:

Tabelle VI.

Datum	R_a	$n^*)$
1929 August 14	0,0070 + 0,0008	20
Oktober 2	0,0075 + 0,0009	20
November 24	0,0071 + 0,0003	20

*) n ist die Anzahl der Ablesungen.

Auch verschiedene Stromstärken und Wellenlängen zeigten keinen merkbaren Einfluss auf die Reaktionszeit.

III. Bestimmung der Orts-Sternzeit.

1. Die Ausführung der Beobachtungen.

Die Zeitbestimmungen erfolgten in drei Perioden: Die I. Periode in *Riga* vom 1. VIII. bis 15. VIII. 1929 (8 Nächte), die II. Periode in *Tallinn* vom 17. VIII. bis 26. IX. 1929 (12 Nächte) und die III. Periode in *Riga* vom 28. IX. bis 6. XI. 1929 (9 Nächte).

Die Sternbeobachtungen begannen, wenn nur die Wetterverhältnisse es erlaubten, kurz vor oder gleich nach dem Empfang der Zeitsignale von Bordeaux (20^h W. Z.) und wurden nach Empfang der Nauener Signale (24^h W. Z.) beendet.

Im allgemeinen waren die Wetterverhältnisse nicht günstig. Die Beobachtungen wurden oft durch Wolken gestört, z. B. in der I. Periode waren nur drei vollständig sternklare Nächte.

Die Beobachtungen wurden sitzend ausgeführt. Die Sterndurchgänge wurden mit unpersönlichem Mikrometer (auch bei Polsternen) beobachtet. Bei beständiger Benutzung einer mit Fliesspapier (Löschpapier) ausgefütterten Taukappe über dem Objektiv des Instrumentes waren sogar in den Nächten, in denen eine grössere Feuchtigkeit vorhanden war, durchaus keine Schwierigkeiten bei den Beobachtungen zu verzeichnen. Das Beleuchtungslämpchen für das Gesichtsfeld des Durchgangsinstrumentes war mit rotem Papier umkleidet. Dadurch wurde ein rötliches Gesichtsfeld erhalten, auf welchem die Sterne deutlich hervortraten. Bei den Zeitbestimmungen wurde das Fernrohr innerhalb eines jedes Sterndurchganges, sowohl von Polsternen wie von Zeitsternen, umgelegt. Die Libelle wurde bei jedem Sterne in jeder Lage des Instrumentes abgelesen; bei Polsternen zwei Mal in jeder Lage. Bei Zeitsternen wurde das Mikrometer ca 3 Umdrehungen gedreht, bei Polsternen je nach der Deklination des Sternes weniger — doch wenigstens eine Umdrehung in beiden Lagen des Instrumentes.

Die Arbeitsuhr (in *Riga* RIEFLER Nr. 457, in *Tallinn* ROSSAT) wurde während des ganzen Beobachtungsabends, also bei den Uhrvergleichen, bei den Zeitbestimmungen und bei den automatischen Signalaufnahmen, dauernd auf denselben Chronographen-Anker (Uhranker I), auf die erste Chronographenfeder, geschaltet. Bei den Zeitbestimmungen wurde das unpersonliche Mikrometer, bei den automatischen Signalaufnahmen das Signalregistrierungs-Relais auf die zweite Chronographenfeder (Tasteranker) geschaltet. Auf den dritten Chronographen-Anker (dritte Chronographenfeder — Uhranker II) wurde bei den Zeitbestimmungen und bei automatischen Signalaufnahmen in *Riga* die Signalaufnahme Uhr RIEFLER Nr. 435 und in *Tallinn* bei den Zeitbestimmungen STRASSER & ROHDE Nr. 974 geschaltet.

Bei den Uhrvergleichen wurde die Arbeitsuhr auf den Uhranker I (I. Feder) und die Signalaufnahmeuhr auf den Tasteranker (II. Feder) geschaltet. Die Uhrvergleichen sind am Anfang und am Ende der Sternbeobachtungen sowie gewöhnlich vor und nach jeder Signalaufnahme ausgeführt worden. Bei jeder Uhrvergleichung wurde die Stromstärke im Tasteranker-Stromkreise mittels eines Milliampèremeters und Regulierwiderstandes auf den Normalwert 11 MA eingestellt.

Auch vor jeder Zeitbestimmung wurde die Stromstärke im Tasterankerkreise auf denselben Normalwert eingestellt, der bei den Uhrvergleichen benutzt worden war. Vor und nach jeder Uhrvergleichung ist auch die Parallaxendifferenz der Chronographen-Federn bestimmt worden. Für jeden Anker des Chronographes wurde eine besondere Akkumulatoren-Batterie (5 Volt) verwendet.

Ein Schema, welches die Anordnung der Apparate bei den Längenbestimmungen während der Perioden I und III in *Riga* angiebt, ist in der Fig. 7 veranschaulicht worden.

2. Das Sternverzeichnis.

Das Verzeichnis der beobachteten Sterne wurde von dem Leiter der Längenbestimmungen der Baltischen Geodätischen Kommission, Herrn Prof. Dr. E. KOHLSCHÜTTER, zugeschickt. Dieses Verzeichnis enthielt Sterne aus folgenden Catalogen: AUWERS, EICHELBERGER und BOSS. Die Deklinationen der Zeitsterne waren zwischen $+ 37^\circ$ und $+ 65^\circ$ und die der Polsterne zwischen $+ 77^\circ$

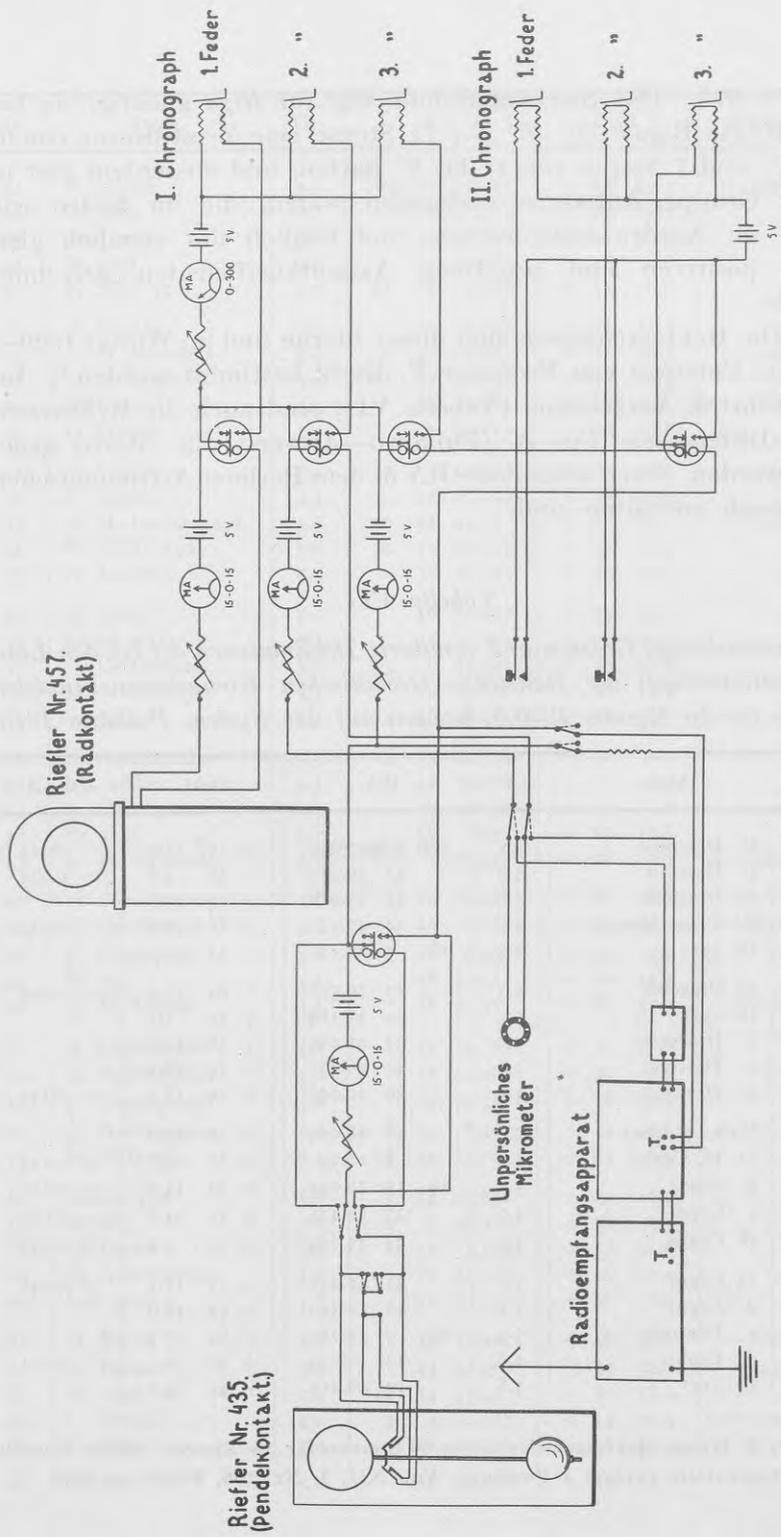


Fig. 7. Schema der benutzten Apparate und die Leitungen bei den Längenbestimmungen in Riga während der I. und III. Periode.

und $+ 87^\circ$. Das Sternverzeichnis war für *Riga* günstig, da bei der Breite Rigas ($56^\circ 57' N.$) 11 Sterne eine Zenitdistanz von 0° bis 1° und 7 Sterne von 1° bis 2° hatten, und ausserdem fast in jeder Gruppe Zeitsterne vorhanden waren, die im Süden wie auch im Norden kulminierten, und folglich mit ziemlich gleichen positiven und negativen Azimutkoeffizienten gerechnet wurde.

Die Rektaszensionen aller dieser Sterne sind im Winter 1929—1930 in Pulkowo von Professor F. RENZ bestimmt worden.⁴⁾ Im angeführten Verzeichnis (Tabelle VII) sind auch die Rektaszensions-Differenzen Pu—A (Pulkowo—Auwers) für Sterne gegeben worden, deren scheinbare RA in dem Berliner Astronomischen Jahrbuch enthalten sind.

Tabelle VII.

Rektaszensionen, Grössen und genäherte Deklinationen der bei den Längenbestimmungen der Baltischen Geodätischen Kommission benutzten Sterne für die Epoche 1930.0, bezogen auf das System Pulkowo 1915.

Nr.	Stern	Gr.	RA	Dekl.	Pu—A
1	ν' Draconis	5.2	17 ^h 30 ^m 47 ^s 699	+ 55° 13' 9	— 0.05119
2	ι Herculis	4.0	37 29.210	+ 46 2.6	— 0.074
3	30 Draconis	5.3	47 23.906	+ 50 47.8	
4	δ Ursae Minoris	4.7	54 47.55	+ 86 36.8	— 0.340
5	Gr. 2517	5.3	18 5 22.140	+ 43 27.1	
6	36 Draconis	5.3	13 29.528	+ 64 22.4	— 0.094
7	Gr. 2555	5.2	19 45.169	+ 49 5.1	
8	λ Draconis	5.0	31 22.019	+ 56 59.5	
9	c Draconis	5.3	41 16.577	+ 55 28.1	
10	o Draconis	4.8	50 10.056	+ 59 18.1	— 0.132
11	Pulk. 55 2693	5.7	58 28.013	+ 50 26.0	
12	51 H. Cephei	5.2	7 8 21.34	+ 87 9.7	+ 0.134
13	α Cygni	4.0	19 15 29.053	+ 53 14.3	— 0.100
14	ι Cygni	4.0	27 56.428	+ 51 34.8	— 0.071
15	θ Cygni	4.6	34 33.799	+ 50 3.4	— 0.043
16	15 Cygni	5.0	41 45.051	+ 37 11.1	— 0.046
17	d Cygni	5.1	48 52.340	+ 52 48.6	
18	e Draconis	5.3	20 0 44.280	+ 64 37.5	
19	k Cephei	4.6	11 16.709	+ 77 30.1	+ 0.001
20	Gr. 3151	5.8	19 48.214	+ 45 34.2	

⁴⁾ F. RENZ, Rektaszensionen von 66 Sternen für die Epoche 1930,0, Bulletin de l'Observatoire Central à Poulkovo, Vol. XII, 1, Nr. 106, Poulkovo 1930.

Nr.	Stern.	Gr.	RA	Dekl.	<i>Pu—A</i>
21	♃ Cephei	4.3	20h 28m 24s 555	+ 62° 45' 5	— 0.064
22	Gr. 3263	6.2	38 48.770	+ 60 15.2	
23	Gr. 3319	5.6	50 51.785	+ 44 54.9	
24	Br. 2738	5.6	57 41.871	+ 59 9.9	
25	Pi XXI 32	5.7	21 8 5.667	+ 53 16.6	
26	6 Cephei	5.2	17 55.166	+ 64 34.5	
27	1 H. Draconis	4.4	9 27 15.07	+ 81 38.3	— 0.190
28	13 H. Cephei	5.9	21 36 47.195	+ 57 10.3	— 0.109
29	♃ ² Cygni	4.4	44 12.263	+ 48 59.1	— 0.061
30	13 Cephei	5.9	52 31.812	+ 56 16.8	
31	20 Cephei	5.4	22 2 52.729	+ 62 26.6	— 0.044
32	8 Cephei	4.4	12 27.230	+ 56 41.6	
33	30 H. Camelopard.	5.4	10 22 42.35	+ 82 55.0	— 0.012
34	Pi XXII 156	5.8	22 30 57.425	+ 56 15.7	
35	12 Lacertae	5.5	38 20.375	+ 39 51.6	
36	Gr. 3900	5.5	46 52.647	+ 55 31.9	
37	Radcl. 5911	5.3	57 7.702	+ 56 34.2	
38	2 Cassiopeiae	5.8	23 6 43.991	+ 58 57.2	
39	11 Andromedae	5.5	16 13.738	+ 48 14.5	
40	Gr. 1782	6.4	11 26 58.26	+ 81 30.8	
41	18 Andromedae	5.5	23 35 44.314	+ 50 5.0	
42	Lal. 46607	5.5	43 36.002	+ 57 3.8	
43	♁ Cassiopeiae	4.9	50 52.558	+ 57 6.6	— 0.023
44	Br. 3195	5.7	58 1.973	+ 60 50.0	
45	4 H. Draconis	5.3	12 8 56.452	+ 78 0.3	— 0.053
46	12 Cassiopeiae	5.6	0 20 54.928	+ 61 26.6	
47	♃ Cassiopeiae	4.4	29 0.288	+ 62 32.7	— 0.066
48	♄ Cassiopeiae	5.1	38 8.975	+ 50 7.4	
49	Br. 90	5.1	48 52.551	+ 60 44.4	
50	43 H. Cephei	4.4	58 50.30	+ 85 53.0	+ 0.127
51	♃ Cassiopeiae	5.2	1 15 39.761	+ 57 51.8	
52	♃ Andromedae	5.0	23 27.465	+ 45 2.7	
53	♃ Cassiopeiae	4.8	29 20.358	+ 58 52.4	
54	♃ Andromedae	5.2	35 8.517	+ 44 1.8	
55	Pi XIII 263	6.1	13 44 15.02	+ 83 6.2	
56	Radcl. 569	5.6	1 54 26.852	+ 64 16.9	
57	Br. 283	5.9	2 3 46.268	+ 58 5.5	
58	8 Persei	5.9	12 1.564	+ 57 34.6	
59	64 Andromedae	5.4	19 45.136	+ 49 41.4	
60	Lal. 4752	5.8	31 19.591	+ 37 0.4	
61	♃ Persei	4.3	39 24.415	+ 48 56.0	— 0.034
62	η Persei	3.9	45 34.507	+ 55 36.4	— 0.060
63	Gr. 2196	5.9	14 54 55.25	+ 82 48.0	
64	ι Persei	4.2	3 4 0.187	+ 49 20.9	— 0.045
65	Gr. 627	5.9	10 25.276	+ 56 52.9	
66	Gr. 650	5.2	18 34.568	+ 64 20.3	

Da die Beobachtungen in der III. Periode ziemlich lange dauerten, so wurden von Herrn Prof. Dr. KOHLSCHÜTTER noch folgende 6 Zusatzsterne (Tabelle VIII) vorgeschlagen, welche während 2 Nächte beobachtet wurden.

Tabelle VIII.

Die Zusatzsterne.

Nr.	Stern	Gr.	RA 1930.0	Dekl. 1930.0	$Pu-A$
67	σ Persei	4.6	3 ^h 25 ^m 37 ^s .795	+ 47° 45'.3	— 0.030
68	Gr. 716	5.3	36 3.736	+ 62 59.5	+ 0.014
69	ζ Ursae Min.	4.3	15 46 31.110	+ 78 0.6	— 0.080
70	ξ Persei	4.0	3 54 25.071	+ 35 35.5	— 0.034
71	c Persei	4.0	4 3 34.338	+ 47 31.6	— 0.078
72	54 Persei	5.1	15 51.627	+ 34 23.9	— 0.033

3. Das Ablesen der Chronographenstreifen.

Die Chronographenstreifen der Zeitbestimmungen der I. Periode sind von dem *Beobachter* selbst mit Hilfe eines Ableseapparats von Doz. A. SCHAGGER mit einer Scala⁵⁾ abgelesen worden. Dieselben Streifen sind auch von Frl. stud. math. M. ROSEN mit dem OPPOLZERSchen Apparat abgelesen worden. Die Streifen der II. und III. Beobachtungsperiode wurden mit den OPPOLZERSchen Apparat von Frl. M. ROSEN abgelesen. Es wurden aber auch einige Sterne aus 8 Nächten der II. und III. Periode der Kontrolle wegen vom *Verfasser* mit dem angeführten Scalen-Apparat gemessen. Die automatisch registrierten Zeitsignale und Uhrvergleichenungen aller drei Perioden sind mittels des OPPOLZERSchen Ableseapparats von Herrn stud. math. J. VIDENIEKS und Frl. M. ROSEN abgelesen. Auch hier sind der Kontrolle wegen einige von diesen Streifen von dem *Beobachter* selbst gemessen worden. Die Differenz zwischen den Ableseresultaten vom *Beobachter* und den von Herrn J. VIDENIEKS gefundenen ist sehr klein. Die Differenz zwischen den Ablesungen des *Beobachters* (Sl.) mit dem Scalen-Apparat und Frl. ROSENS (R.) Ablesungen mit dem OPPOLZERSchen Apparat ist auch im Mittel während der ganzen I. Periode sehr klein, nämlich

⁵⁾ A. SCHAGGER, Ein leicht zu konstruierender Ableseapparat für Chronographenstreifen. Publications de l'Observatoire Astronomique de l'Université de Riga, Nr. 1, 1932.

Sl. — R. = — 0^s002.

Alle Ablesungen der Sterndurchgänge die *nur* von Frl. M. ROSEN ausgeführt worden waren, wurden mit der angegebenen kleinen Differenz — 0^s002 korrigiert.

Von den Chronographenstreifen wurden bei den Zeitsternen die ersten 5 Kontakte niemals berücksichtigt, dann erst weiter jeder zweite Kontakt abgelesen, um dieselben möglichst unabhängig von einander zu haben. Für Zeitsterne sind 20 (in jeder Lage des Instrumentes 10) korrespondierende Kontakte benutzt worden. Bei Polsternen wurden auch 20 zusammengehörige Kontakte abgelesen, aber hier nacheinander folgende.

Von den automatisch registrierten Zeitsignalen sind gewöhnlich die ersten und letzten 10 Signale und 20 mittlere Signale, also im ganzen 40, abgelesen worden.

Es wurden in allen Fällen die Momente des *Stromschlusses* gemessen. Der Grund dafür war der, dass die Sendezeiten der rythmischen Zeitsignale auf den *Anfang* der Signale bezogen sind.

4. Reduktion der Beobachtungen.

Zum Berechnen der Uhrkorrektion Δu wurde die MAYERSche Formel angewandt, welche man in folgender Form schreiben konnte, da der Kollinationsfehler durch Umlegen des Instrumentes bei jedem Stern eliminiert war:

$$\Delta u = a - (T_o + c\sigma + iJ + kK + g), \quad (1)$$

wo

a = Rektaszension des Sternes,

T_o = beobachtete Durchgangszeit des Sternes nach der Arbeitsuhr,

$c\sigma = \left(\frac{\text{Kontaktbreite} + \text{tot. Gang}}{2} - \text{tägl. Aberration} \right) \cdot \sec \delta$,

i = Neigung der Drehungsachse gegen Horizont in Zeitssekunden,

J = Neigungsfaktor (für obere Kulmination $J = \frac{\cos(\varphi - \delta)}{\cos \delta}$),

k = Azimut des Instrumentes,

K = Azimutfaktor (für obere Kulmination $K = \frac{\sin(\varphi - \delta)}{\cos \delta}$),

g = Korrektion für den Uhrgang.

Die Rektaszensionen der beobachteten Sterne für die einzelnen Beobachtungstage sind mit Berücksichtigung der zweiten Differenzen interpoliert worden. Zur Reduktion der Sterne auf den scheinbaren Ort sind auch die kleinen kurzperiodischen Mondglieder berücksichtigt worden. Die Berechnung der Beträge des genannten kleinen Gliedes für jeden Abend und jeden Stern ist nach dem Verfahren von Dr. PAVEL ausgeführt worden.

Der Ausdruck für das kurzperiodische Mondglied in RA lautet

$$f' + \frac{1}{15} g' \sin(G' + a) \cdot \operatorname{tg} \delta. \quad (2)$$

Die Grössen f' , g' und G' sind aus dem Berliner Astronomischen Jahrbuche etwa für die Mitte der Beobachtungsnacht entnommen worden. Mit diesen Werten von g' und G' wurde der Faktor

$$\frac{1}{15} g' \sin(G' + a)$$

als Funktion von a durch eine Kurve graphisch dargestellt, wobei für einen Abend die Werte a von Stunde zu Stunde benutzt wurden. Dann wurde für das a eines jeden Sternes der Faktor $\frac{1}{15} g' \sin(G' + a)$ aus der Kurve entnommen und dieser Faktor mit $\operatorname{tg} \delta$ multipliziert und das Produkt zu f' addiert. Dieses ergab dann für den betreffenden Stern für diesen Abend den Betrag des kurzperiodischen Mondgliedes. (Eine Genauigkeit von 0^s.001 war dabei leicht zu erreichen).

Bei den Polsternen in unterer Kulmination wurde der Faktor $\frac{1}{15} g' \sin(G' + a)$ auch aus der Kurve entnommen, nur $\operatorname{tg} \delta$ wurde negativ angenommen.

Die Durchgangszeiten T_0 für einzelne Sterne sind wie schon angeführt das Mittel von 20 zusammengehörigen beobachteten Kontakten.

Für die Grössen $c\sigma$, K und den Faktor $I\tau$, wo τ den Parswert der Niveau-Teilung in Zeitsekunden bedeutet, waren für alle Sterne Tabellen (für Riga und Tallinn) zusammengestellt, woraus man einfach die entsprechenden Daten entnehmen konnte.

i_1 ($i = i_1 \cdot \tau$) wurde von den Ablesungen des Niveaus erhalten und ist positiv, wenn das Westende der Achse zu hoch ist.

Das *Azimuth* k ist auf folgende Weise berechnet worden. Wenn wir den Wert

$$\alpha - (T_o + c\sigma + iI) \quad (3)$$

für einen Zeitstern mit B_1 und den Azimutfaktor mit K_1 und dieselben Werte für einen Polstern mit B_2 und K_2 bezeichnen, dann ist das Azimut k des Instrumentes

$$k = \frac{B_1 - B_2}{K_1 - K_2}. \quad (4)$$

Ebenso, wenn die obengenannten Werte für einen Polstern in *oberer* Kulmination mit B_{ok} und K_{ok} bezeichnet werden und für einen anderen Polstern *unterer* Kulmination mit B_{uk} und K_{uk} , dann ist

$$K = \frac{B_{ok} - B_{uk}}{K_{ok} - K_{uk}}. \quad (4')$$

Für *jeden* Polstern wurde das Azimut k berechnet, indem B_p und K_p , (B und K für Polsterne), mit dem B_m und K_m (Mittelwerte für B und K aus allen Zeitsternen) kombiniert wurden.

Ausserdem wurden die Polsterne in oberer Kulmination mit den Polsternen in unterer Kulmination kombiniert. Wenn es sich dann aus den gefundenen Werten für k herausstellte, dass das Azimut des Instrumentes als fast unveränderlich angenommen werden konnte, wurde dann einfach das Mittel von allen k genommen. In dem Falle, wo das Azimut des Instrumentes veränderlich war, wurde für *jeden* Polstern und *jeden* einzelnen Zeitstern das entsprechende Azimut k berechnet. Den gefundenen k nach wurden dann die Sterne in Gruppen geteilt und für jede Gruppe ein mittlerer Wert von k angenommen.

Da der Gang der Uhr sehr klein war, konnte von einer Berücksichtigung des Ganges bei der Berechnung des B_i abgesehen werden.

Im ganzen Grossen wurde das Azimut des Instrumentes unter einer Zeitsekunde gehalten. Durch das für *Riga* günstige Sternprogramm sind die beobachteten Sterne genügend gut ausbalanciert, da das Mittel von K , K_m für die benutzten Zeitsterne in der I. und III. Periode zwischen $-0,034$ und $+0,111$ lag, und für die ganze I. Periode (*Riga*) $+0,053$ betrug, für die II. Periode (*Tallinn*) $+0,101$ war und für die III. Periode (wiederum *Riga*) $+0,045$ war. Daher ist die mittlere Uhrkorrektion Δu fast unabhängig von kleineren Azimutveränderungen des Instrumentes. Der mittlere Wert des K für jede Beobachtungsnacht ist bei den Resultaten der Zeitbestimmungen angegeben worden.

Der Gang der Arbeitsuhr und die *engültigen Uhrkorrekturen* Δu in Riga in der I. und III. Periode sind mittels zwei Methoden berechnet worden: 1) Der Gang ist aus den Pariser Zeitsignalen, die automatisch registriert worden sind, abgeleitet worden, 2) Der Gang ist mittels der Methode der kleinsten Quadrate aus den erhaltenen einzelnen Uhrkorrekturen berechnet worden.

Die *Bestimmung des Ganges* der Uhr aus den Pariser Zeitsignalen ist folgendermassen ausgeführt worden. Es sind ein jedes Mal zwei Gänge der Uhr, der vom vorhergehenden und der vom nächstfolgenden Tage benutzt worden. Ausserdem sind die Gänge noch ausgeglichen worden.

Nach dem zweiten Verfahren ist die endgültige mittlere Uhrkorrektur und der Gang der Uhr folgendermassen berechnet worden:

Wenn man mit x die mittlere Uhrkorrektur bezeichnet und mit y den Gang der Uhr in einer Stunde, mit Δt_i den Zeitunterschied in Stunden ausgedrückt, gerechnet von der Beobachtungsmittelpunkt bis zur Durchgangszeit eines jeden Sternes, mit Δu_i die erhaltene Uhrkorrektur für einen jeden Stern, und mit p das Gewicht, so kann man aus Gleichungen folgender Art x und y berechnen:

$$\begin{aligned} [p] x + [p \cdot \Delta t] y &= [p \cdot \Delta u] \\ [p \cdot \Delta t] x + [p \cdot \Delta t^2] y &= [p \cdot \Delta t \Delta u]. \end{aligned} \quad (5)$$

In *Riga* sind für beide Beobachtungsperioden die erste, wie auch die zweite Methode angewandt worden. Der gefundene Unterschied in der endgültigen Uhrkorrektur ist sehr klein, meistens nur etwa 0^o001 bis 0^o002. Endgültig ist für Riga die Uhrkorrektur angenommen worden, die nach der ersten Methode berechnet ist, also mit dem Gange aus den Pariser Zeitsignalen. Dieses ist daher geschehen, weil nach Mitteilung von Herrn Prof. I. BONDORFF ein gleiches Verfahren von den übrigen Beobachtern der Baltischen Geodätischen Kommission bei diesen Längenbestimmungen angewandt worden ist.

In *Tallinn* konnte wegen des stark veränderlichen (schlechten) Ganges der Arbeitsuhr ROSSAT nur die zweite Methode angewandt werden.

Alle Berechnungen und Reduktionen sind unabhängig voneinander durch *zwei* Rechner ausgeführt worden. Einer von denen ist bei allen Rechnungen der *Verfasser* dieser Arbeit gewesen.

Alle Beobachtungen sind mit dem gleichen Gewicht (1) berechnet worden.

IV. Resultate der Zeitbestimmungen.

* = Nummer des Sternes nach dem Sternverzeichnis,

T_o = Beobachtete Durchgangszeit des Sternes nach der Arbeitsuhr,

$c\sigma$ = Korrektion für Kontaktbreite, toten Gang und tägliche Aberration,

iI = Korrektion wegen Neigung,

g = Korrektion wegen des Uhganges, bezogen auf die mittlere Epoche (E),

kK = Korrektion wegen des Azimuts des Instrumentes,

a = Rektaszension (apparent) des Sternes im System Pulkovo 1915, einschliesslich der kurzperiodischen Mondglieder,

Δu = Uhrkorrektion,

E = Mittlere Epoche,

g = Täglicher Uhgang,

k = Angewandtes Azimut des Instrumentes,

K_m = Mittel von allen Azimutfaktoren der beobachteten Zeitsterne.

Zeitbestimmungen.

*	T_0	$c\sigma$	iI	g	kK	a	Δu	
August 2/3 Riga.								
11	18 ^h 58 ^m 11 ^s 47 ⁱ	+ 83	+ 223	+ 11	— 110	28 ^s 833	+ 17 ^s 155	
12	19 7 31.849	+ 1529	— 2779			40.489		
14	27 39.918	+ 85	+ 226	+ 8	— 93	57.317	173	
15	34 17.158	+ 82	+ 212	+ 7	— 116	34.573	230	
16	41 27.994	+ 66	+ 156	+ 7	— 263	45.161	201	
17	48 35.799	+ 87	+ 236	+ 6	— 74	53.281	227	
18	20 0 28.742	+ 123	+ 278	+ 5	+ 192	46.493	153	
19	11 3.930	+ 243	+ 669			23.051		
21	28 8.565	+ 115	+ 324	+ 2	+ 137	26.318	175	
27	21 27 48.377	+ 520	— 719			62.929		
29	43 55.093	+ 80	+ 190	— 6	— 107	72.373	123	
30	52 14.799	+ 95	+ 211	— 7	— 11	32.237	150	
31	22 2 35.892	+ 114	+ 255	— 8	+ 106	53.516	157	
35	38 2.544	+ 69	+ 202	— 12	— 196	19.809	202	
36	46 35.077	+ 93	+ 118	— 13	— 23	52.446	194	
$E = 20^h 45^m;$							$g = - 0^s 15.$	+ 17.178
$kI = - 0^s 618,$							$kz = - 0^s 513,$	$Km = + 0.082.$
August 3/4. Riga.								
10	18 ^h 49 ^m 54 ^s 51 ⁱ	+ 103	— 41	+ 9	+ 18	71 ^s 666	+ 17 ^s 065	
11	58 11.827	+ 83	— 48	+ 8	— 70	28.824	024	
12	19 7 27.504	+ 1529	— 391			40.850		
14	27 40.248	+ 85	— 43	+ 5	— 60	57.312	077	
15	34 17.531	+ 82	— 15	+ 5	— 74	34.569	040	
17	48 36.254	+ 87	— 13	+ 3	— 47	53.278	16.994	
19	20 11 5.479	+ 243	— 78			23.017		
21	28 9.042	+ 115	+ 4	— 1	+ 87	26.315	17.068	
22	38 32.992	+ 106	— 50	— 2	+ 46	50.160	068	
26	21 17 39.365	+ 122	+ 60	— 6	+ 122	56.735	072	
30	52 15.254	+ 95	— 58	— 10	— 8	32.254	16 981	
31	22 2 36.276	+ 114	+ 57	— 11	+ 82	53.535	17 017	
$E = 20^h 18^m;$							$g = - 0^s 15.$	+ 17.041
$k = - 0^s 395$							$Km = - 0.024.$	
August 4/5. Riga.								
9	18 ^h 41 ^m 08 ^s 71 ⁱ	+ 93	+ 30	+ 13	— 22	17 ^s 772	+ 16 ^s 939	
10	49 54.544	+ 103	+ 7	+ 12	+ 22	71.645	957	
11	58 11.868	+ 83	+ 12	+ 11	— 87	28.812	925	
12	19 7 28.703	+ 1529	— 31			41.206		
14	27 40.394	+ 85	+ 15	+ 8	— 74	57.302	874	
16	41 28.430	+ 66	— 2	+ 7	— 208	45.163	870	
17	48 36.296	+ 87	+ 2	+ 6	— 59	53.271	939	
18	20 0 29.343	+ 123	— 60	+ 4	+ 153	46.468	905	
19	11 5.039	+ 243	+ 17			22.974		
20	19 31.818	+ 75	— 31	+ 3	— 138	48.617	890	
21	28 9.210	+ 115	0	+ 2	+ 108	26.309	874	
23	50 35.126	+ 74	— 40	— 1	— 144	52.045	17.030	

*	T_0	$c\sigma$	Ii	g	kK	a	Δu
29	21 ^h 43 ^m 55 ^s 518	+ 80	- 32	- 6	- 103	72 ^s 402	+ 16 ^s 945
33	22 22 15.659	+ 614	+ 521			31.128	
36	46 35.645	+ 93	- 125	- 12	- 22	52.498	919
37	56 50.599	+ 95	- 146	- 14	- 6	67.480	952
38	23 6 26.943	+ 102	- 185	- 15	+ 33	43.753	875
39	15 56.307	+ 79	- 190	- 16	- 111	73.062	993
$E = 20^h 44^m;$			$g = - 0^s 15.$				+ 16.926
$k = - 0^s 489,$			$K_m = + 0.090.$				

August 7/8. Riga.

11	18 ^h 58 ^m 12 ^s 577	+ 83	- 167	+ 7	- 65	28 ^s 768	+ 16 ^s 333
12	19 7 26.541	+ 1529	+ 2217			42.136	
14	27 40.979	+ 85	- 95	+ 4	- 55	57.266	348
15	34 18.165	+ 82	- 127	+ 4	- 69	34.530	475
16	41 28.962	+ 66	- 97	+ 3	- 156	45.146	368
17	48 36.780	+ 87	- 69	+ 2	- 44	53.241	485
18	20 0 30.003	+ 123	- 212	+ 1	+ 114	46.417	388
19	11 5.806	+ 243	- 140			22.860	
22	38 33.544	+ 106	- 65	- 3	+ 43	50.139	514
23	50 35.792	+ 74	- 58	- 4	- 108	52.048	352
34	22 30 41.107	+ 95	- 48	- 15	- 8	57.529	398
$E = 20^h 10^m;$			$g = - 0^s 15.$				+ 16.407
$k = - 0^s 367,$			$K_m = + 0.106.$				

August 11/12. Riga.

20	20 ^h 19 ^m 32 ^s 859	+ 75	- 104	+ 9	- 60	48 ^s 585	+ 15 ^s 806
21	28 10.289	+ 115	- 91	+ 8	+ 47	26.246	878
23	50 36.261	+ 74	- 40	+ 6	- 63	52.043	805
24	57 27.148	+ 103	- 71	+ 5	+ 16	42.998	797
25	21 57 50.520	+ 88	- 41	+ 4	- 23	66.286	738
26	17 40.861	+ 122	- 84	+ 3	+ 66	56.741	773
27	27 47.191	+ 520	+ 138			63.114	
29	43 57.760	+ 80	- 29	+ 1	- 45	72.449	682
30	52 16.528	+ 95	- 34	0	- 4	32.323	738
31	22 2 37.728	+ 114	0	- 1	+ 44	53.620	735
32	12 11.827	+ 96	- 59	- 2	- 2	27.579	719
33	22 15.627	+ 614	+ 178			30.955	
34	30 41.833	+ 95	- 58	- 3	- 5	57.588	726
35	38 4.204	+ 69	- 31	- 4	- 82	19.950	794
36	46 36.857	+ 93	- 74	- 5	- 9	52.617	755
39	23 15 57.422	+ 79	- 40	- 8	- 49	73.200	796
40	26 35.742	+ 513	+ 116			51.273	
44	57 45.502	+ 108	- 94	- 12	+ 30	61.279	745
(45)	0 8 36.610	+ 364	+ 45			52.365	
$E = 21^h 52^m;$			$g = - 0^s 13.$				+ 15.766
$k = - 0^s 214,$			$K_m = + 0.043.$				

*	T_0	$c\sigma$	iI	g	kK	a	Δu					
August 12/13. Riga.												
13	19 ^h 15 ^m 14.8408	+	88	—	22	+	11	—	43	29 ^s 933	+	15 ^s 491
14	27 41.630	+	85	—	83	+	10	—	61	57.194		613
15	34 18.891	+	82	—	27	+	9	—	75	34.467		587
16	41 29.620	+	66	—	38	+	8	—	170	45.107		621
17	48 37.593	+	87	—	110	+	8	—	48	53.181		651
18	20 0 30.791	+	123	—	203	+	6	+	125	46.335		493
19	11 6.471	+	243	—	247					22.690		
20	19 33.121	+	75	—	118	+	5	—	113	48.581		611
21	28 10.535	+	115	—	141	+	4	+	89	26.237		635
22	38 34.498	+	106	—	180	+	3	+	47	50.108		634
23	50 36.702	+	74	—	124	+	2	—	118	52.045		509
24	57 27.615	+	103	—	160	+	1	+	30	42.998		409
25	21 7 50.875	+	88	—	159	0	—	43	66.288		527	
26	17 41.265	+	122	—	211	—	1	+	124	56.743		444
27	27 48.552	+	520	+	428					63.133		
30	52 16.812	+	95	—	199	—	4	—	8	32.333		637
31	22 2 38.056	+	114	—	135	—	5	+	83	53.634		521
32	12 12.101	+	96	—	174	—	6	—	3	27.593		579
33	22 16.310	+	614	+	397					30.925		
34	30 42.191	+	95	—	227	—	7	—	9	57.606		563
35	38 4.465	+	69	—	119	—	8	—	154	19.967		714
36	46 37.192	+	93	—	135	—	9	—	18	52.636		513
39	23 15 57.724	+	79	—	136	—	12	—	91	13.222		658
(40)	26 35.746	+	513	+	630					51.204		
41	35 28.372	+	82	—	198	—	13	—	75	43.657		489

$$E = 21^h 10^m;$$

$$g = - 0^s 13.$$

$$+ 15.567$$

$$k = - 0^s 401,$$

$$Km = + 0.063.$$

August 13/14. Riga.

14	19 ^h 27 ^m 41.388	+	85	+	251	+	13	—	46	57 ^s 183	+	15 ^s 492
15	34 18.699	+	82	+	233	+	12	—	57	34.456		487
17	48 37.456	+	87	+	167	+	11	—	36	53.171		486
19	20 11 6.054	+	243	+	396					22.653		
20	19 33.021	+	75	+	99	+	8	—	86	48.579		462
22	38 34.372	+	106	+	115	+	6	+	35	50.104		470
23	50 36.510	+	74	+	79	+	5	—	90	52.047		469
24	57 27.269	+	103	+	149	+	5	+	23	42.998		449
25	21 7 50.699	+	88	+	80	+	4	—	33	66.292		454
26	17 40.899	+	122	+	172	+	3	+	94	56.747		457
27	27 48.959	+	520	—	266					63.163		
30	52 16.705	+	95	+	100	0	—	6	32.347		453	
31	22 2 37.846	+	114	+	144	—	1	+	63	53.648		482
32	12 11.949	+	96	+	97	—	2	—	2	27.610		472
33	22 16.794	+	614	—	367					30.900		
34	30 41.973	+	95	+	106	—	4	—	7	57.627		464
35	38 4.541	+	69	+	12	—	5	—	116	19.986		485
36	46 37.024	+	93	+	84	—	5	—	13	52.660		477
37	56 52.035	+	95	+	73	—	6	—	4	67.662		469
40	23 26 36.562	+	513	—	203					51.130		

*	T_0	$c\sigma$	iI	g	kK	α	Δu
41	23 ^h 35 ^m 28 ^s 268	+ 82	- 38	- 10	- 57	43.8687	+ 15.442
42	43 19.824	+ 97	+ 68	- 11	+ 1	35.459	480
43	50 36.367	+ 97	+ 21	- 11	+ 2	51.929	453
44	57 45.737	+ 108	+ 16	- 12	+ 42	61.357	466
(45)	0 8 36.695	+ 364	+ 32			52.236	
$E = 21^h 48^m;$			$g = - 0^s 13.$				+ 15.467
$k = - 0^s 304$			$Km = + 0.048.$				

August 14/15. Riga.

15	19 ^h 34 ^m 19 ^s 128	+ 82	- 46	+ 6	- 37	34.8446	+ 15.313
17	48 37.828	+ 87	- 54	+ 5	- 24	53.162	320
18	20 0 30.934	+ 123	- 66	+ 4	+ 61	46.302	246
19	11 7.305	+ 243	- 297			22.609	
20	19 33.207	+ 75	- 61	+ 3	- 55	48.576	407
21	28 10.959	+ 115	- 187	+ 2	+ 43	26.221	289
22	38 34.827	+ 106	- 100	+ 2	+ 23	50.098	240
23	50 36.736	+ 74	- 92	+ 1	- 58	52.050	389
24	57 27.679	+ 103	- 100	0	+ 15	42.997	300
25	21 7 51.064	+ 88	- 152	0	- 21	66.206	317
27	27 47.961	+ 520	+ 462			63.197	
31	22 2 38.348	+ 114	- 152	- 5	+ 41	53.661	315
32	12 12.393	+ 96	- 115	- 5	- 2	27.626	259
33	22 15.586	+ 614	+ 474			30.900	
34	30 42.392	+ 95	- 134	- 7	- 4	57.645	303
36	46 37.428	+ 93	- 148	- 8	- 9	52.682	326
$E = 21^h 1^m;$			$g = - 0^s 11.$				+ 15.310
$k = - 0^s 196,$			$Km = + 0.017.$				

August 23/24. Tallinn.

22	20 ^h 38 ^m 48 ^s 416	+ 108	+ 150	- 17	- 30	49.969	+ 1.342
23	50 50.140	+ 75	+ 89	- 16	+ 383	52.003	332
24	57 41.407	+ 104	+ 63	- 15	+ 10	42.995	336
25	21 8 4.551	+ 89	+ 140	- 13	+ 195	6.245	283
26	17 55.366	+ 124	+ 44	- 12	- 225	56.662	365
27	27 57.332	+ 514	- 223			3.677	
28	26 46.270	+ 99	- 37	- 10	+ 79	47.896	495
30	52 30.733	+ 96	+ 62	- 7	+ 107	32.367	376
31	22 2 52.245	+ 115	+ 31	- 6	- 122	53.674	411
32	12 26.036	+ 97	+ 10	- 5	+ 94	27.670	438
35	38 18.134	+ 70	+ 7	- 1	+ 473	20.092	409
36	46 51.200	+ 94	- 37	- 0	+ 131	52.783	395
37	57 6.165	+ 97	+ 10	+ 1	+ 98	7.804	433
38	23 6 42.652	+ 104	- 15	+ 3	+ 18	44.122	360
40	26 44.060	+ 507	+ 243			50.807	
46	0 20 52.985	+ 112	- 86	+ 12	- 79	54.319	375
47	28 58.319	+ 116	- 21	+ 14	- 127	59.604	303
48	38 6.341	+ 83	+ 2	+ 15	+ 273	7.998	284
49	48 50.278	+ 109	- 103	+ 16	- 50	51.567	317
50	0 8 56.898	+ 743	- 380			51.943	
51	1 15 36.949	+ 100	- 143	+ 20	+ 56	38.417	435
52	23 24.312	+ 76	- 52	+ 21	+ 381	26.065	327
$E = 22^h 47^m;$			$g = + 0^s 19.$				+ 1.369
$k = + 1^s 082,$			$Km = + 0.081.$				

*	T_0	$c\sigma$	iI	g	kK	a	Δu					
August 26/27. Tallinn.												
21	20 ^h 28 ^m 25 ^s 31 ⁱ	+	117	—	68	+	38	—	134	25 ^s 99 ⁱ	+	0 ^s 72 ⁱ
22	38 49.058	+	108	—	19	+	35	—	30	49.924		772
25	21 8 5.138	+	89	—	70	+	28	+	191	6.224		848
28	36 46.874	+	99	—	46	+	21	+	77	47.888		863
29	44 11.328	+	81	—	49	+	19	+	293	12.491		819
30	52 31.377	+	96	—	65	+	17	+	105	32.369		839
31	22 2 53.019	+	115	—	99	+	14	—	120	53.681		752
32	12 26.700	+	97	—	62	+	12	+	92	27.683		844
33	22 23.775	+	607	+	356					31.022		
36	46 51.820	+	94	—	47	+	3	+	128	52.815		817
37	57 6.904	+	97	—	97	+	1	+	96	7.841		840
38	23 6 43.274	+	104	—	78	—	2	+	18	44.168		852
39	16 12.295	+	80	—	28	—	4	+	309	13.455		803
40	23 26 44.580	+	507	+	43	—				50.657		
41	35 42.829	+	83	—	69	—	9	+	267	43.935		834
42	43 34.836	+	98	—	67	—	11	+	80	35.751		815
45	0 8 47.077	+	360	+	230					51.679		
46	20 53.615	+	112	—	20	—	20	—	77	54.413		803
47	28 58.966	+	116	—	29	—	22	—	124	59.706		799
48	38 6.980	+	83	—	50	—	25	+	267	8.078		823
49	48 50.927	+	109	—	78	—	27	—	49	51.674		792
50	58 57.833	+	743	—	571					52.641		
51	1 15 37.704	+	100	—	143	—	34	+	55	38.528		846
52	23 25.020	+	76	—	68	—	36	+	373	26.154		789

$$E = 23^h 0^m;$$

$$g = - 0^s 36.$$

$$+ 0.814$$

$$k = + 1^s 059,$$

$$Km = + 0.086.$$

August 30/31. Tallinn.												
23	20 ^h 50 ^m 51 ^s 38 ⁱ	+	75	+	81	+	16	—	447	51 ^s 966 ⁱ	+	0 ^s 854 ⁱ
24	57 41.952	+	104	+	125	+	14	—	11	42.830		646
25	21 8 5.511	+	89	+	95	+	13	—	228	6.204		724
26	17 55.482	+	124	+	142	+	12	+	263	56.593		570
29	44 11.980	+	81	+	60	+	8	—	350	12.504		725
30	52 31.582	+	96	+	15	+	7	—	125	32.379		804
31	22 2 52.694	+	115	+	6	+	6	+	143	53.692		728
32	12 26.967	+	97	+	29	+	4	—	110	27.711		724
33	22 35.804	+	607	+	211					31.168		
34	30 57.102	+	96	—	15	+	2	—	126	57.786		727
35	38 19.863	+	70	—	13	+	1	—	552	20.169		800
37	57 7.163	+	97	+	14	—	2	—	115	7.907		750
38	23 6 43.375	+	104	+	30	—	3	—	21	44.242		757
39	16 13.058	+	80	—	39	—	4	—	369	13.533		807
40	26 54.917	+	507	—	111					50.589		
41	35 43.523	+	83	+	18	—	7	—	319	44.027		729
42	43 35.087	+	98	+	56	—	8	—	96	35.856		719
43	50 51.668	+	98	+	44	—	9	—	95	52.349		643
44	58 0.952	+	110	—	26	—	10	+	63	1.834		745
45	0 8 54.578	+	360	—	71					51.554		
49	48 50.989	+	109	—	4	—	17	+	58	51.843		708
50	58 43.924	+	743	+	295					53.534		
51	1 15 37.941	+	100	—	6	—	20	—	66	38.707		758

$$E = 22^h 44^m;$$

$$g = - 0^s 20.$$

$$+ 0.733$$

$$k = - 1^s 264,$$

$$Km = + 0.104.$$

*	T_0	$c\sigma$	iI	g	kK	a	Δu
August 31/32. Tallinn.							
24	20h 57m 42 ^s 234	+ 104	— 108	— 16	+ 24	42 ^s 814	+ 0 ^s 576
26	21 17 56.608	+ 124	— 148	— 14	— 553	56.574	557
27	27 52.006	+ 514	+ 511			64.208	
28	36 47.226	+ 99	— 186	— 11	+ 194	47.877	555
29	44 11.302	+ 81	— 127	— 10	+ 736	12.501	519
30	52 31.619	+ 96	— 196	— 8	+ 263	32.375	601
31	22 2 53.260	+ 115	+ 33	— 7	— 300	53.686	585
32	12 26.802	+ 97	— 94	— 5	+ 231	27.710	679
33	22 16.866	+ 607	— 150			31.238	
34	30 56.960	+ 96	— 113	— 3	+ 266	57.789	583
35	38 18.571	+ 70	— 96	— 1	+ 1161	20.178	473
39	23 16 12.239	+ 80	— 56	+ 4	+ 776	13.546	503
40	26 38.406	+ 507	+ 40			50.598	
41	35 42.853	+ 83	— 76	+ 7	+ 670	44.044	507
42	43 35.035	+ 98	— 39	+ 8	+ 202	35.874	570
43	50 51.547	+ 98	— 42	+ 9	+ 199	52.368	557
44	58 1.289	+ 110	— 31	+ 10	— 133	1.856	611
48	0 38 6.927	+ 83	— 56	+ 16	+ 670	8.239	599
49	48 51.399	+ 109	— 80	+ 18	— 122	51.876	552
50	58 68.383	+ 743	+ 571			53.705	

$$E = 22^h 48^m;$$

$$g = + 0^s 21.$$

$$+ 0.564$$

$$k = + 2^s 657,$$

$$Km = + 0^s 101.$$

September 4/5. Tallinn.							
25	21h 8m 58 ^s 955	+ 89	— 48	+ 27	+ 118	6 ^s 129	— 0 ^s 012
26	17 56.693	+ 124	— 49	+ 25	— 137	56.480	176
27	27 0.760	+ 514	+ 133			4.566	
28	36 47.825	+ 99	— 56	+ 21	+ 48	47.821	116
29	44 12.266	+ 81	000	+ 20	+ 182	12.465	084
30	52 32.269	+ 96	+ 5	+ 18	+ 65	32.332	121
31	22 2 53.744	+ 115	— 21	+ 16	— 74	53.637	143
32	12 27.657	+ 97	+ 21	+ 14	+ 57	27.681	165
33	22 27.772	+ 607	+ 163			31.471	
34	30 57.782	+ 96	— 7	+ 10	+ 66	57.772	175
35	38 19.999	+ 70	— 66	+ 8	+ 287	20.180	118
36	46 52.854	+ 94	— 39	+ 6	+ 79	52.876	118
37	57 7.985	+ 97	— 100	+ 4	+ 60	7.918	128
40	23 26 47.056	+ 507	+ 302			50.613	
41	35 44.060	+ 83	— 156	— 4	+ 166	44.076	073
42	43 35.957	+ 98	— 137	— 6	+ 50	35.912	050
43	50 52.554	+ 98	— 162	— 7	+ 49	52.413	119
44	58 2.069	+ 110	— 127	— 9	— 33	1.907	103
45	0 8 48.872	+ 360	+ 393			51.448	
46	20 54.881	+ 112	— 255	— 14	— 48	54.657	019
47	29 60.320	+ 116	— 285	— 16	— 77	59.972	086
50	58 59.425	+ 743	— 1521			54.248	
51	1 15 39.051	+ 100	— 168	— 26	+ 34	38.850	141
52	23 26.461	+ 76	— 170	— 27	+ 231	26.429	142
53	29 19.581	+ 103	— 222	— 29	+ 12	19.314	131
54	35 7.427	+ 74	— 172	— 30	+ 243	7.410	132
55	44 7.699	+ 624	— 733			12.107	

$$E = 23^h 16^m;$$

$$g = - 0^s 31.$$

$$- 0.112$$

$$k = + 0^s 657,$$

$$Km = + 0.100;$$

*	T_0	$c\sigma$	I	g	kK	α	Δu					
September 12/13. Tallinn.												
23	20 ^h 50 ^m 52 ^s 168	+	75	+	136	-	90	-	100	51 ^s 792	-	0 ^s 397
24	57 42.874	+	104	+	123	-	85	-	3	42.566		447
26	21 17 56.576	+	124	+	133	-	68	+	59	56.313		511
27	27 6.823	+	514	-	51					5.221		
28	36 48.196	+	99	+	91	-	53	-	21	47.729		583
29	44 12.947	+	81	+	72	-	47	-	78	12.409		566
30	52 32.674	+	96	+	93	-	40	-	28	32.266		529
31	22 2 53.932	+	115	+	70	-	32	+	32	53.569		548
32	12 28.098	+	97	+	52	-	24	-	25	27.648		550
33	22 33.333	+	607	+	37					31.852		
34	30 58.261	+	96	+	10	-	10	-	28	57.766		563
35	38 20.789	+	70	-	33	-	4	-	124	20.200		498
36	46 53.297	+	94	+	7	+	3	-	34	52.896		471
37	57 8.399	+	97	-	14	+	11	-	26	7.955		512
39	23 16 14.149	+	80	-	49	+	27	-	83	13.630		494
40	26 51.417	+	507	+	239					50.547		
44	58 2.509	+	110	-	141	+	60	+	14	2.051		501
46	0 20 55.274	+	112	-	96	+	78	+	21	54.846		543
47	29 0.546	+	116	-	169	+	85	+	33	0.179		432
48	38 8.997	+	83	-	97	+	92	-	71	8.483		521
49	48 52.590	+	109	-	105	+	101	+	13	52.200		508
50	58 54.179	+	743	-	416					55.648		

$$E = 22^h 43^m;$$

$$g = + 1^s 15.$$

$$- 0.510$$

$$k = - 0^s 283,$$

$$Km = + 0.088.$$

September 13/14. Tallinn.

44	23 ^h 58 ^m 15 ^s 916	+	110	-	145	-	33	+	14	28 ^s 065	+	0 ^s 203
46	0 20 54.725	+	112	-	156	-	22	+	20	54.866		187
47	29 0.085	+	116	-	107	-	19	+	32	0.201		094
48	38 8.571	+	83	-	138	-	14	-	69	8.503		070
49	48 52.130	+	109	-	222	-	9	+	13	52.226		205
50	58 55.095	+	743	-	1450					55.778		
53	1 29 19.576	+	103	-	122	+	9	-	5	19.629		068
54	35 7.670	+	74	-	179	+	12	-	101	7.657		181
55	44 11.270	+	624	+	695					10.972		
56	54 25.822	+	123	-	228	+	21	+	53	25.933		142
57	2 3 45.172	+	101	-	217	+	25	-	12	45.214		145
58	12 0.363	+	100	-	263	+	29	-	17	0.420		208

$$E = 1^h 9^m;$$

$$g = + 0^s 67.$$

$$+ 0.150$$

$$k = - 0^s 272,$$

$$Km = + 0.027.$$

September 14/15. Tallinn.

29	21 ^h 44 ^m 12 ^s 022	+	81	-	31	-	10	-	82	12 ^s 389	+	0 ^s 409
30	52 31.885	+	96	-	106	-	9	-	29	32.241		404
31	22 2 53.103	+	115	-	140	-	8	+	33	53.537		434
32	12 27.345	+	97	-	163	-	8	-	26	27.629		384
33	22 31.947	+	607	+	640					32.036		
34	30 57.455	+	96	-	99	-	6	-	30	57.755		339
35	38 19.926	+	70	-	98	-	6	-	129	20.202		439
36	46 52.543	+	94	-	94	-	5	-	36	52.891		389
37	57 7.603	+	97	-	170	-	4	-	27	7.954		455

#	T_0	$c\sigma$	iI	g	kK	a	Δu
38	23 ^h 6 ^m 44 ^s 072	+ 104	- 211	- 4	- 5	44 ^s 314	+ 0 ^s 358
39	16 13.368	+ 80	- 169	- 3	- 86	13.640	450
40	26 50.804	+ 507	+ 683			50.611	
41	35 43.885	+ 83	- 161	- 1	- 75	44.184	453
46	0 20 54.531	+ 112	- 219	+ 2	+ 22	54.882	434
47	29 59.799	+ 116	- 178	+ 3	+ 35	60.221	446
48	38 8.223	+ 83	- 210	+ 3	- 75	8.522	498
49	48 51.932	+ 109	- 207	+ 4	+ 14	52.248	396
50	58 54.267	+ 743	- 1307			55.889	
55	1 44 10.210	+ 624	+ 499			10.881	
56	54 25.567	+ 123	- 241	+ 9	+ 57	25.975	460
57	2 3 45.002	+ 101	- 206	+ 10	- 13	45.250	356
58	12 0.153	+ 100	- 146	+ 11	- 18	0.458	358
59	19 43.863	+ 83	- 195	+ 11	- 78	43.992	308
60	31 18.185	+ 67	- 157	+ 12	- 141	18.450	484

$$E = 23^h 54^m;$$

$$g = + 0^s 11.$$

$$+ 0.413$$

$$k = - 0^s 296.$$

$$Km = + 0.116.$$

September 15/16. Tallinn.

23	20 ^h 50 ^m 51 ^s 221	+ 75	- 39	- 27	- 92	51 ^s 743	+ 0 ^s 605
24	57 21.877	+ 104	- 7	- 25	- 2	42.488	541
25	21 8 5.413	+ 89	- 108	- 23	- 47	5.955	631
28	36 47.062	+ 99	- 95	- 15	- 19	47.676	644
29	44 11.786	+ 81	- 117	- 14	- 72	12.376	712
30	52 31.635	+ 96	- 158	- 12	- 26	32.224	689
31	22 2 52.899	+ 115	- 218	- 9	+ 29	53.518	702
32	12 27.070	+ 97	- 191	- 7	- 23	27.616	670
33	22 31.962	+ 607	+ 736			32.137	
34	30 57.207	+ 96	- 240	- 2	- 26	57.745	710
35	38 19.733	+ 70	- 138	- 1	- 114	20.199	649
36	46 52.331	+ 94	- 168	+ 1	- 32	52.885	659
37	57 7.371	+ 97	- 131	+ 4	- 24	7.949	632
39	23 16 13.143	+ 80	- 155	+ 9	- 76	13.641	640
40	26 50.226	+ 507	+ 322			50.635	
41	35 43.691	+ 83	- 156	+ 13	- 66	44.188	623
46	0 20 54.365	+ 112	- 355	+ 24	+ 19	54.894	729
47	28 59.725	+ 116	- 326	+ 27	+ 31	60.235	662
48	38 8.134	+ 83	- 229	+ 29	- 66	8.536	585
49	48 51.790	+ 109	- 308	+ 31	+ 12	52.267	633
50	58 54.992	+ 743	- 1854			55.981	
55	1 44 9.552	+ 624	+ 1048			10.793	

$$E = 22^h 41^m;$$

$$g = + 0^s 35.$$

$$+ 0.651$$

$$k = - 0^s 261.$$

$$Km = + 0^s 126.$$

September 18/19. Tallinn.

31	22 ^h 2 ^m 51 ^s 661	+ 115	- 41	- 19	+ 33	53 ^s 448	+ 1 ^s 699
32	12 25.870	+ 97	- 56	- 18	- 25	27.563	695
33	22 31.606	+ 607	+ 74			32.397	
34	30 56.072	+ 96	- 17	- 15	- 29	57.703	596
35	38 18.615	+ 70	- 91	- 14	- 126	20.175	721
36	46 51.285	+ 94	- 44	- 13	- 35	52.851	564
37	57 6.392	+ 97	- 125	- 12	- 26	7.919	593
38	23 6 42.759	+ 104	- 155	- 11	- 5	44.283	591
39	16 12.173	+ 80	- 141	- 10	- 84	13.628	610
40	26 49.418	+ 507	+ 533			50.727	

*	T_0	$c\sigma$	iI	g	kK	a	Δu
41	23 ^h 35 ^m 42 ^s 656	+ 83	- 182	- 7	- 73	448183	+ 18706
42	43 34.493	+ 98	- 105	- 6	- 22	36.043	585
43	50 51.090	+ 98	- 158	- 5	- 22	52.565	562
47	0 29 58.730	+ 116	- 194	- 1	+ 34	60.258	573
48	38 7.077	+ 83	- 165	0	- 73	8.563	641
49	48 50.799	+ 109	- 261	+ 2	+ 13	52.303	641
50	58 53.928	+ 743	- 1569			56.212	
51	1 15 37.715	+ 100	- 215	+ 5	- 15	39.236	646
52	23 25.400	+ 76	- 212	+ 6	- 102	26.757	589
55	44 9.404	+ 624	+ 682			10.566	
56	54 24.552	+ 123	- 307	+ 10	+ 56	26.095	661
57	2 3 43.884	+ 101	- 256	+ 11	- 13	45.359	632
59	19 42.615	+ 83	- 227	+ 13	- 76	44.094	686
60	31 17.105	+ 67	- 181	+ 14	- 138	18.541	674
61	39 21.771	+ 81	- 168	+ 15	- 80	23.231	612
62	45 31.741	+ 95	- 270	+ 16	- 34	33.246	698
63	54 52.439	+ 597	+ 819			53.537	
64	3 4 57.390	+ 83	- 236	+ 18	- 78	58.806	629
66	18 31.485	+ 123	- 352	+ 20	+ 57	32.907	574

$E = 0^h 45^m;$ $g = + 0^s 18.$ $+ 1.632$
 $k = - 0^s 289.$ $K_m = + 0.116.$

September 19/20. Tallinn.

25	21 ^h 8 ^m 3 ^s 963	+ 89	+ 67	- 32	- 63	58856	+ 18832
26	17 53.992	124	+ 84	- 30	+ 73	56.088	845
27	27 5.593	+ 514	+ 133			6.009	
30	52 30.273	+ 96	+ 41	- 25	- 35	32.142	792
31	22 2 51.520	+ 115	- 8	- 23	+ 40	53.425	781
32	12 25.683	+ 97	- 28	- 22	- 31	27.546	847
33	22 31.974	+ 607	+ 221			32.478	
34	30 55.888	+ 96	- 5	- 19	- 35	57.689	764
35	38 48.474	+ 70	- 63	- 17	- 153	20.165	854
36	46 51.041	+ 94	- 67	- 16	- 42	52.840	830
37	57 6.050	+ 97	- 118	- 14	- 32	7.911	928
38	23 6 42.457	+ 104	- 81	- 13	- 6	44.275	814
39	16 11.867	+ 80	- 73	- 11	- 102	13.623	862
40	26 49.750	+ 507	+ 50			50.745	
41	35 42.469	+ 83	- 123	- 8	- 88	44.181	848
42	43 34.246	+ 98	- 140	- 6	- 27	36.042	871
43	50 50.796	+ 98	- 130	- 5	- 26	52.565	832
48	0 38 6.827	+ 83	- 123	+ 3	- 88	8.571	869
49	48 50.543	+ 109	- 146	+ 4	+ 16	52.316	790
50	58 52.372	+ 743	- 856			56.301	
53	1 29 18.079	+ 103	- 159	+ 11	- 7	19.763	736
56	54 24.309	+ 123	- 245	+ 15	+ 68	26.123	853
57	2 3 43.619	+ 101	- 238	+ 17	- 16	45.382	899
58	11 58.886	+ 100	- 213	+ 18	- 21	60.597	827
59	19 42.498	+ 83	- 122	+ 20	- 92	44.116	729
60	31 16.849	+ 67	- 148	+ 22	- 168	18.561	939
61	39 21.612	+ 81	- 177	+ 23	- 97	23.255	813
62	45 31.537	+ 95	- 147	+ 24	- 41	33.277	809
63	54 51.801	+ 597	+ 542			53.407	
64	3 4 57.145	+ 83	- 161	+ 27	- 94	58.833	833
65	10 22.118	+ 98	- 280	+ 28	- 29	23.830	895
66	18 31.174	+ 123	- 251	+ 29	+ 69	32.949	805

$E = 0^h 22^m;$ $g = + 0^s 24.$ $+ 1.833$
 $k = - 0^s 351.$ $K_m = + 0.109.$

*	T_0	$c\sigma$	iI	g	kK	a	Δu				
September 24/25. Tallinn.											
29	21 ^h 44 ^m 9 ^s 741	+	81	-	94	-105	-	88	12 ^s 241	+ 2 ^s 706	
31	22 2 50.836	+	115	-	231	-	92	+	36	53.341	677
32	12 25.040	+	97	-	128	-	85	-	28	27.489	593
33	22 30.469	+	607	+	527	-	73	-	32	32.831	657
34	30 55.170	+	96	-	168	-	73	-	139	57.650	652
35	38 17.745	+	70	-	112	-	67	-	38	20.149	592
36	46 50.365	+	94	-	135	-	61	-	29	52.817	635
37	57 5.486	+	97	-	239	-	54	-	5	7.896	508
38	23 6 41.821	+	104	-	111	-	48	-	93	44.269	675
39	16 11.222	+	80	-	191	-	41	-		13.632	
40	26 48.258	+	507	+	648	-	27	-	80	50.813	713
41	35 41.789	+	83	-	273	-	22	-	24	44.205	610
42	43 33.642	+	98	-	231	-	27	-	24	36.073	600
43	50 50.199	+	98	-	253	-	17	-	16	52.603	602
44	57 59.710	+	110	-	288	-	12	+	15	62.138	672
48	0 38 6.232	+	83	-	276	+	16	-	15	8.647	641
49	48 49.983	+	109	-	351	+	24	+		52.421	
50	58 53.454	+	743	-	2235	-		-		56.958	630
51	1 15 36.992	+	100	-	369	+	42	-	112	39.379	661
52	23 24.469	+	76	-	267	+	48	-	6	26.875	606
53	29 17.496	+	103	-	347	+	52	-	117	19.904	674
54	35 5.446	+	74	-	256	+	56	-		7.877	
55	44 6.928	+	624	+	1074	-		-		9.940	603
58	2 11 58.348	+	100	-	342	+	82	-	83	60.772	592
59	19 41.858	+	83	-	270	+	87	-	152	44.267	732
60	31 16.201	+	67	-	250	+	95	-	88	18.693	661
61	39 20.986	+	81	-	322	+	101	-	37	23.419	632
62	45 31.002	+	95	-	330	+	105	-		33.467	

$$E = 0^h 15^m;$$

$$g = + 1^s 00.$$

$$+ 2.638$$

$$k = - 0^s 317,$$

$$K_m = + 0.161.$$

September 29/30. Riga.											
34	22 ^h 30 ^m 50 ^s 803	+	95	+	144	+	23	-	87	57 ^s 589	+ 6 ^s 611
35	38 14.797	+	69	+	242	+	22	-	517	20.130	517
36	46 46.006	+	93	+	222	+	21	-	174	52.775	607
37	57 0.972	+	95	+	253	+	19	-	48	7.860	569
38	23 6 36.990	+	102	+	229	+	17	+	265	44.237	634
39	16 7.626	+	79	+	227	+	16	-	903	13.630	585
40	26 62.845	+	513	-	630	-		-		51.117	633
42	43 29.042	+	97	+	291	+	11	+	12	36.086	599
43	50 45.619	+	97	+	277	+	10	+	20	52.622	621
44	57 54.506	+	108	+	367	+	9	+	550	62.161	499
46	0 20 47.390	+	110	+	394	+	5	+	649	55.047	584
47	28 52.559	+	114	+	321	+	4	+	836	60.418	57.289
50	58 21.805	+	732	+	2116	-		-		57.289	670
51	1 15 32.368	+	99	+	240	-	4	+	119	39.492	636
52	23 21.253	+	74	+	180	-	6	-	1156	26.981	654
53	29 12.815	+	102	+	214	-	7	+	257	20.035	597
54	35 2.360	+	73	+	202	-	8	-	1232	7.992	578
55	44 24.706	+	630	-	891	-		-		9.617	699
56	54 18.290	+	121	+	350	-	11	+	1164	26.492	692
60	2 31 13.644	+	66	+	137	-	17	-	1691	18.838	607
61	39 17.495	+	80	+	184	-	18	-	840	23.593	
62	45 26.940	+	93	+	209	-	19	-	166	33.664	
63	54 66.251	+	604	-	942	-		-		52.041	

*	T_0	$c\sigma$	iI	g	kK	α	Δu
64	3 ^h 3 ^m 53 ^s 187	+ 81	+ 177	- 22	- 804	59 ^s 204	+ 6 ^s 585
65	10 17.467	+ 96	+ 196	- 23	- 8	24.267	539
66	18 25.400	+ 121	+ 284	- 25	+ 1176	33.495	539
$E = 0^h 51^m;$		$g = - 0^s 24.$					+ 6.603
$k = - 3^s 960,$		$Km = + 0.041.$					
Oktober 7/8. Riga.							
33	22 ^h 22 ^m 41 ^s 463	+ 614	+ 1291			34 ^s 259	
34	30 52.951	+ 95	- 319	+ 22	- 57	57.448	+ 4 ^s 756
37	57 3.293	+ 95	- 336	+ 18	- 31	7.753	714
38	23 6 39.497	+ 102	- 396	+ 17	+ 174	44.135	741
40	26 57.434	+ 513	+ 1027			51.497	
41	35 40.117	+ 82	- 366	+ 13	- 485	44.181	820
42	43 31.554	+ 97	- 362	+ 11	+ 8	36.048	740
43	50 48.095	+ 97	- 365	+ 10	+ 13	52.596	746
44	57 57.314	+ 108	- 422	+ 9	+ 361	62.142	772
47	0 28 55.556	+ 114	- 527	+ 5	+ 548	60.452	756
48	38 4.663	+ 82	- 399	+ 3	- 480	8.762	893
49	48 47.823	+ 108	- 518	+ 2	+ 350	52.576	811
50	58 38.020	+ 732	- 3144			57.722	
52	1 23 23.339	+ 74	- 394	- 4	- 758	27.079	822
53	29 15.704	+ 102	- 476	- 5	+ 169	20.168	674
55	44 15.560	+ 630	+ 1513			9.087	
56	54 21.603	+ 121	- 558	- 8	+ 763	26.693	772
57	2 3 41.455	+ 100	- 444	- 9	+ 96	45.900	702
58	11 56.802	+ 98	- 555	- 11	+ 52	61.140	754
60	31 15.608	+ 66	- 391	- 14	- 1108	18.991	830
63	54 57.359	+ 604	+ 1639			51.121	
64	3 4 55.607	+ 81	- 488	- 19	- 527	59.427	773
65	10 20.270	+ 96	- 566	- 20	- 5	24.532	757
66	18 29.006	+ 121	- 787	- 21	+ 771	33.839	749
$E = 0^h 59^m;$		$g = - 0^s 22.$					+ 4.767
$k = - 2^s 595,$		$Km = + 0.003.$					
Oktober 11/12. Riga.							
43	23 ^h 50 ^m 48 ^s 452	+ 97	+ 4	+ 14	- 27	52 ^s 587	+ 4 ^s 047
44	57 58.568	+ 108	+ 74	+ 13	- 761	62.134	132
46	0 20 51.603	+ 110	+ 175	+ 10	- 897	55.081	080
47	28 57.327	+ 114	+ 78	+ 9	- 1155	60.474	101
48	38 3.549	+ 82	+ 149	+ 8	+ 1012	8.796	3.996
49	48 49.040	+ 108	+ 210	+ 6	- 739	52.618	993
50	58 88.438	+ 732	+ 953			57.827	
51	1 15 35.618	+ 99	+ 50	+ 3	- 164	39.665	4.059
55	44 35.433	+ 630	- 171			68.912	
56	54 24.125	+ 121	+ 31	- 2	- 1609	26.806	140
57	2 3 41.999	+ 100	+ 83	- 3	- 202	46.008	031
58	11 57.134	+ 98	+ 61	- 4	- 109	61.254	074
59	19 39.399	+ 81	+ 120	- 5	+ 1073	44.704	036
60	31 12.469	+ 66	+ 189	- 7	+ 2337	19.088	034
61	39 18.362	+ 80	+ 178	- 8	+ 1160	23.900	128
62	45 29.447	+ 93	+ 297	- 9	+ 230	34.027	3.969
63	54 17.874	+ 604	- 918			50.705	
65	3 10 20.327	+ 96	+ 241	- 12	+ 11	24.688	4.025
66	18 31.242	+ 121	+ 411	- 13	- 1625	34.034	3.898
$E = 1^h 38^m;$		$g = - 0^s 19.$					+ 4.046
$k = + 5^s 472.$		$Km = - 0.017.$					

*	T_0	$c\sigma$	iI	g	kK	a	Δu
Oktober 22/23. Riga.							
37	22 ^h 57 ^m 52.59	+ 95	+ 94	+ 13	- 8	72.489	+ 2.036
38	23 46 41.821	+ 102	- 15	+ 12	+ 47	43.874	1.907
39	16 11.492	+ 79	- 45	+ 11	- 159	13.410	2.032
40	26 53.462	+ 513	- 19			52.707	
44	57 59.862	+ 108	- 121	+ 6	+ 97	62.018	066
45	0 8 51.786	+ 364	+ 149			51.973	
46	20 52.914	+ 110	- 147	+ 3	+ 114	55.017	023
47	28 58.180	+ 114	- 82	+ 2	+ 147	60.425	064
48	38 6.840	+ 82	- 109	+ 1	- 129	8.796	111
49	48 50.468	+ 108	- 93	- 1	+ 94	52.626	050
50	58 51.578	+ 732	- 674			57.687	
51	1 15 37.673	+ 99	- 61	- 4	+ 21	39.738	010
52	23 25.332	+ 74	- 95	- 5	- 204	27.225	123
54	35 6.486	+ 73	- 65	- 6	- 217	8.271	000
55	44 9.879	+ 630	+ 476			8.645	
56	54 24.719	+ 121	- 153	- 9	+ 205	26.990	107
57	2 3 44.153	+ 100	- 65	- 10	+ 26	46.189	1.985
60	31 17.524	+ 66	- 108	- 13	- 298	19.261	2.090
$E = 0^h 44^m;$							+ 2.043
$k = - 0^s 698,$							$K_m = + 0.039.$

Oktober 28/29. Riga.							
43	23 ^h 50 ^m 51.226	+ 97	- 49	+ 7	+ 3	52.383	+ 1.099
44	57 60.689	+ 108	+ 47	+ 6	+ 72	61.918	0.996
46	0 20 53.673	+ 110	+ 28	+ 4	+ 85	54.945	1.045
48	38 7.632	+ 82	+ 15	+ 1	- 96	8.774	1.140
49	48 51.507	+ 108	+ 31	0	+ 70	52.596	0.880
50	58 52.550	+ 732	- 524			57.225	
51	1 15 38.751	+ 99	- 122	- 4	+ 16	39.748	1.008
54	35 7.400	+ 73	- 72	- 6	- 162	8.312	1.079
55	44 9.614	+ 630	+ 329			8.751	
56	54 25.921	+ 121	- 96	- 9	+ 153	27.054	0.964
$E = 0^h 48^m;$							+ 1.026
$k = - 0^s 521,$							$K_m = - 0.034.$

Oktober 29/30. Riga.							
35	22 ^h 38 ^m 18.906	+ 69	- 5	+ 6	- 76	19.738	+ 0.838
36	46 51.315	+ 93	+ 20	+ 5	- 9	52.202	778
38	23 6 42.757	+ 102	+ 7	+ 2	+ 13	43.695	814
39	16 12.434	+ 79	- 23	0	- 45	13.298	853
40	26 52.917	+ 513	+ 184			53.535	
41	35 43.105	+ 82	- 41	- 2	- 37	43.956	849
43	50 51.519	+ 97	- 63	- 5	+ 1	52.362	813
44	58 1.032	+ 108	- 27	- 6	+ 28	61.895	760
$E = 23^h 19^m;$							+ 0.815
$k = - 0^s 199.$							$K_m = + 0.090.$

*	T_0	$c\sigma$	iI	g	kK	a	Δu					
Oktober 30/31. Riga.												
48	oh 38m 7 ^s 983	+	82	+	46	+	12	-	11	8 ^s 753	+	0 ^s 641
49	48 51.713	+	108	+	144	+	11	+	8	52.569		585
50	58 54.523	+	732	+	750					57.043		
51	1 15 38.927	+	99	+	100	+	7	+	2	39.736		601
52	23 26.557	+	74	+	69	+	6	-	18	27.249		561
53	29 19.488	+	102	+	103	+	5	+	4	20.371		669
54	35 7.632	+	73	+	18	+	5	-	19	8.310		601
55	44 7.943	+	630	-	378					8.784		
56	54 26.175	+	121	-	13	+	2	+	18	27.056		753
57	2 3 45.446	+	100	+	54	+	1	+	2	46.269		666
58	12 0.803	+	98	+	21	0	+	1		1.550		627
59	19 44.214	+	81	+	73	-	1	-	12	44.989		634
61	39 23.461	+	80	+	63	-	3	-	13	24.244		656
64	3 3 59.351	+	81	+	12	-	7	-	13	59.985		561
65	10 24.400	+	96	+	63	-	7	0		25.189		637
66	18 33.956	+	121	+	22	-	8	+	18	34.673		564
67	25 36.817	+	78	+	20	-	9	-	15	37.533		642
70	54 24.024	+	65	+	33	-	13	-	28	24.715		634

$$E = 2^h 12^m;$$

$$g = - 0^s 18.$$

$$+ 0.627$$

$$k = - 0^s 062.$$

$$Km = + 0.085.$$

November 3/4. Riga.

50	oh 58m 57 ^s 475	+	732	-	221					56 ^s 841		
51	1 15 39.804	+	99	+	25	+	4	-	3	39.740		- 0 ^s 189
52	23 27.331	+	74	-	66	+	2	+	34	27.263		112
53	29 20.463	+	102	-	74	+	2	-	7	20.386		100
54	35 8.450	+	73	-	72	+	1	+	36	8.326		162
55	44 7.914	+	630	-	24					8.807		
57	2 3 46.458	+	100	-	76	-	3	-	4	46.312		163
59	19 45.143	+	81	-	113	-	5	+	23	45.036		093

$$E = 1^h 41^m;$$

$$g = - 0^s 20.$$

$$- 0.137$$

$$k = + 0^s 115.$$

$$Km = + 0.111.$$

November 4/5. Riga.

38	23 ^h 6 ^m 43 ^s 701	+	102	+	144	+	20	-	15	43 ^s 557	-	0 ^s 395
39	16 13.488	+	79	-	127	+	19	+	50	13.206		303
40	26 53.545	+	513	-	291					54.140		
41	35 44.160	+	82	-	106	+	16	+	41	43.876		317
42	43 35.924	+	97	+	7	+	15	-	1	35.689		353
43	50 52.502	+	97	+	49	+	14	-	1	52.275		386
44	58 1.992	+	108	-	31	+	13	-	30	61.802		250
(45)	0 8 52.349	+	364	+	19					52.765		
49	48 52.796	+	108	-	78	+	7	-	29	52.549		255
50	58 57.932	+	732	-	23					56.772		
51	1 15 40.087	+	99	-	129	+	3	-	7	39.746		307
52	23 27.466	+	74	-	42	+	2	+	64	27.269		295
53	29 20.756	+	102	-	52	+	2	-	14	20.394		400
54	35 8.560	+	73	-	28	+	1	+	68	8.338		336
55	44 6.972	+	630	+	110					8.827		
56	54 27.446	+	121	-	135	-	2	-	64	27.108		258
57	2 3 46.712	+	100	-	76	-	3	-	8	46.327		398
58	12 61.932	+	98		0	-	4	-	4	61.616		406

*	T_0	$c\sigma$	iI	g	kK	a	Δu
59	2 ^h 19 ^m 45 ^s 309	+ 81	— 64	— 5	+ 43	45 ^o 53	— 0 ^s 311
60	31 19 603	+ 66	— 31	— 7	+ 93	19.429	295
61	39 24 593	+ 80	— 70	— 8	+ 46	24.322	319
62	45 34 799	+ 93	— 60	— 8	+ 9	34.524	309
63	54 47 479	+ 604	+ 35			49.160	
65	3 10 25 659	+ 96	— 68	— 12	0	25.309	366
67	25 37 903	+ 78	— 56	— 13	+ 52	37.646	318
68	36 4 324	+ 116	— 84	— 15	— 50	3.920	371
69	46 26 158	+ 364	+ 253			26.961	
70	54 25 019	+ 65	— 52	— 17	+ 98	24.827	286
72	4 15 51 551	+ 64	— 57	— 20	+ 101	51.351	288
$E = 1^h 41^m;$			$g = - 0^s 19.$				— 0.327
$k = + 0^s 218.$			$Km = + 0.088.$				

Bemerkungen zu den Zeitbestimmungen.

Riga I.

- Aug. 2/3 Die Sterne 11 und 30 sind nach dem Umlegen des Instrumentes durch Wolken beobachtet.
Die Sterne 18, 19, 21, 27, 29 und 31 sind durch Wolken beobachtet.
Für die Sterne: 11 bis 29 ist $k = - 0^s 618$, für weitere Sterne, vom 30. bis 36., ist $k = - 0.513$ angenommen worden.
- 3/4 Die Sterne 21 und 22 waren sehr unruhig.
Die Sterne 30 und 31 sind durch Wolken beobachtet.
- 4/5 Die Sterne 9, 11 und 20 sind bei ungleichmässiger Feldbeleuchtung beobachtet.
Die Sterne 17, 18, 23, 33, 36, 37 und 39 waren sehr unruhig.
- 7/8 Die Sterne 14 und 15 waren sehr unruhig.
Die Sterne 18, 19, 22, 23 und 34 sind durch Wolken beobachtet.
- 11/12 Der Stern 21 ist bei sehr ungleichmässiger Feldbeleuchtung beobachtet.
Die Sterne 29 und 34 waren unruhig.
- 12/13 Die Sterne 13, 18 und 30 waren sehr unruhig.
Die Sterne 27, 32, 33, 34, 35 und 39 sind durch Wolken beobachtet.
- 13/14 Von den Sternen 17 und 42 konnten nur fünf Kontakte benutzt werden.
- 14/15 Die Sterne 20, 22, 24, 25, 27, 33, 34 und 36 sind durch Wolken beobachtet.

Tallinn.

- Aug. 23/24 Die Sterne 24, 28, 32, 35, 36 und 52 sind durch Wolken beobachtet.
Die Sterne 37 und 48 waren sehr unruhig.
- 26/27 Die Sterne 21, 22 und 49 sind wegen der grossen Bewegung des Beobachtungshäuschens ohne Handstützen stehend beobachtet. Windig.
- 30/31 Alle Sterne sind wegen der grossen Bewegung des Beobachtungshäuschens ohne Handstützen stehend beobachtet. Sehr windig. Das Azimut des Instrumentes geändert.
- 31/32 Die Sterne 32 und 43 waren unruhig.
- Sept. 4/5 Die Sterne 25, 27, 32, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 44, 46, 47 und 51 waren sehr unruhig.
Das Azimut des Instrumentes ist verkleinert worden.
- 12/13 Alle Sterne sind wegen der grossen Bewegung des Beobachtungshäuschens ohne Handstützen stehend beobachtet.
- 13/14 Alle Sterne sind wegen der grossen Bewegung des Beobachtungshäuschens ohne Handstützen stehend beobachtet.

- Sept. 14/15 Die Sterne 37, 48 und 58 waren sehr unruhig.
 15/16 Die Sterne 24 und 25 sind durch Wolken beobachtet.
 18/19 Alle beobachteten Sterne, excl. 32, 59, 63, 64 und 66, die durch Wolken
 beobachtet sind, waren sehr unruhig.
 19/20 Die Sterne 27, 32, 33, 35, 43, 50, 57, 59, 60, 63, 65 und 66 waren sehr unruhig.
 24/25 Der Stern 38 ist bei ungleichmässiger Feldbeleuchtung beobachtet.
 Die Sterne 42, 58, 59 und 60 sind durch Wolken beobachtet.

Riga II.

- Sept. 29/30 Die Sterne 34, 44, 48, 50, 51, 62, 63, 64, 65 und 66 waren sehr unruhig.
 Die Sterne 35 und 38 sind bei ungleichmässiger Feldbeleuchtung beobachtet.
 Oct. 7/8 Die Sterne 41 und 48 sind bei ungleichmässiger Feldbeleuchtung beobachtet.
 Von dem Stern 60 konnten nur fünf Kontakte benutzt werden.
 11/12 Die Sterne 44, 56, 62, und 66 sind durch Wolken beobachtet.
 22/23 Das Azimut des Instrumentes ist verkleinert worden.
 Die Sterne 37, 38, 44, 45, 48, 51, 55, 56 und 60 waren sehr unruhig.
 28/29 Die Sterne 44, 46, 48, 50, 51, 54 und 56 waren sehr unruhig.
 29/30 Die Sterne sind durch Wolken beobachtet.
 30/31 Alle Sterne sind durch Wolken beobachtet.
 Nov. 3/4 Alle Sterne waren sehr unruhig, durch leichte Wolken beobachtet.
 4/5 Die Sterne 38, 41, 44, 56, 58, 60, 65, 67, 70 und 72 waren sehr unruhig.

Zusammenstellung

der gefundenen Uhrstände und der mittleren Fehler der arithmetischen Mittel für eine jede Beobachtungsnacht.

Riga I. Periode.

1929. August	2—3	+ 17 ^s 178	+ 0 ^s 009
	3—4	+ 17.041	+ 0.011
	4—5	+ 16.926	+ 0.012
	7—8	+ 16.407	+ 0.023
	11—12	+ 15.766	+ 0.012
	12—13	+ 15.567	+ 0.017
	13—14	+ 15.468	+ 0.003
	14—15	+ 15.310	+ 0.013

Riga III. Periode.

1929. September	29—30	+ 6 ^s 603	+ 0 ^s 011
Oktober	7—8	+ 4.767	+ 0.012
	11—12	+ 4.046	+ 0.016
	22—23	+ 2.043	+ 0.015

Oktober	28—29	+ 1 ^s 026	+ 0 ^s 029
	29—30	+ 0.815	+ 0.013
	30—31	+ 0.627	+ 0.012
November	3— 4	— 0.137	+ 0.016
	4— 5	— 0.327	+ 0.010

Tallinn II. Periode.

1929. August	23—24	+ 1 ^s 369	+ 0 ^s 013
	26—27	+ 0.814	+ 0.008
	30—31	+ 0.733	+ 0.015
	31—32	+ 0.564	+ 0.012
September	4— 5	— 0.112	+ 0.010
	12—13	— 0.510	+ 0.012
	13—14	+ 0.150	+ 0.018
	14—15	+ 0.413	+ 0.011
	15—16	+ 0.651	+ 0.011
	18—19	+ 1.632	+ 0.010
	19—20	+ 1.833	+ 0.010
	24—25	+ 2.638	+ 0.010

V. Empfang der Radio-Zeitsignale.

1. Empfang der Zeitsignale.

In allen drei Perioden sind Zeitsignale von folgenden Stationen: *Bordeaux FYL* (20^h 1^m W. Z., Welle = 18900 m), *Paris—Tour Eiffel FLE* (22^h 31^m W. Z., Welle = 2650 m) und *Nauen DFY* (0^h 1^m W. Z., Welle = 18060 m) empfangen worden. Ausserdem sind noch in der III. Periode, vom 25. Oktober 1929 bis zum Ende der Beobachtungen, Signale der Sendestation *Rugby GBR* (17^h 55^m W. Z., Welle = 18740 m) aufgenommen worden.

Die Zeitsignale wurden auch in den Nächten, in denen keine Zeitbestimmungen gemacht worden sind, empfangen, um den Gang der Uhren genauer kontrollieren zu können.

In den Beobachtungsnächten wurden die Zeitsignale fast aller Stationen automatisch registriert, ausserdem aber wurden die Koinzidenzsignale mit dem Telephon nach dem Gehör aufgenommen.

2. Automatische Registrierung und Bearbeitung der registrierten Signale.

Bei der automatischen Registrierung der Funksignale wurde die Arbeitsuhr (RIEFLER Nr. 457 in *Riga* und ROSSAT in *Tallinn*) immer auf den Uhranker I (I. Feder) und das Zeitsignalregistrierrelais auf den Tasteranker (II. Feder) geschaltet. Die Stromstärke im Tasterankerkreise wurde auch wie bei den Uhrvergleichen und bei den Zeitbestimmungen auf den Normalwert 11 MA. eingestellt.

Von den automatisch registrierten Signalen sind von den Chronographenstreifen gewöhnlich folgende drei Gruppen abgelesen worden: Die ersten 10 Punkte vom Anfang, dann 20 Punkte in der Mitte symmetrisch zum mittleren Signal (Nr. 150 für *Nauen* und Nr. 152,5 für *Paris, Bordeaux* und *Rugby*) und 10 Punkte am Ende, im Ganzen 40 Signale.

Dann sind von den abgelesenen, symmetrisch zum mittleren Signal liegenden Signalen die halben Summen gebildet und von denen das arithmetische Mittel genommen worden um die Zeit der Arbeitsuhr für die Mitte der Sendezeit zu erhalten. Ausserdem sind noch die Differenzen der Mittelgruppe der Signale einer jeden Station vom arithmetischen Mittel der Anfangs- und Endgruppen berechnet worden. Es erwies sich, dass *Bordeaux* und *Paris* keine systematische Differenz gaben, dagegen *Nauen* wohl. Das zeigt, dass in der Zeit, wo die Nauener Zeitsignale empfangen worden sind, die Sendeuhr nicht ganz gleichmässige Zeitzeichen gegeben hat. Dasselbe ist auch schon früher bei den Nauener Zeitsignalen von Dr. I. BELJAJEFF und Dr. N. DNEPROVSKY gefunden worden.⁶⁾

Bei der Berechnung der Uhrkorrektion Δu_s nach den automatisch registrierten Pariser Zeitsignalen ist für die Ableitung des Uhganges zwecks Reduktion der Uhrkorrekturen Δu_i für die einzelnen Sterne auf die Mitte der Beobachtungen bei den Zeitbestimmungen, wie auch der Δu auf die Zeit der Signale der einzelnen Stationen, die Chronographenparallaxe berücksichtigt worden. (Die Federparallaxe ist gewöhnlich am Anfang und am Ende der Beobachtungen wie auch nach dem Empfang einer jeden Station bestimmt worden).

Für die Berechnung der Ortssternzeit für die Mitte der automatisch registrierten Zeitsignale braucht man die Federparallaxe inclusiv der Trägheit des Chronographenankers nicht zu berücksichtigen, da während einer Nacht die Parallaxe, wie die Bestimmungen zeigen, als konstant betrachtet werden kann und da bei der oben angegebenen Schaltungsweise die Parallaxe beim Ablesen der Chronographenstreifen bei den automatisch registrierten Zeitsignalen und bei den Sternbeobachtungen dieselbe bleibt, aber bei der Bestimmung der Uhrkorrektion Δu , die als Differenz der Rektaszension α und der Kulminationszeit bestimmt wird, mit entgegengesetztem Zeichen, wie bei der abgelesenen Uhrzeit bei den automatisch registrierten Zeitsignalen, eingeht und daher die Summe Uhrzeit $+ \Delta u =$ Ortssternzeit parallaxenfrei sein wird.

⁶⁾ I. BELJAJEFF und N. DNEPROVSKY, Determination of the difference of longitude between Pulkowo and Greenwich by Wireless, Publications de l'Observatoire central à Pulkovo, Sér. II, Vol. XXXIV, Leningrad 1928, pg. 12—15.

3. Empfang der Koinzidenzsignale mit dem Telephon nach Gehör und Bearbeitung der aufgenommenen Signale.

Wie schon früher angeführt, diente in *Riga* als Signalaufnahmeuhr die Uhr RIEFLER Nr. 435, die einen doppelten Pendelkontakt hatte, und in Tallinn die Uhr STRASSER & ROHDE Nr. 974 mit einem einseitigen Pendelkontakt.

Da in *Riga* die Signalaufnahmeuhr im Kabinett des Direktors des Astronomischen Observatoriums im Haupt-Gebäude der Universität sich befand, wurde für den Hörempfang nach der HÄNNISCHEN Methode eine entsprechende Leitung benutzt. Um die Uhrschläge deutlich hören zu können und zum Vermerk der Sekunden der Uhr wurde im Beobachtungshäuschen noch ein zweiter Chronograph aufgestellt. Auf diesem schrieb während der Signalsendung die Uhr RIEFLER Nr. 435 und beide *Beobachter* konnten die Sekunden des Koinzidenzmomentes mit Hilfe von Tastern leicht vermerken (Siehe Fig. 7, elektrisches Schema der Längenbestimmungen). Die Uhr RIEFLER Nr. 435 hatte auch noch eine Minutenmarkierung, die das Auffindung der vermerkten Sekunden sehr erleichterte. In Tallinn musste der *Beobachter* beim Empfang der Zeitsignale jedes Mal vom Beobachtungsturm nach unten zum Uhrraum gehen.

Bei den Gehöraufnahmen der Signale wurden die Koinzidenzmomente nach der Methode COOKE-HÄNNI⁷⁾ vom *Beobachter* und Hilfsbeobachter empfangen.

Es wurde das erste nach jeder Verlöschung wiederauftauchende Signal in Teilen der Normallänge des Signals geschätzt.⁸⁾

Die Koinzidenzmomente der Signalaufnahmeuhr sind nach Formel (6) berechnet worden:

$$z = M - k \cdot \Delta t \cdot (d + 1), \quad (6)$$

wo z die Uhrzeit der Signalaufnahmeuhr im Koinzidenzmoment ist,

7) W. E. and F. B. COOKE, Wireless Time Signals: Some Suggested Improvements, M. N. 77, 469.

8) F. BAESCHLIN, Uhrvergleichen auf dem drahtlosen Wege nach der Koinzidenzmethode, Astronomische Nachrichten, Band 219, Nr. 5249, Kiel 1923.

G. A. RUNE, Über Uhrvergleichen auf drahtlosem Wege nach der Koinzidenzmethode, Astronomische Nachrichten, Band 227, Nr. 5426, Kiel 1926.

M die Uhrzeit der Signalaufnahmeuhr bei dem ersten nach Verlöschung wiederauftauchenden Signal,

k der geschätzte Teil des ersten auftauchenden Signals, ausgedrückt in Teilen der Signallänge,

Δt die Länge eines Signals in Zeitsekunden,

d der Unterschied zwischen zwei Koinzidenzmomenten in Sekunden.

Die Uhrzeiten der Koinzidenzmomente sind auf die Mitte der Sendezeit reduziert.

Δt ist für einzelne Stationen direkt von den Ablesungen der automatisch registrierten Signallängen bestimmt worden.

Es wurde angenommen für

	Δt
Rugby	0 ^s 10 ₄
Bordeaux	0,08
Paris	0,07
Nauen	0,05.

Tabelle IX gibt ein Beispiel der Berechnung der aufgenommenen Koinzidenzsignale.

Tabelle IX.

1929 November 4.

Paris (oh 31^m)

Riefler Nr. 435
Beobachter: S. Slaučićs.

Serie	Intervall Nr. Ordnungsnummer des Intervalls	$d + 1$	M	k	$\Delta t (d + 1)$	Die Nr. des Intervalls reduziert auf den Koinzidenzmoment	Die Zahl der Intervalle bis zur Mitte	Reduktion auf die Mitte	Uhrzeit z im Koinzidenzmoment	Uhrzeit z' in der Mitte der Sendezeit	
I.	11	73	2h 58m 18 ^s	$\frac{1}{4}$	0.64	10.36	+	142.14	+ 2m 20 ^s 192	2h 58m 17 ^s 36	3h 0m 37 ^s 52
II.	24	74	59 31	$\frac{1}{5}$	1.73	83.27	+	69.23	+ 1 8.281	59 29.27	37.551
III.	36	73	3 0 43	$\frac{1}{4}$	1.28	156.72	—	4.22	— 0 4.162	3 0 41.72	37.558
IV.	48	73	1 55	$\frac{1}{4}$	1.28	229.72	—	77.22	— 1 16.162	1 53.72	37.558
V.	60	73	3 7	$\frac{1}{4}$	1.28	302.72	—	150.22	— 2 28.161	3 5.72	37.559
$R. 457 - R. 435 = + 6^s 251$ $R. 435g = 37.556$ $R. 457g = 43.807$ $R. 457R = 43.803$									$z_m = 3h 0m 7$ $z'_m = 3 0.6$ $z_m - z'_m = + 0m 1$	$z' = 3h 0m 37^s 556$ $\Delta^*) 0.000$ $R_{111} = 3h 0m 37^s 556$ $+ 0^s 002$	
$Gsl. - R. = + 0^s 004$											

*) Δ ist vom Gange der Signalaufnahmeuhr und der Differenz $z_m - z'_m$ abhängig.

4. Die empfangenen Radio-Zeitsignale.

In der I. Beobachtungsperiode (*Riga*) wurden alle *automatisch registrierte* Zeitsignale von allen Sendestationen bearbeitet, jedoch in der II. und III. Periode nur von denjenigen Nächten, an welchen Zeitbestimmungen gemacht worden waren, wie auch von den vorhergehenden und nächstfolgenden Nächten. Dieses wurde aus dem Grunde ausgeführt um einen genaueren Uhrgang für die Reduzierung der Uhrkorrekturen auf die Mitte der Beobachtungsnacht und eventuell die Sendezeit der einzelnen Stationen zu erhalten.

Von allen *nach Gehör (nach der Methode COOKE-HÄNNI) aufgenommenen* Koinzidenzsignalen sind alle empfangene Stationen an den Nächten, an welchen Zeitbestimmungen gemacht worden waren, und einige andere bearbeitet worden, um die Differenz »HÄNNI minus automatische Registrierung« bestimmen zu können.

Obengenannte Differenz wurde nur in den Ausnahmefällen benutzt, wo während einer Beobachtungsnacht einige Stationen nicht automatisch registriert worden sind, um die Resultate vom Hörempfang auf diejenigen der automatischen Registrierung zu reduzieren.

Die nach Gehör von beiden *Beobachtern* aufgenommenen Koinzidenzsignale sind berechnet worden und die Differenz $G - R$ (die nach dem Gehör aufgenommene Signale minus automatisch registrierten) für beide *Beobachter* gebildet worden. Für die in Ausnahmefällen nötige Reduktion der Gehöraufnahme auf automatische Registrierung wurde nur die Differenz $G - R$ des *Beobachters* SLAUCĪTAJS benutzt.

Es ist für die *I. Beobachtungsperiode in Riga* für den Wert *Gehör—Registrierung* (Gehör durch Relais) erhalten worden:

	<i>FYL</i> (20h)	<i>FLE</i> (22h 30m)	<i>DFY</i> (0h)
$G_{Sl.} - R^*) =$	$+ 0^s017 \pm 0^s002$	$+ 0^s018 \pm 0^s007$	$+ 0^s016 \pm 0^s007$
	(2 Nächte)	(5 Nächte)	(5 Nächte)

$$\text{Im Mittel } G_{Sl.} - R = + 0^s017$$

$G_{Vid.} - R^{**}) =$	$+ 0^s017 \pm 0^s005$	$+ 0^s016 \pm 0^s006$	$+ 0^s018 \pm 0^s005$
------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

$$\text{Im Mittel } G_{Vid.} - R = + 0^s017$$

*) $G_{Sl.} - R =$ »Gehör—Registrierung«, berechnet für den Beobachter SLAUCĪTAJS.

***) $G_{Vid.} - R =$ — — — — — Hilfsbeobachter VIDENIEKS.

Für die III. Beobachtungsperiode in Riga:

	FYL (20 ^h)	FLE (22 ^h 30 ^m)	DFY (0 ^h)
$G_{Sl.} - R =$	$+ 0^{\circ}001$	$+ 0^{\circ}004 + 0^{\circ}001$	$+ 0^{\circ}007 + 0^{\circ}003$
	(1 Nacht)	(7 Nächte)	(8 Nächte)

Im Mittel $G_{Sl.} - R = + 0^{\circ}004$

$G_{Vid.} - R =$	$- 0^{\circ}004$	$- 0^{\circ}001 + 0^{\circ}001$	$+ 0^{\circ}004 + 0^{\circ}004$
------------------	------------------	---------------------------------	---------------------------------

Im Mittel $G_{Vid.} - R = 0^{\circ}000$

In Riga war der Radkontaktfehler der Uhr RIEFLER Nr. 457, wie aus der graphischen Darstellung in Fig. 6 zu ersehen ist, für die benutzten geraden Sekunden sehr klein (im Mittel $- 0^{\circ}001$), daher kann man annehmen, das im Mittel die grosse Anzahl der abgelesenen Chronographenzeichen bei den Zeitbestimmungen, wie auch im Mittel die 40 abgelesenen Chronographenzeichen bei der automatischen Registrierung der Radiosignale, keine merkliche Radkontaktfehler enthalten.

Bei den *Uhrvergleichen* wurden nur etwa 10 bis 20 Kontakte abgelesen und daher ist eine restlose Verteilung der Radkontaktfehler nicht anzunehmen; daher wurden alle Uhrvergleiche für die Berechnung der Differenz $G - R$ mit einer entsprechenden Korrektur versehen.

Die Formel zur Berechnung der Differenz Aufnahme nach *Gehör* — automat. *Registrierung* = $G - R$ war also eine folgende:

$$\begin{aligned}
 G - R = & [\text{Nr. 435 } g + (\text{Nr. 457} + \text{Radkontaktfehler} - \text{Nr. 435} + \text{Gang} + \\
 & \quad \underbrace{\text{Parallaxe der Feder I}}_{\text{Uhrvergleich}})] - \\
 & - [\text{Nr. 457 } R + \text{Parallaxe der Feder I} + \text{Reaktionszeit}] \\
 = & [\text{Nr. 457 } g + \text{Radkontaktfehler} + \text{Gang}] - [\text{Nr. 457 } R \\
 & \quad + \text{Reaktionszeit}] \quad (7)
 \end{aligned}$$

Da immer die Arbeitsuhr auf die I. Feder, das Signalregistrierrelais und die Signalaufnahmeuhr auf die II. Feder geschaltet wurden, und auf den Chronographenstreifen die II. Feder immer gegen die I. Feder abgelesen worden ist, so fällt bei der Berechnung der Differenz $G - R$, wie aus der angeführten Formel (7) zu sehen ist, der Einfluss der Parallaxe aus.

In *Tallinn* war der Radkontaktfehler der benutzten geraden Sekunden der Arbeitsuhr ROSSAT, wie es aus Fig. 6 zu ersehen ist, ziemlich gross (im Mittel — 0^s027) und alle Fehler (mit Ausnahme der zwei letzten) waren in einer Richtung. Von einer Verteilung resp. Elimination der obenangeführten Fehler konnte hier, weder bei den Zeitbestimmungen noch bei der automatischen Registrierung der Zeitstationen, überhaupt nicht die Rede sein. Bei den Zeitbestimmungen, bei der grossen Anzahl der abgelesenen Chronographenzeichen muss angenommen werden, dass die Radkontaktfehler als eine mehr oder weniger konstante Grösse im Mittel die abgelesenen Resultate beeinflussen werden. Dass aber das Mittel der Resultate von den abgelesenen Chronographenstreifen der automatisch registrierten Zeitsignale oder Uhrvergleichen auch mit dem mittleren Wert des Radkontaktfehler beeinflusst wäre, kann man hier nicht annehmen, weshalb immer die erhaltenen Ablesungen mit dem Radkontaktfehler, für die entsprechenden Sekunden korrigiert worden sind und dann zu dem mittleren Resultat der mittlere Radkontaktfehler hinzugefügt worden ist. Um zu erlangen, dass die Ablesungen der automat. Registrierungen, wie auch der Uhrvergleiche sogleich den mittl. Radkontaktfehler enthalten, ist zweckmässiger folgende Tabelle anzuwenden. Diese Tabelle enthält Korrekturen bezogen auf den mittleren Radkontaktfehler für die Uhr ROSSAT, in Einheiten von 0^s001. Bei Anwendung auch dieser Tabelle müssen die entgegengesetzten Zeichen angewandt werden.

0 ^s + 27 + 3	20 ^s — 7 + 2	40 ^s — 13 + 3
2 + 24 + 2	22 — 1 + 3	42 — 16 + 2
4 + 13 + 2	24 — 17 + 4	44 + 1 + 4
6 0 + 2	26 — 22 + 3	46 + 8 + 4
8 — 9 + 2	28 — 28 + 3	48 + 15 + 2
10 — 7 + 1	30 — 19 + 2	50 + 10 + 2
12 — 10 + 2	32 — 23 + 3	52 + 13 + 2
14 — 7 + 2	34 — 20 + 2	54 + 20 + 3
16 — 2 + 2	36 — 8 + 2	56 + 32 + 3
18 + 3 + 3	38 — 1 + 3	58 + 50 + 2

Bei der Berechnung der Ortssternzeit für den Moment der Mitte einer Sendestation fällt das obenangeführte, als konstant angenommene Mittel der Radkontaktfehler aus, wie es aus folgenden Formeln zu ersehen ist:

Ortssternzeit = Uhr ROSSAT + Mittlerer Radkontaktfehler + Δu , (8)
 wo Δu die Uhrkorrektur gegen Ortssternzeit bedeutet, und

$\Delta u = a - (\text{Uhr ROSSAT} + \text{Mittlerer Radkontaktfehler} + \sigma)$, (1')
 wo σ die üblichen Verbesserungen wegen Neigung, Azimut u. s. w. des Durchgangsinstrumentes vorstellt.

In Tallinn ist die Differenz $G - R$ nur für die Station *Bordeaux* berechnet worden, welche in Tallinn im Laufe der ganzen Periode nur an 4 Abenden automatisch registriert werden konnte. Die Zeitstationen *Paris* und *Nauen* sind an *allen* Abenden, an denen die Zeitbestimmungen gemacht worden sind, automatisch registriert worden.

Es ist gefunden, dass die Differenz $G - R$ für *Bordeaux* in der II. Beobachtungsperiode ist

$$G_{St.} - R = -0^{\circ}026 + 0^{\circ}002 \text{ (4 Nächte)}$$

$$G_{Vid.} - R = -0^{\circ}014 + 0^{\circ}008$$

An den Abenden, an denen die Zeitsignale von *Bordeaux* nur dem Gehör nach empfangen worden sind, ist zum Übergang auf die automatische Registrierung die angeführte Differenz $G_{St.} - R = -0^{\circ}026$ an die entsprechenden Uhrvergleichungen angebracht worden.

Tabelle X.

Die Uhrzeiten der Uhr RIEFLER Nr. 457 bezogen auf die Mitte der Sendezeit der Stationen GBR, FYL, FLE, DFY, nach automatischer Registrierung der Zeitsignale. Die Daten sind mit R_a (der Reaktionszeit der Empfangsapparatur) korrigiert.

Datum	GBR	FYL	FLE	DFY
1929				
August 2	— — —	— — —	20h 53m46s943	22h 23m58s503
3	— — —	18h 27m18s955	57 43.597	27 55.281
4	— — —	31 15.654	21 1 40.282	31 51.964*)
7	— — —	— — —	13 30.430	— — —
11	— — —	58 52.720*)	29 17.393*)	59 28.837
12	— — —	— — —	— — —	23 3 25.624*)
13	— — —	— — —	37 10.804	7 22.438
14	— — —	19 10 42.835	41 7.488	11 19.152*)
September 29	— — —	— — —	0h 42m37s656	2h 12m49s122
Oktober 7	— — —	22h 43m47s369	1 14 11.980	44 23.662
11	— — —	59 34.304	29 58.945	3 0 10.512
22	— — —	23 42 58.348	2 13 22.981	43 34.587
28	22h 0m18s012	0 6 38.706	37 3.356	4 7 14.868
29	4 14.733	— — —	41 0.085	11 11.451
30	8 11.475	14 32.203	44 56.863	15 8.042
November 3	23 58.426	30 19.195	3 0 43.803	30 55.284
4	27 55.184	34 15.920	— — —	34 51.971

Tabelle XI.

Die Uhrzeiten der Uhr ROSSAT bezogen auf die Mitte der Sendezeit der Stationen FYL, FLE, DFY, nach automatischer Registrierung der Zeitsignale. Die Daten sind mit R_a (der Reaktionszeit der Empfangsapparatur) korrigiert und enthalten den mittleren Radkontaktfehler.

Datum	FYL	FLE	DFY
1929			
August 23	19 ^h 48 ^m 55 ^s .435	22 ^h 19 ^m 20 ^s .063	23 ^h 49 ^m 31 ^s .590
26	— — —	31 10.335	0 1 21.854
30	20 16 32.022*)	46 56.638	— — —
31	20 28.816*)	50 53.370	21 4.954
September 4	36 15.540*)	23 6 40.264	36 51.744
12	— — —	38 13.132	— — —
13	21 11 44.530*)	— — —	— — —
14	— — —	46 5.336	1 16 16.777
15	19 37.158*)	50 1.684	20 13.054
18	31 25.752*)	0 1 50.336	32 1.771
19	35 22.029*)	5 46.638	35 58.099
24	— — —	25 28.556	55 40.022

Bemerkung: Die mit einem Sternchen bezeichneten Resultate sind vom Hörerempfang auf automatische Registrierung umgerechnet worden.

5. Die Daten für die Berechnung der Greenwicher Zeit.

Die Greenwicher Sternzeit für das erste und letzte Signal ist für die Zeitsignale von *Rugby*, *Bordeaux* und *Paris* direkt aus den »Bulletin Horaire du B. I. H.«⁹⁾ als »H. demi-définitive« entnommen worden. Mit diesen Daten ist die Greenwicher Sternzeit für das mittlere Signal berechnet und dann — mit der »Correction définitive des pendules du B. I. H. en 1929«¹⁰⁾ die endgültige Sternzeit für die Sendezeit des mittleren Signales erhalten worden.

Die entsprechenden Sternzeiten für die Sendestation *Nauen*, bezogen auf das System B. I. H. (EICHELBERGER) sind liebenswürdiger Weise von dem Generalsekretär der Baltischen Geodätischen Kommission Herrn Prof. I. BONSDORFF mitgeteilt worden.

⁹⁾ Bulletin Horaire du Bureau International de l'Heure, Tome IV, Nr. Nr. 51, 52, 53. Paris 1929, 1930.

¹⁰⁾ Bulletin Horaire du Bureau International de l'Heure, Tome IV, Nr. 56, Correction définitive des pendules du B. I. H. en 1929, Paris 1929.

Tabelle XII.

Die Greenwicher Sternzeiten für die Mitte der Sendezeit der Stationen GBR, FYL, FLE und DFY bezogen auf das System BIH (EICHELBERGER)

Heure définitive.

Datum	GBR	FYL	FLE	DFY
1929				
August 2	— — —	— — —	19 ^h 17 ^m 36 ^s 385	20 ^h 47 ^m 47 ^s 964
3	— — —	16 ^h 51 ^m 8 ^s 281	21 32.911	51 44.595
4	— — —	55 4.829	25 29.455	55 41.131
7	— — —	— — —	37 19.076	— — —
11	— — —	17 22 40.789	53 5.412	21 23 16.901
12	— — —	— — —	— — —	27 13.468
13	— — —	— — —	20 0 58.507	31 10.162
14	— — —	34 30.431	4 55.059	35 6.789
August 23	— — —	18 ^h 9 ^m 59 ^s 363	20 ^h 40 ^m 24 ^s 003	22 ^h 10 ^m 35 ^s 575
26	— — —	— — —	52 13.706	22 25.273
30	— — —	37 35.309	21 7 59.917	— — —
31	— — —	41 31.864	11 56.468	42 8.021
September 4	— — —	57 18.106	27 42.725	57 54.216
12	— — —	— — —	59 15.237	— — —
13	— — —	19 32 47.152	— — —	— — —
14	— — —	— — —	22 7 8.332	23 37 19.785
15	— — —	40 40.258	11 4.881	41 16.264
18	— — —	52 29.886	22 54.514	53 5.985
19	— — —	56 26.430	26 51.059	57 2.509
24	— — —	— — —	46 33.776	0 16 45.252
September 29	— — —	— — —	23 ^h 6 ^m 16 ^s 551	0 ^h 36 ^m 28 ^s 085
Oktober 7	— — —	21 ^h 7 ^m 24 ^s 395	37 49.028	1 8 0.640
11	— — —	23 10.634	53 35.252	23 46.834
22	— — —	22 6 32.660	0 36 57.282	2 7 8.853
28	20 ^h 23 ^m 51 ^s 309	30 11.990	1 0 36.627	30 48.098
29	27 47.814	— — —	4 33.164	34 44.544
30	31 44.408	38 5.110	8 29.762	38 40.936
November 3	47 30.621	53 51.358	24 15.954	54 27.377
4	51 27.181	57 47.890	— — —	58 23.958

VI. Zusammenstellung der aus den Sternbeobachtungen gefundenen, wie auch der aus den empfangenen Zeitsignalen berechneten Uhrkorrekturen, der täglichen und stündlichen Gänge und der Uhrkorrekturen, die auf die Mitte der einzelnen Sendestationen reduziert worden sind.

Tabelle XIII.

Die Uhrkorrekturen Δu für die Uhren RIEFLER Nr. 457 (Riga, I. Periode), ROSSAT (Tallinn, II. Periode) und RIEFLER Nr. 457 (Riga, III. Periode), berechnet aus den Zeitbestimmungen und bezogen auf die Mitte der Beobachtungen.

Datum	Δu	Datum	Δu
Riga (I. Periode)		September 12—13	— 0 ^s 510
1929		13—14	+ 0.150
August	2—3 + 17 ^s 178	14—15	+ 0.413
	3—4 + 17.041	15—16	+ 0.651
	4—5 + 16.926	18—19	+ 1.632
	7—8 + 16.407	19—20	+ 1.833
	11—12 + 15.766	24—25	+ 2.638
	12—13 + 15.567		
	13—14 + 15.468	Riga (III. Periode)	
	14—15 + 15.310	September 29—30	+ 6.603
Tallinn (II. Periode)		Oktober 7—8	+ 4.767
August	23—24 + 1.369	11—12	+ 4.046
	26—27 + 0.814	22—23	+ 2.043
	30—31 + 0.733	28—29	+ 1.026
	31—32 + 0.564	29—30	+ 0.815
September	4—5 — 0.112	30—31	+ 0.627
		November 3—4	— 0.137
		4—5	— 0.327

1. Die Korrekturen und Uhrgänge für die Uhr RIEFLER Nr. 457
(Riga I. und III. Periode).

Tabelle XIV.

Die Uhrkorrekturen Δu_s und Gänge für die Uhr RIEFLER Nr. 457 (Riga I. und III. Periode), berechnet aus den automatisch registrierten Pariser (FLE) Zeitsignalen. Als Länge des Beobachtungs-ortes ist $1^h 36^m 27^s.73$ Ost v. Gr. angenommen worden.

Datum	Δu_s	Täglicher Gang (g. 1d)	Stündlicher Gang (g. 1h)
1929			
August 3*	+ 17.211	— 0.147	— 0.006 ₁
4*	+ 17.064	— 0.146	— 0.006 ₁
5*	+ 16.918	— 0.187 (× 2)	— 0.007 ₈
7	+ 16.544	— 0.146	— 0.006 ₁
8*	+ 16.398	— 0.155 (× 6)	— 0.006 ₃
14*	+ 15.468	— 0.102	— 0.004 ₁
15*	+ 15.366		
September 29	+ 6.917	— 0.254	— 0.010 ₆
30*	+ 6.663	— 0.230	— 0.009 ₆
Oktober 1	+ 6.433	— 0.233 (× 6)	— 0.009 ₇
7	+ 5.036	— 0.241	— 0.010 ₀
8*	+ 4.795	— 0.196	— 0.008 ₂
9	+ 4.599	— 0.206 (× 2)	— 0.008 ₆
11	+ 4.188	— 0.163	— 0.006 ₈
12*	+ 4.025	— 0.213	— 0.008 ₀
13	+ 3.812	— 0.179 (× 10)	— 0.007 ₈
23*	+ 2.018	— 0.177	— 0.007 ₄
24	+ 1.841	— 0.175 (× 4)	— 0.007 ₃
28	+ 1.142	— 0.159	— 0.006 ₆
29*	+ 0.983	— 0.203	— 0.008 ₅
30*	+ 0.780	— 0.178	— 0.007 ₄
31*	+ 0.602	— 0.198	— 0.008 ₃
November 1	+ 0.404	— 0.184 (× 2)	— 0.007 ₇
3	+ 0.037	— 0.170	— 0.007 ₁
4*	— 0.133	— 0.192 (× 2)	— 0.008 ₀
6	— 0.516		

Mit einem * sind die Nächte bezeichnet worden, in denen Zeitbestimmungen gemacht worden sind.

Tabelle XV.

Die angenommenen stündlichen Uhgänge für die Uhr RIEFLER Nr. 457 in der I. und III. Beobachtungs-Periode Riga, zur Reduktion der Δu_i auf die Mitte der Beobachtungen und Δu für einzelne Sendestationen.

(Die in der Tabelle XV angegebenen Gänge sind ausgeglichen worden und daraus dann die stündlichen Gänge berechnet).

Riga (I. Periode)		Riga (III. Periode)	
Datum	Stündlicher Gang (g. 1h)	Datum	Stündlicher Gang (g. 1h)
1929.		1929	
August 2—3	— 080063	September 29—30	— 080100
3—4	63	Oktober 7—8	0092
4—5	63	11—12	79
7—8	63	22—23	75
11—12	54	28—29	75
12—13	54	29—30	75
13—14	54	30—31	75
14—15	46	November 3—4	83
		4—5	79

Tabelle XVI.

Die Uhrkorrekturen Δu für die RIEFLER Nr. 457 in der I. und III. Beobachtungs-Periode Riga, berechnet aus den Zeitbestimmungen und reduziert mit den Gängen, die aus den Zeitsignalen bestimmt worden sind, und bezogen auf die Mitte der Zeitsignale der Stationen Bordeaux, Paris und Nauen; in der III. Periode auch für Rugby.

Riga (I. Periode).

Datum	FYL	FLE	DFY
1929			
August 2—3	—	+ 178177	+ 178168
3—4	+ 178053	17.037	17.023
4—5	16.940	16.924	16.915
7—8	—	16.400	—
11—12	15.782	15.768	15.760
12—13	—	—	15.557
13—14	—	15.469	15.461
14—15	15.318	15.307	15.300

Riga (III. Periode).

Datum	GBR	FYL	FLE	DFT
1929				
September 29—30	—	—	+ 6 ⁸ 604	+ 6 ⁸ 589
Oktober 7—8	—	+ 4 ⁸ 788	4.765	4.751
11—12	—	4.067	4.047	4.035
22—23	—	2.051	2.032	2.020
28—29	+ 1 ⁸ 047	1.031	1.012	1.001
29—30	0.824	—	0.790	0.779
30—31	0.658	0.642	0.623	0.612
November 3—4	— 0.110	— 0.127	— 0.148	— 0.161
4—5	0.302	0.318	—	0.350

2. Die Korrekturen und Uhgänge für die Uhr ROSSAT
(Tallinn, II. Periode).

Tabelle XVII.

Die Uhrkorrekturen Δu_s und Gänge für die Uhr ROSSAT (Tallinn II. Periode), berechnet aus den automatisch registrierten Pariser (FLE) Zeitsignalen. Als Länge des Beobachtungsortes ist 1^h 38^m 57^s.0 Ost v. Gr. angenommen worden.

Datum	Δu_s	Täglicher Gang (g. 1 ^d)	Stündlicher Gang (g. 1 ^h)
1929.			
August 22	+ 0 ⁸ 561	+ 0 ⁸ 364	+ 0 ⁸ 015 ₂
23	+ 0.925	+ 0.049	+ 0.002 ₀
24*	+ 0.974	— 0.058	— 0.002 ₄
25	+ 0.916	— 0.254 (× 2)	— 0.010 ₆
27*	+ 0.407	— 0.065	— 0.002 ₇
28	+ 0.342	+ 0.075 (× 2)	+ 0.003 ₁
30	+ 0.492	— 0.183	— 0.007 ₄
31*	+ 0.309	— 0.173	— 0.007 ₂
September 1*	+ 0.136	— 0.161 (× 4)	— 0.006 ₇
5*	— 0.506	— 0.318	— 0.013 ₃
6	— 0.824	— 0.107 (× 6)	— 0.004 ₅
12	— 1.466	+ 0.605	+ 0.025 ₂
13*	— 0.861	+ 0.444 (× 2)	+ 0.018 ₃
15*	+ 0.026	+ 0.198	+ 0.008 ₇
16*	+ 0.224	+ 0.068	+ 0.002 ₈
17	+ 0.292	+ 0.497	+ 0.020 ₇
18	+ 0.789	+ 0.424	+ 0.017 ₇
19*	+ 1.213	+ 0.282	+ 0.011 ₈
20*	+ 1.495	+ 0.120	+ 0.005 ₀
21	+ 1.615	+ 0.014 (× 3)	+ 0.000 ₆
24	+ 1.657	+ 0.593	+ 0.024 ₄
25*	+ 2.250	+ 0.839	+ 0.035 ₀
26	+ 3.089		

Mit einem * sind die Nächte bezeichnet worden, in denen Zeitbestimmungen gemacht worden sind.

Tabelle XVIII.

Die angenommenen stündlichen Uhrgänge für die Uhr ROSSAT (in Tallinn, II. Periode), zur Reduktion der Δu_i auf die Mitte der Beobachtungen und Δu für einzelne Sendestationen.

Tallinn (II. Periode).

Datum	Stündlicher Gang (g. 1h)
1929	
August 23—24	+ 0.0007 ₉
26—27	— 0.015 ₀
30—31	— 0.008 ₁
31—32	+ 0.008 ₈
September 4—5	— 0.012 ₈
12—13	+ 0.047 ₃
13—14	+ 0.028 ₂
14—15	+ 0.004 ₃
15—16	+ 0.014 ₃
18—19	+ 0.007 ₄
19—20	+ 0.010 ₁
24—25	+ 0.041 ₁

Tabelle XIX.

Die Uhrkorrekturen für die Uhr ROSSAT (in Tallinn, II. Periode), berechnet aus den Zeitbestimmungen und reduziert mit dem Gange, der aus den Beobachtungen mittels der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt worden ist und bezogen auf die Mitte der Sendezeit der Stationen Bordeaux, Paris und Nauen.

Tallinn (II. Periode).

Datum	FYL	FLE	DFY
1929 August 23—24	+ 1.8346	+ 1.8365	+ 1.8377
26—27	—	+ 0.821	+ 0.799
30—31	+ 0.753	+ 0.733	—
31—32	+ 0.542	+ 0.564	+ 0.578
September 4—5	— 0.078	— 0.110	— 0.129
12—13	—	— 0.467	—
13—14	+ 0.039	—	—
14—15	—	+ 0.412	+ 0.419
15—16	+ 0.631	+ 0.668	+ 0.689
18—19	+ 1.609	+ 1.628	+ 1.639
19—20	+ 1.805	+ 1.830	+ 1.845
24—25	—	+ 2.645	+ 2.707

VII. Berechnung der geographischen Länge.

1. Berechnung der ausgeführten Längenbestimmungen.

Die einseitige Länge für *Riga* und *Tallinn* ist nach den Formeln (9)

$$\begin{aligned} L_R &= S_R - S_{Gr} + (\Delta L_R - \Delta L_P) + \Delta L_t + (\text{Eich.} - P_{15}) \\ L_T &= S_T - S_{Gr} + (\Delta L_T - \Delta L_P) + \Delta L_t + (\text{Eich.} - P_{15}) \end{aligned} \quad (9)$$

berechnet, wo

S_R die Ortssternzeit für *Riga* (S_T für *Tallinn*) ist,

S_{Gr} die Greenwicher Sternzeit,

$(\Delta L_R - \Delta L_P)$ die Korrektur wegen der Polschwankung für *Riga* ($\Delta L_T - \Delta L_P$ für *Tallinn*),

ΔL_t die Korrektur wegen der Fortpflanzungszeit der elektromagnetischen Wellen, und

$(\text{Eich.} - P_{15})$ die Korrektur zum Übergang vom System Pulkowo 1915 zum Eichelbergerschen System.

(1) Die Ortssternzeiten S_R und S_T sind aus der Uhrzeit RIEFLER Nr. 457 bzw. ROSSAT für die Mitte der Sendezeit von automatischer Registration der entsprechenden Zeitstation plus die aus der Zeitbestimmungen erhaltene Uhrkorrektur Δu berechnet worden, d. h. $S_R = \text{Nr. 457} + \Delta u$, bzw. $S_T = \text{ROSSAT} + \Delta u$.

(2) Die Greenwicher Sternzeit in Mitte der Sendezeit der Zeitstationen ist aus den Bulletin Horaire du B. I. H. für die Sendestationen *Rugby*, *Bordeaux* und *Paris* berechnet worden, die Daten für *Nauen*, bezogen auf das System Eichelberger sind vom Generalsekretär der Baltischen Geodätischen Kommission Herrn Prof. I. BONSDORFF mitgeteilt worden.

(3) Die Reduktion der Längen zur mittleren Stellung des Erdpoles (Zentralpol) sind nach Formel (10) berechnet worden:

$$\Delta L_i = \frac{1}{15} (x \sin L_i - y \cos L_i) \operatorname{tg} \varphi_i^{11}). \quad (10)$$

Da die Angaben für die Sendezeiten der Stationen des B. I. H. benutzt worden sind, so ist die Korrektur für die Polschwankungen für Riga nach Formel (11) und für Tallinn nach Formel (12) berechnet worden.

$$\begin{aligned} \Delta L_R - \Delta L_P = & \left[\frac{1}{15} (x \sin L_{Riga} - y \cos L_{Riga}) \operatorname{tg} \varphi_{Riga} \right] - \\ & - \left[\frac{1}{15} (x \sin L_{Paris} - y \cos L_{Paris}) \operatorname{tg} \varphi_{Paris} \right] \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} \Delta L_T - \Delta L_P = & \left[\frac{1}{15} (x \sin L_{Tallinn} - y \cos L_{Tallinn}) \operatorname{tg} \varphi_{Tallinn} \right] - \\ & - \left[\frac{1}{15} (x \sin L_{Paris} - y \cos L_{Paris}) \operatorname{tg} \varphi_{Paris} \right]. \end{aligned} \quad (12)$$

Die Koordinaten des instantanen Pols x und y sind aus den Mitteilungen der B. I. H. (N. STOYKO)¹²⁾ erhalten worden.

Entsprechende Korrekturen für Polvariationen sind auch vom Generalsekretär der Baltischen Geodätischen Kommission Herrn Prof. I. BONSDORFF mitgeteilt worden, welche in der Tabelle XX zusammengestellt worden sind.

Tabelle XX.

Korrekturen der Länge wegen Polschwankung.

Datum	$\Delta L_R - \Delta L_P$	$\Delta L_T - \Delta L_P$
1929.		
Juli 30	— 0 ^o 004	— 0 ^o 005
August 10	— 0.004	— 0.005
20	— 0.003	— 0.004
30	— 0.003	— 0.003
September 10	— 0.002	— 0.002
20	— 0.001	— 0.001
30	0.000	0.000
Oktober 10	+ 0.001	+ 0.001
20	+ 0.002	+ 0.002
30	+ 0.003	+ 0.003
November 10	+ 0.004	+ 0.004

11) Bulletin Horaire du Bureau International de l'Heure (B. I. H.), Tome IV., Nr. 56, pg. 153, Paris 1930.

12) J. WITKOWSKI, Longitude Determinations made at Poznan and Riga by Polish Section of Baltic Geodetic Committee August—November 1929, Acta Astronomica, Sér. b Vol. I, Pg. 63—128, Krakow, 1930, pg. 125.

(4) Die Korrektur ΔL , für die Fortpflanzungszeit der elektromagnetischen Wellen ist relativ zu Paris berechnet, da die Daten für die Sendezeiten gemäss der Empfangszeit der Zeitsignale in Paris gegeben worden sind.

Die Geschwindigkeit der elektromagnetischen Wellen ist mit 252 000 klm/sec angenommen. ¹³⁾

Fortpflanzungszeit der elektromagnetischen Wellen ist für

Bordeaux—Paris = 0 ^s 0018	Rugby—Paris = 0 ^s 0018
Bordeaux—Riga = 0.0087	Rugby—Riga = 0.0067
Nauen—Paris = 0.0035	Paris—Riga = 0.0069
Nauen—Riga = 0.0034	

Es ist für *Riga* also angenommen worden für die Stationen

<i>FYL</i> : — 0 ^s 007	<i>DFY</i> : 0 ^s 000
<i>FLE</i> : — 0.007	<i>GBR</i> : — 0.005

In ähnlicher Weise ist für *Tallinn* für die Stationen

<i>FYL</i> : — 0 ^s 007
<i>FLE</i> : — 0.007
<i>DFY</i> : — 0.001

angenommen worden.

(5) Da die Zeitbestimmungen nach dem System Pulkovo 1915 berechnet worden sind aber die Daten für die Zeitsignale auf das System EICHELBERGER bezogen sind, musste für die Ableitung der Länge die Differenz (EICHELBERGER—Pulkovo 1915), für den Übergang auf das System EICHELBERGER berücksichtigt werden.

Es müssten auch die Azimute für die Zeitbestimmungen in beiden Fällen nach einem System berechnet werden und dann die gesammte Korrektur (System Differenz + Korrektur für Azimut) zu den entsprechenden Resultaten hinzugefügt werden.

Eine solche Umrechnung der Azimute ist für *Riga* nicht ausgeführt worden, weil man annehmen kann, dass eine solche Korrektur unter 0^s002 sein würde, da der mittlere Azimuthfaktor für *Riga* nur + 0,05 beträgt und die *definitive* Länge erst später durch

¹³⁾ Bulletin Horaire du B. I. H., Tome IV, Nr. 56, Paris 1930, pg. 158.

Ausgleichung durch die Baltische Geodätische Kommission bestimmt werden wird.

Die Korrektur für den Übergang vom System Pulkovo 1915 zum System EICHELBERGER ist als $-0^{\circ}033$ (Pulkovo 1915 — EICHELBERGER = $+0^{\circ}033$) angenommen worden.¹⁴⁾

In den folgenden Tabellen ist mit Σ die Gesamtkorrektur

$$(\Delta L_R - \Delta L_P) + \Delta L_t + (\text{Eich.} - P_{15})$$

bezeichnet worden (für Riga).

Für Tallinn ist anstatt ΔL_R natürlich ΔL_T genommen worden.

Die einseitige Länge für Riga und Tallinn ist gegen *automatische Registration* der Zeitsignale bestimmt.

2. Berechnung der Länge nach den verschiedenen Stationen. —
Riga I. Periode.

	FYL			FLE			DFY		
1929 August 2/3									
R. 457	—	—	—	20h 53m	46 ⁸ 943	22h 23m	58 ⁸ 503		
Δu	—	—	—		+ 17.177		+ 17.168		
S _{R.}	—	—	—	20 54	4.120	22 24	15.671		
S _{gr.}	—	—	—	19 17	36.385	20 47	47.964		
Σ	—	—	—		— 44		— 37		
L	—	—	—	1h 36m	27 ⁸ 691	1h 36m	27 ⁸ 670		
August 3/4									
R. 457	18h 27m	18 ⁸ 955		20h 57m	43 ⁸ 597	22h 27m	55 ⁸ 281		
Δu		+ 17.053			+ 17.037		+ 17.027		
S _{R.}	18 27	36.008		20 58	0.634	22 28	12.309		
S _{gr.}	16 51	8.281		19 21	32.911	20 51	44.595		
Σ		— 44			— 44		— 37		
L	1h 36m	27 ⁸ 683		1h 36m	27 ⁸ 679	1h 36m	27 ⁸ 676		

¹⁴⁾ R. LIVLÄNDER, Determination of the Longitude of the Tartu Observatory by Wireless, Publications de l'Observatoire Astronomique de l'université de Tartu (Dorpat), Tome XXVII, Nr. 3, Tartu 1931, pg. 27.

	FTL		FLE		DFY	
August 4/5						
R. 457	18h 31m	15 ^s 654	21h 1m	40 ^s 282	22h 31m	51 ^s 964
Δu		+ 16.940		+ 16.924		+ 16.915
S.R.	18 31	32.594	21 1	57.206	22 32	8.879
Sgr.	16 55	4.829	19 25	29.455	20 55	41.131
Σ		— 44		— 44		— 37
L	1h 36m	27 ^s 721	1h 36m	27 ^s 707	1h 36m	27 ^s 711
August 7/8						
R. 457	— — — —		21h 13m	30 ^s 430	— — — —	
Δu	— — — —			+ 16.400	— — — —	
S.R.	— — — —		21 13	46.830	— — — —	
Sgr.	— — — —		19 37	19.076	— — — —	
Σ	— — — —			— 44	— — — —	
L	— — — —		1h 36m	27 ^s 710	— — — —	
August 11/12.						
R. 457	18h 58m	52 ^s 720	21h 29m	17 ^s 393	22h 59m	28 ^s 837
Δu		+ 15.782		+ 15.768		+ 15.760
S.R.	18 59	8.502	21 29	33.161	22 59	44.597
Sgr.	17 22	40.789	19 53	5.412	21 23	16.901
Σ		— 44		— 44		— 37
L	1h 36m	27 ^s 669	1h 36m	27 ^s 705	1h 36m	27 ^s 659
August 12/13.						
R. 457	— — — —		— — — —		23h 3m ^j	25 ^s 624
Δu	— — — —		— — — —			+ 15.557
S.R.	— — — —		— — — —		23 3	41.181
Sgr.	— — — —		— — — —		21 27	13.468
Σ	— — — —		— — — —			— 37
L	— — — —		— — — —		1h 36m	27 ^s 676
August 13/14.						
R. 457	— — — —		21h 37m	10 ^s 804	23h 7m	22 ^s 438
Δu	— — — —			+ 15.469		+ 15.461
S.R.	— — — —		21 37	26.273	23 7	37.899
Sgr.	— — — —		20 0	58.507	21 31	10.162
Σ	— — — —			— 44		— 37
L	— — — —		1h 36m	27 ^s 722	1h 36m	27 ^s 700

	FYL		FLE		DFY	
August 14/15.						
R. 457	19h 10m	42 ⁸ 835	21h 41m	7 ⁸ 488	23h 11m	10 ⁸ 152
Δu		+ 15.318		+ 15.307		+ 15.300
S _{R.}	19 10	58.153	21 41	22.795	23 11	34.452
S _{gr.}	17 34	30.431	20 4	55.059	21 35	6.789
Σ		— 44		— 44		— 37
L	1h 36m	27 ⁸ 678	1h 36m	27 ⁸ 692	1h 36m	27 ⁸ 626

3. Berechnung der Länge nach den verschiedenen Stationen. —
Riga III. Periode.

	FYL		FLE		DFY	
1929 September 29/30						
R. 457	— — — —		0h 42 m	37 ⁸ 656	2h 12m	49 ⁸ 122
Δu	— — — —			+ 6.604		+ 6.589
S _{R.}	— — — —		0 42	44.260	2 12	55.711
S _{gr.}	— — — —		23 6	16.551	0 36	28.085
Σ	— — — —			— 40		— 33
L	— — — —		1h 36m	27 ⁸ 669	1h 36m	27 ⁸ 593
Oktober 7/8.						
R. 457	22h 43m	47 ⁸ 369	1h 14m	11 ⁸ 980	2h 44m	23 ⁸ 662
Δu		+ 4.788		+ 4.765		+ 4.751
S _{R.}	22 43	52.157	1 14	16.745	2 44	28.413
S _{gr.}	21 7	24.395	23 37	49.028	1 8	0.640
Σ		— 39		— 39		— 32
L	1h 36m	27 ⁸ 723	1h 36m	27 ⁸ 678	1h 36m	27 ⁸ 741
Oktober 11/12.						
R. 457	22h 59m	34 ⁸ 304	1h 29m	58 ⁸ 945	3h 0m	10 ⁸ 512
Δu		+ 4.067		+ 4.047		+ 4.035
S _{R.}	22 59	38.371	1 30	2.992	3 0	14.547
S _{gr.}	21 23	10.634	23 53	35.252	1 23	46.834
Σ		— 39		— 39		— 32
L	1h 36m	27 ⁸ 698	1h 36m	27 ⁸ 701	1h 36m	27 ⁸ 681
Oktober 22/23.						
R. 457	23h 42m	58 ⁸ 348	2h 13m	22 ⁸ 981	3h 43m	34 ⁸ 587
Δu		+ 2.051		+ 2.032		+ 2.020
S _{R.}	23 43	0.399	2 13	25.013	3 43	36.607
S _{gr.}	22 6	32.660	0 36	57.282	2 7	8.853
Σ		— 38		— 38		— 31
L	1h 36m	27 ⁸ 701	1h 36m	27 ⁸ 693	1h 36m	27 ⁸ 723

	GBR			FTL			FLE			DFY		
1929. Oktober 28/29.												
R. 457	22h	om	18 ⁸ 012	oh	6m	38 ⁸ 706	2h	37m	3 ⁸ 356	4h	7m	14 ⁸ 868
Δu			+ 1.047			+ 1.031			+ 1.012			+ 1.001
S _{T.}	22	o	19.059	o	6	39.737	2	37	4.368	4	7	15.869
S _{gr.}	20	23	51.309	22	30	11.990	1	o	36.627	2	30	48.098
Σ			— 35			— 37			— 37			— 30
L	1h	36m	27 ⁸ 715	1h	36m	27 ⁸ 710	1h	36m	27 ⁸ 704	1h	36m	27 ⁸ 741
Oktober 29/30.												
R. 457	22h	4m	14 ⁸ 733	—	—	—	2h	41m	0 ⁸ 085	4h	11m	11 ⁸ 451
Δu			+ 0.824			—			+ 0.790			+ 0.779
S _{T.}	22	4	15.557	—	—	—	2	41	0.875	4	11	12.230
S _{gr.}	20	27	47.814	—	—	—	1	4	33.164	2	34	44.544
Σ			— 35			—			— 37			— 30
L	1h	36m	27 ⁸ 708	—	—	—	1h	36m	27 ⁸ 674	1h	36m	27 ⁸ 656
Oktober 30/31.												
R. 457	22h	8m	11 ⁸ 475	oh	14m	32 ⁸ 203	2h	44m	56 ⁸ 863	4h	15m	8 ⁸ 042
Δu			+ 0.658			+ 0.642			+ 0.623			+ 0.612
S _{T.}	22	8	12.133	o	14	32.845	2	44	57.486	4	15	8.654
S _{gr.}	20	31	44.408	22	38	5.110	1	8	29.762	2	38	40.936
Σ			— 35			— 37			— 37			— 30
L	1h	36m	27 ⁸ 690	1h	36m	27.698	1h	36m	27.687	1h	36m	27 ⁸ 688
November 3/4.												
R. 457	22h	23m	58 ⁸ 426	oh	30m	19 ⁸ 195	3h	om	43 ⁸ 803	4h	30m	55 ⁸ 248
Δu			— 0.110			— 0.127			— 0.148			— 0.161
S _{R.}	22	23	58.316	o	30	19.068	3	o	43.655	4	30	55.087
S _{gr.}	20	47	30.621	22	53	51.358	1	24	15.954	2	54	27.377
Σ			— 35			— 37			— 37			— 30
L	1h	36m	27 ⁸ 660	1h	36m	27 ⁸ 673	1h	36m	27 ⁸ 664	1h	36m	27 ⁸ 680
November 4/5.												
R. 457	22h	27m	55 ⁸ 184	oh	34m	15 ⁸ 920	—	—	—	4h	34m	51 ⁸ 971
Δu			— 0.302			— 0.318			—			— 0.350
S _{R.}	22	27	54.882	o	34	15.602	—	—	—	4	34	51.621
S _{gr.}	20	51	27.181	22	57	47.890	—	—	—	2	58	23.958
Σ			— 34			— 36			—			— 29
L	1h	36m	27 ⁸ 667	1h	36m	27 ⁸ 676	—	—	—	1h	36m	27 ⁸ 634

4. Berechnung der Länge nach den verschiedenen Stationen. —
Tallinn II. Periode.

	FTL		FLE		DFY	
1929 August 23—24.						
Rossat	19 ^h 48 ^m	55 ^s 435	22 ^h 19 ^m	20 ^s 063	23 ^h 49 ^m	31 ^s 590
Δu		+ 1.346		+ 1.365		+ 1.377
St.	19 48	56.781	22 19	21.428	23 49	32.967
Sgr.	18 9	59.363	20 40	24.003	22 10	35.575
Σ		— 44		— 44		— 38
L	1 ^h 38 ^m	57 ^s 374	1 ^h 38 ^m	57 ^s 381	1 ^h 38 ^m	57 ^s 354
August 26—27.						
Rossat	— — — —		22 ^h 31 ^m	10 ^s 335	0 ^h 1 ^m	21 ^s 834
Δu	— — — —			+ 0.821		0.799
St.	— — — —		22 31	11.156	0 1	22.653
Sgr.	— — — —		20 52	13.706	22 22	25.273
Σ	— — — —			— 43		— 37
L	— — — —		1 ^h 38 ^m	57 ^s 407	1 ^h 38 ^m	57 ^s 343
August 30—31.						
Rossat	20 ^h 16 ^m	32 ^s 022	22 ^h 46 ^m	56 ^s 638	— — — —	
Δu		+ 0.753		+ 0.733		
St.	20 16	32.775	22 46	57.371	— — — —	
Sgr.	18 37	35.399	21 7	59.917	— — — —	
Σ		— 43		— 43		
L	1 ^h 38 ^m	57 ^s 423	1 ^h 38 ^m	57 ^s 411	— — — —	
August 31—32.						
Rossat	20 ^h 20 ^m	28 ^s 816	22 ^h 50 ^m	53 ^s 370	0 ^h 21 ^m	48 ^s 954
Δu		+ 0.542		+ 0.564		+ 0.578
St.	20 20	29.358	22 50	53.934	0 21	5.532
Sgr.	18 41	31.864	21 11	56.468	22 42	8.021
Σ		— 43		— 43		— 37
L	1 ^h 38 ^m	57 ^s 451	1 ^h 38 ^m	57 ^s 423	1 ^h 38 ^m	57 ^s 474
September 4—5.						
Rossat	20 ^h 36 ^m	15 ^s 540	23 ^h 6 ^m	40 ^s 264	0 ^h 36 ^m	51 ^s 744
Δu		— 0.078		— 0.110		— 0.129
St.	20 36	15.462	23 6	40.154	0 36	51.615
Sgr.	18 57	18.106	21 27	42.725	22 57	54.216
Σ		— 43		— 43		— 37
L	1 ^h 38 ^m	57 ^s 313	1 ^h 38 ^m	57 ^s 386	1 ^h 38 ^m	57 ^s 362

	FYL			FLE			DFY				
September 12—13.											
Rossat	—	—	—	23h 38m	13 ^s 132	—	—	—	—	—	—
Δu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ST.	—	—	—	23	38	12.665	—	—	—	—	—
Sgr.	—	—	—	21	59	15.237	—	—	—	—	—
Σ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L	—	—	—	1h 38m	57 ^s 386	—	—	—	—	—	—
September 13—14.											
Rossat	21h 11m	44 ^s 530	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Δu	—	+ 0.039	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ST.	21	11	44.569	—	—	—	—	—	—	—	—
Sgr.	19	32	47.152	—	—	—	—	—	—	—	—
Σ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L	1h 38m	57 ^s 375	—	—	—	—	—	—	—	—	—
September 14—15.											
Rossat	—	—	—	23h 46m	5 ^s 336	1h 16m	16 ^s 777	—	—	—	
Δu	—	—	—	—	+	0.412	+	0.419	—	—	—
ST.	—	—	—	23	46	5.748	1	16	17.196	—	—
Sgr.	—	—	—	22	7	8.332	23	37	19.785	—	—
Σ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L	—	—	—	1h 38m	57 ^s 374	1h 38m	57 ^s 375	—	—	—	
September 15—16.											
Rossat	21h 19m	37 ^s 158	23h 50m	1 ^s 684	1h 20m	13 ^s 054	—	—	—		
Δu	—	+ 0.631	—	+	0.668	+	0.689	—	—	—	
ST.	21	19	37.789	23	50	2.352	1	20	13.743	—	—
Sgr.	19	40	40.258	22	11	4.881	23	41	16.264	—	—
Σ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L	1h 38m	57 ^s 490	1h 38m	57 ^s 430	1h 38m	57 ^s 444	—	—	—	—	
September 18—19.											
Rossat	21h 31m	25 ^s 752	0h 1m	50 ^s 336	1h 32m	1 ^s 771	—	—	—		
Δu	—	+ 1.609	—	+	1.628	+	1.639	—	—	—	
ST.	21	31	27.361	0	1	51.964	1	32	3.410	—	—
Sgr.	19	52	29.886	22	22	54.514	23	53	5.985	—	—
Σ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L	1h 38m	57 ^s 434	1h 38m	57 ^s 409	1h 38m	57 ^s 390	—	—	—	—	

6. Resultate für Riga. — III. Periode.

		GBR		FYL	
1929.					
September	29—30	—	—	—	—
Oktober	7—8	—	—	1h 36m	27.723 ± 0.012
	11—12	—	—		27.698 ± 0.016
	22—23	—	—		27.701 ± 0.015
	28—29	1h 36m	27.715 ± 0.029		27.710 ± 0.029
	29—30		27.708 ± 0.013	—	—
	30—31		27.690 ± 0.012		27.698 ± 0.012
November	3—4		27.660 ± 0.016		27.673 ± 0.016
	4—5		27.667 ± 0.010		27.676 ± 0.010
Mittel mit Berücksichtigung der Gewichte		1h 36m	27.683 ± 0.009	1h 36m	27.696 ± 0.007
Einfaches (arithmetisches)					
Mittel:			27.688 ± 0.011		27.697 ± 0.007

		FLE		DFY	
1929.					
September	29—30	1h 36m	27.669 ± 0.011	1h 36m	27.593 ± 0.011
Oktober	7—8		27.678 ± 0.012		27.741 ± 0.012
	11—12		27.701 ± 0.016		27.681 ± 0.016
	22—23		27.693 ± 0.015		27.723 ± 0.015
	28—29		27.704 ± 0.029		27.741 ± 0.029
	29—30		27.674 ± 0.013		27.656 ± 0.013
	30—31		27.687 ± 0.012		27.688 ± 0.012
November	3—4		27.664 ± 0.016		27.680 ± 0.016
	4—5	—	—		27.634 ± 0.010
Mittel mit Berücksichtigung der Gewichte		1h 36m	27.680 ± 0.004	1h 36m	27.670 ± 0.017
Einfaches (arithmetisches)					
Mittel:			27.684 ± 0.005		27.682 ± 0.017

				Anzahl der Beobachtungsnächte
GBR	1h 36m	27.688 ± 0.011		5
FYL		27.697 ± 0.007		7
FLE		27.684 ± 0.005		8
DFY		27.682 ± 0.017		9
Mittel mit Berücksichtigung der Gewichte:		1h 36m	27.688 ± 0.004	(m. F.)
Einfaches (arithmetisches) Mittel:			27.688	

7. Resultate für Tallinn. — II. Periode.

		FYL	FLE	DFY
1929.				
August	23—24	1h 38m 57 ^s 374 ± 0 ^s 013	1h 38m 57 ^s 381 ± 0.013	1h 38m 57 ^s 354 ± 0 ^s 013
	26—27	— — —	57.407 ± 0.008	57.343 ± 0.008
	30—31	57.423 ± 0.015	57.411 ± 0.015	— — —
	31—32	57.451 ± 0.012	57.423 ± 0.012	57.474 ± 0.012
September	4—5	57.313 ± 0.010	57.386 ± 0.010	57.362 ± 0.010
	12—13	— — —	57.386 ± 0.012	— — —
	13—14	57.375 ± 0.018	— — —	— — —
	14—15	— — —	57.374 ± 0.011	57.375 ± 0.011
	15—16	57.490 ± 0.011	57.430 ± 0.011	57.444 ± 0.011
	18—19	57.434 ± 0.010	57.409 ± 0.010	57.390 ± 0.010
	19—20	57.363 ± 0.010	57.368 ± 0.010	57.400 ± 0.010
	24—25	— — —	57.384 ± 0.010	57.442 ± 0.010
Mittel mit Berücksichtigung der Gewichte:		1h 38m 57 ^s 398 ± 0 ^s 021	1h 38m 57.396 ± 0 ^s 006	1h 38m 57 ^s 392 ± 0 ^s 015
Einfaches (arithmetisches) Mittel:		57.403 ± 0.020	57.396 ± 0.006	57.398 ± 0.015
				Anzahl der Beobachtungsnächte
		FYL 1h 38m 57 ^s 403 ± 0.020		8
		FLE 57.396 ± 0.006		11
		DFY 57.398 ± 0.015		9
Mittel mit Berücksichtigung der Gewichte:		1h 38m 57 ^s 397 ± 0 ^s 005	(m. F.)	
Einfaches (arithmetisches) Mittel		57.399		

8. Die einseitige Länge für Riga.

Riga. — I. Periode	1h 36m 27 ^s 694 ± 0 ^s 004	<i>p</i> 1
Riga. — III. Periode	<u>1 36 27.688 ± 0.004</u>	1
Mittel mit Berücksichtigung der Gewichte:	Riga $\frac{I + III}{2}$	1h 36m 27 ^s 691 ± 0 ^s 003 (m. F.)
Einfaches (arithmetisches) Mittel:	Riga $\frac{I + III}{2}$	27.691

Einseitige Länge für das Zentrum des kleineren Pfeilers des Passageninstrumenthäuschens der Universitäts-Sternwarte zu Riga $L_{P.m.} = 1^h 36^m 27^s 691 \pm 0^s 003$ (m. F.)
Ost von Greenwich

Einseitige Länge für das Zentrum des grösseren Pfeilers des Passageninstrumenthäuschens der Universitäts-Sternwarte .. $L_{P.l.} = 1^h 36^m 27^s 681 \pm 0^s 003$ (m. F.)
Ost von Greenwich

Einseitige Länge für das Zentrum des Refraktorturmes der Sternwarte

$$L_R = 1^h 36^m 28^s 108 \pm 0^s 003 \text{ (m. F.)}$$

Ost von Greenwich

Einseitige Länge für das Zentrum des Nullpunktes der Triangulation der Stadt Riga

$$L_{N.P.} = 1^h 36^m 28^s 065 \pm 0^s 003 \text{ (m. F.)}$$

Ost von Greenwich

9. Die Längendifferenz Riga—Tallinn.

In *Riga* ist für das Zentrum des grösseren Pfeilers des Passageninstrumenthäuschens*) die einseitige Länge

$$L_{P.L.} = 1^h 36^m 27^s 681 \pm 0.003 \text{ Ost von Greenwich.}$$

In *Tallinn* ist für das Zentrum des Turmes »Landskrona« die einseitige Länge

$$L = 1^h 38^m 57^s 397 \pm 0^s 005 \text{ (m. F.) Ost von Greenwich}$$

erhalten worden.

Daraus folgt die preliminäre Längendifferenz

$$\text{Riga} - \text{Tallinn} = -0^h 2^m 29^s 716 \pm 0^s 006 \text{ (m. F.)}$$

Die *definitive Länge* wird erst durch die Ausgleichung bestimmt werden, die die Baltische Geodätische Kommission ausführen wird.

Riga, Mai 1932.

S. SLAUCĪTAJS.

*) Auf diesen grösseren Pfeiler sind auch die Beobachtungen von Herrn Professor I. WITKOWSKI bezogen worden.

VIII. Anhang.

Laut dem Rundschreiben des Leiters der Längenbestimmungen Prof. Dr. E. KOHLSCHÜTTER vom 6. Dezember 1929 B. Nr. 984, füge ich noch als Anhang alle Uhrvergleiche, alle beobachtete Koinzidenzmomente nach der Methode von COOKE-HÄNNI mit entsprechenden Nummern der Signale und der berechneten Zeit der mittleren Signale in der Zeit der Signalaufnahmeuhr der Stationen *FYL*, *FLE*, *DFY* für die *Beobachtungsnächte* hinzu.

1. Die Uhrvergleiche.

Für *Riga* (I. und III. Beobachtungsperiode) und für *Tallinn* (II. Beobachtungsperiode) sind in nachfolgender Tabelle die Uhrvergleiche der Uhren RIEFLER Nr. 457 — RIEFLER Nr. 435 bzw. ROSAT — STRASSER & ROHDE 974, (Arbeitsuhr — Signalaufnahmeuhr) zu den oben angegebenen Zeiten (Ortssternzeit) gegeben. Die Vergleiche für *Riga* sind mit der Korrektion wegen Radkontaktfehler verbessert und sind das Mittel von 20 Ablesungen.

Die Daten für die Uhrvergleiche für *Tallinn* sind auch mit der Korrektion wegen Radkontaktfehler verbessert, nur die benutzten Verbesserungen sind auf $\Sigma = 0$ reduziert worden. Näheres siehe auf d. Seiten 51—53.

Uhrvergleichungen.

Riga. Riefler 457 — Riefler 435.

Aug. 2/3	18 ^h 6	+ 6 ^s 209	Aug. 11/12	19 ^h 1	+31 ^s 728
	21.0	+ 6.629		21.6	+31.735
	22.5	+ 6.849		23.1	+31.704
	23.5	+ 6.995		0 2	+31.663
Aug. 3/4	18.7	+ 9.728	Aug. 12/13	19.2	+31.686
	21.1	+10.018		21.7	+31.700
	22.5	+10.208		23.2	+31.709
		23.6		+31.694	
Aug. 4/5	18.6	+12.942	Aug. 13/14	19 2	+31.801
	21.1	+13.293		21.7	+31.794
	22.7	+13.537		23.2	+31.800
		0.5		+31.813	
Aug. 7/8	18.8	+22.906	Aug. 14/15	19.3	+31.792
	21.3	+23.238		21.8	+31.792
	22.8	+23.437		23.3	+31.790

Tallinn. Rossat—Strasser & Rohde 974.

Aug. 23/24	19 ^h 56 ^m	— 18 ^s 40	Sept. 13/14	21 ^h 16 ^m	— 20 ^s 503
	22 24	— 18.408		23 48	— 20.529
	23 55	— 18.424		3 18	— 20.574
	1 28	— 18.419			
Aug. 26/27	20 5	— 18.568	Sept. 14/15	21 19	— 20.795
	22 39	— 18.579		23 51	— 20.822
	0 14	— 18.593		1 21	— 20.842
	0 38	— 18.593	Sept. 15/16	20 30	— 20.946
		23 39		— 20.963	
		23 55		— 20.983	
		1 25		— 20.996	
Aug. 30/31	20 21	— 18.987	Sept. 18/19	21 37	— 21.698
	22 51	— 18.985		23 55	— 21.739
	0 20	— 18.970		0 6	— 21.728
	1 20	— 18.953		1 36	— 21.763
		3 22		— 21.768	
Aug. 31/32	20 25	— 18.920	Sept. 19/20	20 52	— 22.068
	22 55	— 18.917		23 55	— 22.151
	0 25	— 18.924		0 11	— 22.148
		1 42		— 22.190	
Sept. 4/5	20 41	— 18.892	3 22	— 22.217	
	23 10	— 18.897	Sept. 24/25	21 13	— 24.629
	0 40	— 18.888		0 14	— 24.759
	1 51	— 18.882		0 31	— 24.773
		1 59		— 24.823	
		2 57		— 24.877	
Sept. 12/13	20 41	— 20.094			
	23 43	— 20.128			
	1 28	— 20.161			

Riga. Riefler 457 — Riefler 435.					
Sept. 29/30	22 ^h 3	+ 20 ^s 878	Okt. 29/30	22 ^h 0	+ 8 ^s 085
	0.5	+ 20 845		2.5	+ 8.020
	2.3	+ 20.815		4.3	+ 7.974
	3.4	+ 20.800			
Okt. 7/8	22.6	+ 17.472	Okt. 30/31	22.0	+ 7.647
	1.1	+ 17.428		0.3	+ 7.617
	2.6	+ 17.418		2.7	+ 7.576
	3.4	+ 17.408		4.1	+ 7.549
Okt. 11/12	22.8	+ 15.686	Nov. 3/4	22.3	+ 6.322
	1.3	+ 15.639		0.4	+ 6.298
	3.1	+ 15.604		2.8	+ 6.254
Okt. 22/23	23.5	+ 10.840	Nov. 4/5	4.4	+ 6.232
	2.3	+ 10.794		22.4	+ 5.980
	3.6	+ 10.771		0.4	+ 5.951
				4.4	+ 5.888
Okt. 28/29	21.9	+ 8.537			
	24.0	+ 8.482			
	2.4	+ 8.445			
	3.9	+ 8.423			

2. Resultate des Empfanges der Zeitsignale nach der Methode von COOKE-HÄNNI und nach automatischer Registrierung.

In der ersten Kolonne sind die Nummern der Intervalle (oder man könnte auch sagen »Nummern der Signale, bei denen aber das erste Signal als 0. Signal gezählt worden ist») gegeben worden.

In der zweiten Kolonne sind die Uhrzeiten der Signalaufnahmeuhr zu den Koinzidenzmomenten gegeben, wie auch die berechnete Uhrzeit des mittleren Signals.

Koinzidenzsignale.

Datum	FTL	FLE	DFY
Riga.			
Aug. 4/5	— — — — — —	118.72 0 ^m 53 ^s 72 263.85 3 16.85 <i>21^h 1^m 27^s032</i>	— — — — — —
Aug. 7/8	— — — — — — — — —	132.30 12 ^m 47 ^s 30 204.74 13 58.74 276.96 15 11.96 <i>21^h 13^m 7^s225</i>	— — — — — — — — —
Aug. 11/12	43.05 56 ^m 33 ^s 05 116.54 57 45.54 189.69 58 57.69 263.96 60 10.96 <i>18^h 58^m 21^s011</i>	238.30 30 ^m 10 ^s 30 <i>21^h 28^m 45^s674</i>	60.10 57 ^m 29 ^s 10 108.78 58 16.78 158.45 59 5.45 207.34 59 53.34 257.18 60 42.18 <i>22^h 58^m 57^s170</i>
Aug. 12/13	— — — — — — — — —	— — — — — — — — —	148.10 2 ^m 52 ^s 10 195.32 3 38.32 293.02 5 14.02 <i>23^h 2^m 53^s927</i>
Aug. 13/14	— — — — — — — — — — — —	43.96 34 ^m 51 ^s 96 116.74 36 3.74 189.85 37 15.85 262.30 38 27.30 <i>21^h 36^m 39^s010</i>	33.39 4 ^m 56 ^s 39 82.18 5 44.18 132.50 6 33.50 182.00 7 22.00 231.28 8 10.28 280.51 8 58.51 <i>23^h 6^m 50^s641</i>
Aug. 14/15	48.44 8 ^m 28 ^s 44 120.11 9 39.11 193.05 10 51.05 266.82 12 3.82 <i>19^h 10^m 11^s063</i>	21.72 38 ^m 26 ^s 72 94.85 39 38.85 167.72 40 50.72 240.98 42 2.98 <i>21^h 40^m 35^s711</i>	20. 18 8 ^m 40 ^s 18 69.55 9 28.55 169.18 11 6.18 218.10 11 54.10 267.39 12 42.39 <i>23^h 10^m 47^s377</i>
Tallinn.			
Aug. 23/24	101.06 48 ^m 23 ^s 06 177.00 49 38.00 251.10 50 49.10 <i>19^h 49^m 13^s814</i>	78.60 18 ^m 25 ^s 60 151.68 19 37.68 224.60 20 49.60 299.98 22 3.98 <i>22^h 19^m 38^s496</i>	51.30 48 ^m 13 ^s 30 102.78 49 3.78 151.36 49 51.36 200.36 50 39.36 249.17 51 27.17 298.36 52 15.36 <i>23^h 49^m 50^s016</i>
Aug. 26/27	— — — — — — — — —	108.94 30 ^m 45 ^s 94 181.60 31 57.60 254.16 33 9.16 <i>22^h 31^m 28^s898</i>	73.36 0 ^m 25 ^s 36 122.17 1 13.17 171.36 2 1.36 220.17 2 49.17 <i>0^h 1^m 40^s434</i>

Datum	F _{TL}	F _{LE}	D _{FF}
Aug. 30/31	188.62 17 ^m 26 ^s 62 260.16 18 37.16 20 ^h 16 ^m 50 ^s 983	14.94 44 ^m 59 ^s 94 85.96 46 9.96 160.10 47 23.10 233.94 48 35.94 22 ^h 47 ^m 15 ^s 607	— — — — — — — — — — — —
Aug. 31/32	167.32 21 ^m 2 ^s 32 241.49 22 15.49 20 ^h 20 ^m 47 ^s 710	62.16 49 ^m 43 ^s 16 134.92 50 54.92 208.60 52 7.60 280.92 53 18.92 22 ^h 51 ^m 12 ^s 262	44.90 19 ^m 40 ^s 90 93.55 20 28.55 143.53 21 17.53 192.53 22 5.53 290.53 23 41.53 0 ^h 21 ^m 23 ^s 861
Sept. 4/5	72.10 35 ^m 15 ^s 10 144.32 36 26.32 217.32 37 38.32 293.90 38 53.90 20 ^h 36 ^m 34 ^s 402	54.92 5 ^m 22 ^s 92 128.16 6 35.16 199.28 7 45.28 273.65 8 58.65 23 ^h 6 ^m 59 ^s 158	32 .11 35 ^m 15 ^s 11 82.85 36 4.85 132.53 36 53.53 181.17 37 41.17 230.04 38 29.04 280.85 39 18.85 0 ^h 37 ^m 10 ^s 633
Sept. 12/13	— — — — — — — — — — — —	63.04 37 ^m 5 ^s 04 135.96 38 16.96 207.94 39 27.94 280.94 40 39.94 23 ^h 38 ^m 33 ^s 267	— — — — — — — — — — — —
Sept. 13/14	117.15 11 ^m 30 ^s 15 189.58 12 41.58 262.28 13 53.28 21 ^h 12 ^m 5 ^s 007	— — — — — — — — —	— — — — — — — — —
Sept. 14/15	— — — — — — — — — — — —	54.60 44 ^m 49 ^s 60 127.38 46 1.38 200.16 47 13.16 273.43 48 25.43 23 ^h 46 ^m 26 ^s 156	33.44 14 ^m 43 ^s 44 82.44 15 31.44 131.53 16 19.53 231.00 17 57.00 278.59 18 43.59 1 ^h 16 ^m 37 ^s 628
Sept. 15/16	196.86 20 ^m 41 ^s 86 265.58 21 49.58 21 ^h 19 ^m 58 ^s 078	15.60 48 ^m 7 ^s 60 88.38 49 19.38 161.16 50 31.16 234.60 51 43.60 23 ^h 50 ^m 22 ^s 622	53.36 18 ^m 59 ^s 36 102.26 19 47.26 151.36 20 35.36 200.36 21 23.36 249.26 22 11.26 1 ^h 20 ^m 34 ^s 027

Datum	FYL	FLE	DFY
Sept. 18/19	74.98 30 ^m 30 ^s 98	46.60 0 ^m 27 ^s 60	25.44 30 ^m 21 ^s 44
	146.22 31 41.22	119.38 1 39.38	74.77 31 9.77
	219.10 32 53.10	192.16 2 51.16	125.30 31 59.30
	293.07 34 6.07	265.16 4 3.16	174.36 32 47.36
	21 ^h 31 ^m 47 ^s 422 + 5	0 ^h 2 ^m 12 ^s 045	223.77 33 35.77 272.77 34 23.77 1 ^h 32 ^m 23 ^s 488
Sept. 19/20	43.85 33 ^m 56 ^s 85	23.38 4 ^m 1 ^s 38	14.27 34 ^m 7 ^s 27
	121.75 35 13.75	96.16 5 13.16	63.36 34 55.36
	194.09 36 25.09	170.45 6 26.45	112.77 35 43.77
	270.50 37 40.50	242.60 7 37.60	163.49 36 33.49
	21 ^h 35 ^m 44 ^s 069	0 ^h 6 ^m 8 ^s 735	212.36 37 21.36 261.36 38 9.36 1 ^h 36 ^m 20 ^s 255
Sept. 24/25	— — —	64.75 24 ^m 26 ^s 75	43.18 54 ^m 20 ^s 18
	— — —	138.17 25 39.17	91.77 55 7.77
	— — —	211.17 26 51.17	139.54 55 54.54
	— — —	284.17 28 3.17	191.19 56 45.19
		0 ^h 2 ^m 5 ^s 302	239.54 57 32.54 288.54 58 20.54 1 ^h 56 ^m 4 ^s 816
Riga.			
Sept. 29/30	— — —	30.51 40 ^m 16 ^s 51	67.18 11 ^m 7 ^s 18
	— — —	103.30 41 28.30	116.55 11 55.55
	— — —	175.54 42 39.54	166.37 12 44.37
	— — —	247.64 43 50.64	215.51 13 32.51
		0 ^h 4 ^m 2 ^s 168819	265.43 14 21.43 2 ^h 12 ^m 28 ^s 328
Okt. 7/8	— — —	8.60 11 ^m 32 ^s 60	14.28 41 ^m 53 ^s 28
	— — —	82.53 12 45.53	63.75 42 41.75
	— — —	153.60 13 55.60	113.18 43 30.18
	— — —	229.70 15 10.70	162.28 44 18.28
	— — —	302.85 16 22.85	212.06 45 7.06 261.45 45 55.45 2 ^h 44 ^m 6 ^s 253
	1 ^h 13 ^m 54 ^s 540		
Okt. 11/12	15.30 57 ^m 3 ^s 30	65.05 28 ^m 17 ^s 05	194.50 0 ^m 38 ^s 50
	88.30 58 15.30	138.85 29 29.85	244.54 1 27.54
	161.54 59 27.54	211.08 30 41.08	294.58 2 15.58
	234.69 60 39.69	284.85 31 53.85	
	22 ^h 59 ^m 18 ^s 622	1 ^h 29 ^m 43 ^s 310	2 ^h 59 ^m 54 ^s 915
Okt. 22/23	— — —	56.51 11 ^m 37 ^s 51	42.18 41 ^m 38 ^s 18
	— — —	129.72 12 49.72	91.55 42 26.55
	— — —	202.51 14 1.51	141.43 43 15.43
	— — —	276.70 15 14.70	191.37 44 4.37
		2 ^h 13 ^m 12 ^s 191	239.56 44 51.56 290.42 45 41.42 3 ^h 43 ^m 23 ^s 825



