

Internationale Erdmessung.

# Astronomisch-geodätische Arbeiten in der Schweiz

(Fortsetzung der Publikation: „Das schweizerische Dreiecknetz“)

herausgegeben von der

**Schweizerischen geodätischen Kommission,**

Organ der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.

Vierzehnter Band.

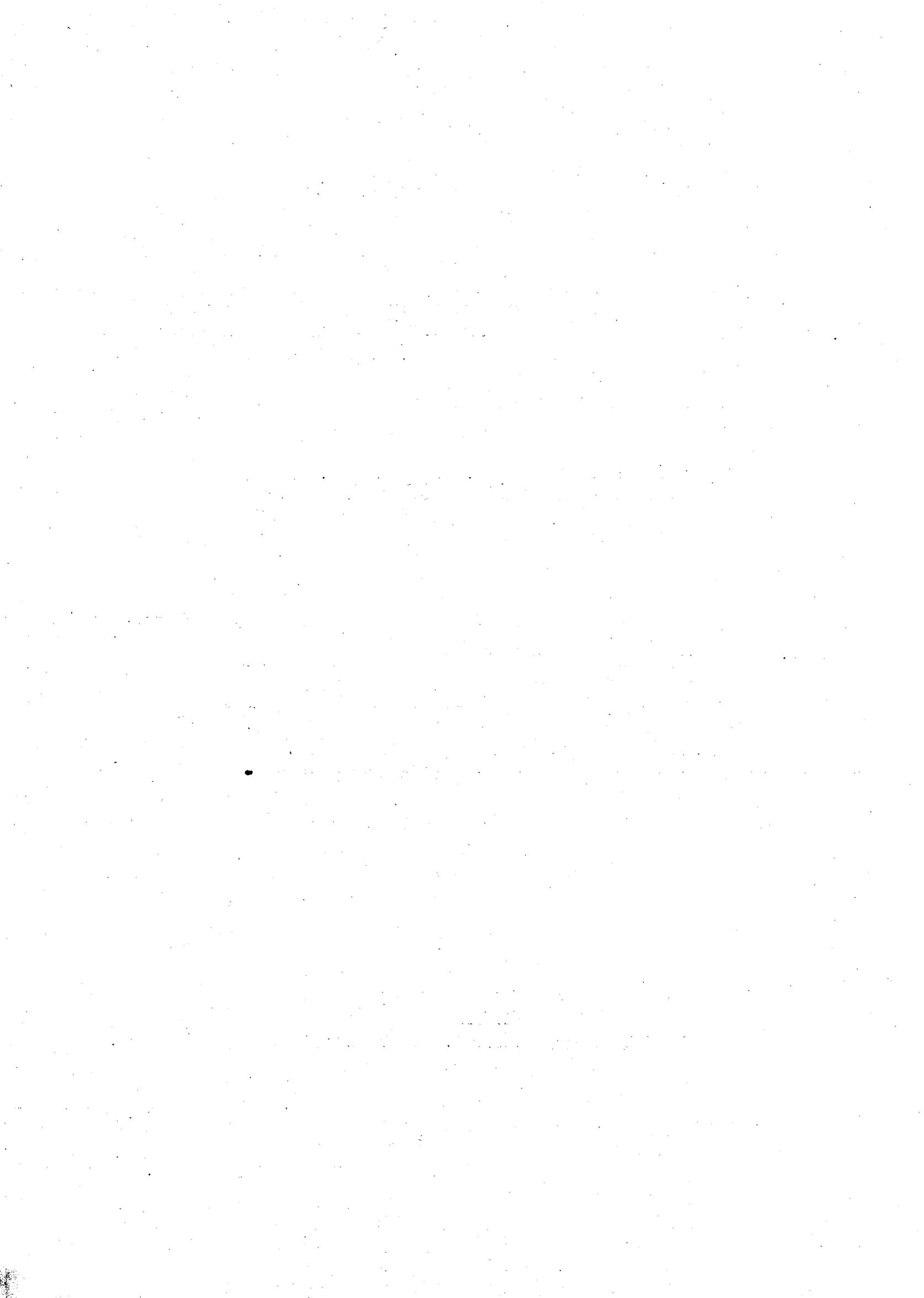
Telegraphische Bestimmung der Längenunterschiede  
zwischen schweizerischen Sternwarten.

1912—1914.

ZÜRICH

Kommissionsverlag von BEER & Co. (vorm. FÄSI & BEER)

1915.



Internationale Erdmessung.

---

# Astronomisch-geodätische Arbeiten in der Schweiz

(Fortsetzung der Publikation: „Das schweizerische Dreiecknetz“)

herausgegeben von der

**Schweizerischen geodätischen Kommission,**

Organ der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.

---

Vierzehnter Band.

**Telegraphische Bestimmung der Längenunterschiede  
zwischen schweizerischen Sternwarten.**

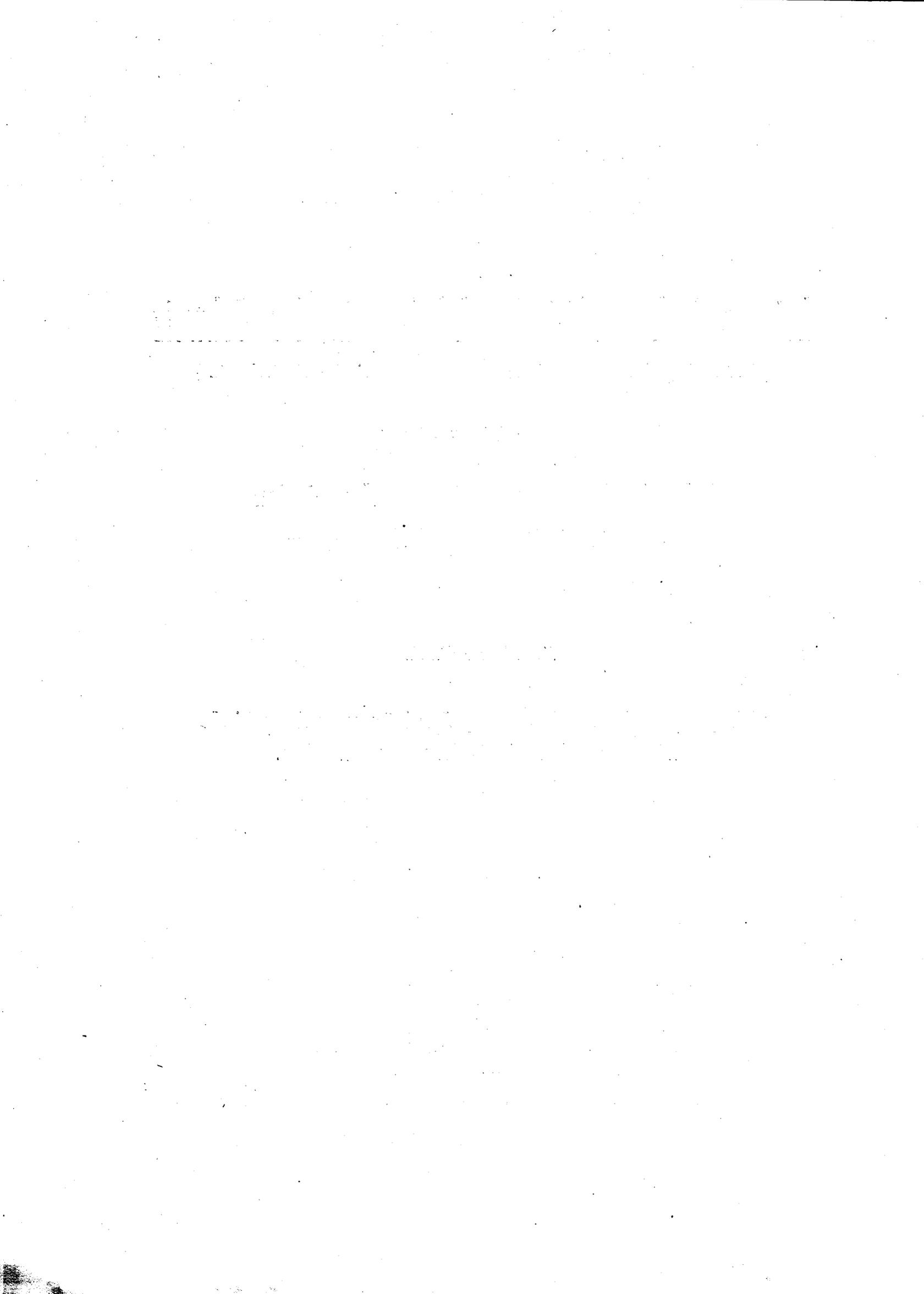
1912—1914.

---

**ZÜRICH**

Kommissionsverlag von BEER & Co. (vorm. FÄSI & BEER)

1915.



## Vorwort.

---

Den Ergebnissen von sechs in den Jahren 1912 bis 1914 ausgeführten Längenbestimmungen schicken wir einige geschichtliche Notizen über die frühern Längenbestimmungen der geodätischen Kommission voraus.<sup>1)</sup>

Bald nach dem Bau einer kantonalen Sternwarte in Neuchâtel in den Jahren 1858—1860 unternahm der Direktor derselben, Ad. Hirsch, im Verein mit dem Vorsteher der Sternwarte in Genf, E. Plantamour, eine Bestimmung des Längenunterschiedes beider Observatorien, und zwar nach der damals auf dem Kontinente eben in Aufnahme kommenden telegraphischen Methode. Im Mai 1862 war diese erste telegraphische Längenbestimmung in der Schweiz zum Abschlusse gelangt.

Inzwischen hatte, der Anregung von General Baeyer Folge gebend, die Schweiz ihren Beitritt zur „Mittleuropäischen Gradmessung“ erklärt und als ausführendes Organ die von der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft ins Leben gerufene Geodätische Kommission bestellt. Hiedurch erfuhr das ursprüngliche Programm von Plantamour und Hirsch rasch eine beträchtliche Erweiterung, und es blieben für die nun folgenden zwanzig Jahre die Längenbestimmungen zwischen schweizerischen Sternwarten, trigonometrischen Netzpunkten und ausländischen Observatorien ein unablässig gepflegtes Arbeitsfeld unserer Kommission. Hauptsächlich dank den Bestrebungen von Hirsch, Plantamour und Wolf und deren Zusammenwirken mit ausländischen Astronomen sind die Grundlagen für die Kenntnis der Längen gewonnen worden, welche ein Jahrzehnt hernach die Einführung der neuen öffentlichen Zeitordnung (M. E. Z.) ermöglicht hatte.

Zu diesen ersten Bestimmungen dienten die schönen Meridianinstrumente der schweizerischen Sternwarten, sowie eigens für den Zweck der Längenbestimmung von Hipp in Neuchâtel gebaute Zeitmessapparate, worunter solche speziell zur Bestimmung der relativen persönlichen Gleichung der Beobachter. Trotz dieser Vorkehrungen zeigte sich, teils schon im Verlaufe der Messungen selbst, besonders aber nach dem Ausbau des Längennetzes der grossen Nachbarstaaten, dass die erlangten Resultate, nicht wie erwartet, um wenige Hundertel der Sekunde unsicher geblieben, vielmehr bei einzelnen Bestimmungen die Fehler bis in die Zehntelsekunden anstiegen. Eine Fehlerquelle, welche in solchem

---

<sup>1)</sup> Vergl. R. Gautier: Exposé historique des travaux de la Commission géodésique suisse de 1862 à 1892. Annexe au Procès-verbal de la 36<sup>e</sup> séance de la Commission. Neuchâtel 1893, p. 61<sup>e</sup> et suiv.

Betrage den Uhrstand wie die persönliche Gleichung beeinflussen konnte, fand Rud. Wolf<sup>1)</sup> nachträglich in der mangelhaften Konstruktion der Beleuchtungsvorrichtung des Neuenburger wie des Zürcher Meridiankreises. Weiter erkannte man, dass eine konstante Wirkung der elektromagnetischen Signalapparate nur zu erzielen sei, wenn die Stärke des Arbeitsstromes während der ganzen Dauer einer Bestimmung auf unveränderlicher Höhe erhalten werde, wie auch, was anfänglich wenig einleuchtend gewesen, dass mit kleinen, transportablen Instrumenten, die samt dem Beobachter von einer Station zur andern verpflanzt werden können, bessere Ergebnisse zu gewinnen seien als mit den vollkommeneren, jedoch in ihrer Konstruktion verschiedenen und an ihren Standort gebannten, grossen Meridiankreisen.

Die Erfindung des Repsold'schen Mikrometers weckte die Hoffnung, die Schwankungen der persönlichen Gleichung grossenteils ausschalten zu können, und die Resultate, welche das preussische geodätische Institut mit diesem Instrumente und den neuen Einrichtungen zum exakten Ausgleiche der Stromstärken erlangt hatte, liessen den Zeitpunkt als gekommen erscheinen, da mit sicherm Erfolge eine gegen früher verzehnfachte Genauigkeit in den Längenbestimmungen erreichbar werde.

Schon im Jahre 1902 hatte auf Anregung von Herrn Professor Wolfer die geodätische Kommission eine Subkommission zum Studium der Wiederaufnahme der Längenbestimmungen bestellt und dann ihr Mitglied, Herrn Professor A. Riggenbach, nach Potsdam entsandt, um daselbst die vom preussischen geodätischen Institute verwendeten Apparate und Beobachtungsweisen im einzelnen kennen zu lernen. An der astronomischen Anstalt der Universität Basel wurde 1905 eine feste eiserne Meridianhütte samt Mire errichtet und in derselben ein Bamberg'sches transportables Passageninstrument aufgestellt. Ein genau gleichartig gebautes wurde von der geodätischen Kommission erworben und zu dessen Aufstellung eine transportable Beobachtungshütte aus Holz konstruiert. Nach mehrfacher Verzögerung der Vorarbeiten konnte mit den definitiven Bestimmungen im Frühjahr 1912 begonnen werden; als Beobachter fungierten dabei die Ingenieure der Kommission, Herr Theophil Kubli von Basel und Herr Dr. Robert Trümpler von Zürich. Auf jenen Zeitpunkt waren von der eidgenössischen Telephonverwaltung in zuvorkommendster Weise direkte Telephonlinien zwischen den in Aussicht genommenen Stationen zur Verfügung gestellt, sowie die Hilfsapparate für den telegraphischen und telephonischen Verkehr.

Eine Probebestimmung zwischen der festen Meridianhütte in Basel und der wenige Meter weiter westlich aufgestellten transportablen Hütte diente ausser zur Einübung der Beobachter auch zur Bestimmung ihrer persönlichen Gleichung. Daraufhin führten dieselben Beobachter die Längenbestimmungen Zürich—Basel und Zürich—Gurten noch

<sup>1)</sup> Vergl. R. Wolf, Astr. Mitteil. Nr. 25, 26 und 41.

im nämlichen Jahre durch. Bald nach Vollendung der letztern sah sich leider Herr Kubli zum Rücktritte genötigt infolge eines schweren Leidens, dem er dann am 17. Juni 1914 erlag. Den grössten Teil seiner eigenen Beobachtungen hatte Herr Kubli noch selbst reduziert, die druckfertige Redaktion besorgte sein Mitarbeiter, Herr Dr. Trümpler, dadurch zugleich das Andenken an seinen durch Geschicklichkeit, Eifer und Gewissenhaftigkeit gleich ausgezeichneten, allzufrüh abgeschiedenen Kollegen ehrend.

Das Beobachtungsprogramm der beiden ersten Bestimmungen war nach dem Vorbilde der Arbeiten des preussischen geodätischen Institutes entworfen worden. An jedem Abend sollten drei Zeitbestimmungen, eine jede beruhend auf sechs Zeitsternen und einem Polsterne ausgeführt werden, zwischen denselben zwei telegraphische Signalwechsel zur Vergleichung der Uhren. Während bei Längenbestimmungen zwischen weit auseinanderliegenden Stationen diese Signalwechsel wegen der Störungen, denen lange Telegraphenlinien leicht ausgesetzt sind, oft mit erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen haben, so zeigte sich, dass bei unsern kurzen Linien und hauptsächlich, weil gut isolierte Doppelleitungen zur Verfügung standen, also alle aus der sonst üblichen Rückleitung durch die Erde entspringenden Hemmnisse von vornherein vermieden waren, die Uhrvergleichung auf telegraphischem Wege den nämlichen Zuverlässigkeitsgrad erreichte, wie die chronographische Vergleichung zweier Uhren derselben Station. Die Kommission begrüßte daher den Vorschlag des Herrn Dr. Trümpler als einen wesentlichen Fortschritt, das Programm so abzuändern, dass zwei Zeitbestimmungen, beruhend auf je neun Zeitsternen und zwei Polsternen durch drei Signalwechsel umrahmt werden.<sup>1)</sup> Neben manchen auf der Hand liegenden kleinen Vorzügen bietet das neue Programm hauptsächlich den Vorteil, dass es gestattet, mit grosser Sicherheit die Uhrgänge abzuleiten, die zur Reduktion der aus den Zeitbestimmungen gewonnenen Stände auf die Epochen der Signalwechsel nötig sind. Der bei den letzten vier Bestimmungen Gurten—Genf, Basel—Genf, Neuchâtel—Genf und Zürich—Genf erzielte Erfolg bestätigte die gehegten Erwartungen vollkommen.

Es hatte im Plane der Kommission gelegen, den Längenunterschied Zürich—Genf im Sommer 1914 auch direkt zu bestimmen. Als die Ausführung bis zum Beobachterwechsel gediehen war, mussten infolge des Kriegsausbruchs beide Beobachter ihre Arbeit abbrechen, Herr Dr. R. Trümpler um in den schweizerischen Grenzbesetzungsdienst einzurücken, Herr Dr. K. F. Bottlinger, welcher an Stelle des Herrn Kubli getreten war, in die deutsche Armee. Dieser Abbruch ist um so mehr zu bedauern, als Herr Dr. Trümpler auf Schluss des Jahres 1914 seine Entlassung aus dem Dienste der Kommission nachgesucht hatte, um einer Berufung an die Allegheny Sternwarte Folge zu geben. Es gelang ihm indes, noch vor seiner Abreise nach Amerika in kurzen Militäurlaubszeiten und unter bereitwilliger Mitwirkung des Herrn Ingenieur Favre, Assistenten der Stern-

<sup>1)</sup> Vergl. diesen Band p. 81.

warte in Zürich, die Reduktion der sämtlichen zum Abschlusse gebrachten Beobachtungsreihen zu Ende zu führen und zu einem druckfertigen Manuskripte auszuarbeiten.

Da zurzeit wenig Aussicht besteht, die in erster Linie wünschbaren Anschlüsse unseres Längennetzes an die Observatorien der Nachbarstaaten in Bälde in Angriff zu nehmen, so hat die Kommission beschlossen, die bisher gewonnenen Resultate im vorliegenden Bande gesondert zu veröffentlichen. Sie möchte bei diesem Anlasse auch öffentlich den Herren Fachgenossen und den Verwaltungen, deren sehr wesentliche Hülfe sie hat geniessen dürfen, ihren Dank abstaten, so besonders dem Vorsteher des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung, Herrn Professor Dr. Helmert, sowie Herrn Professor Dr. Th. Albrecht in Potsdam, Herrn Professor Dr. M. Haid in Karlsruhe, und Herrn Dr. Arndt in Neuchâtel, und nicht am wenigsten der eidgenössischen Telephondirektion, insbesondere dem Chef der Telephonverwaltung Basel, Herrn J. J. Bickel.

*Lausanne*, im Juli 1915.

Namens der Schweizerischen geodätischen Kommission,

Der Präsident:

**J. J. Lochmann.**

# Inhaltsverzeichnis zum vierzehnten Bande.

## Bestimmung der Längendifferenzen

	I	II	III
	Zürich-Gurten und Zürich-Basel	Gurten-Genf und Basel-Genf	Neuchâtel-Genf und Zürich-Neuchâtel
	1912	1913	1914
	Seite	Seite	Seite
Stationen . . . . .	1	77	151
Instrumentelle Ausrüstung . . . . .	4	79	154
Prüfung des Achsenniveaus . . . . .	10	—	156
Beobachtungsverfahren . . . . .	7	81	159
Übungsbestimmung der Längendifferenz			
Basel <i>E</i> —Basel <i>W</i>	14	84	—
Sternprogramm . . . . .	16	86	162
Instrumentalfehler:			
a) Kontaktbreite und toter Gang der Mikrometer- schraube . . . . .	29	100	174
b) Neigung . . . . .	31	102	175
c) Azimut . . . . .	41	110	185
Uhrkorrekturen . . . . .	46	117	192
Uhrdifferenzen aus Registriersignalen . . . . .	62	133	208
Schlussresultate . . . . .	71	144	220
Zusammenfassung der Resultate der Jahre 1912—1914 . . . . .			224





1.

# Bestimmung der Längendifferenzen

Zürich—Gurten

und

Zürich—Basel.

im Jahre 1912.

---



## I.

### Stationen.

#### Basel:

Als Ausgangspunkt für die Längenbestimmungen in Basel diente das Meridianhäuschen der Astronomisch-Meteorologischen Anstalt der Universität Basel. Dasselbe liegt im Garten des Bernoullianum, 42,87 m nördlich und 27,58 m östlich von dem Meridiankreis im Hauptgebäude des Bernoullianum, auf den bisher die geographischen Ortsbestimmungen von Basel bezogen worden sind. Das Beobachtungshäuschen von 5,0 m Länge und 4,0 m Breite ist aus Wellblech gebaut und zum Schutz gegen Strahlung mit Holzjalousien umgeben. Das doppelwandige Dach besteht aus zwei Teilen, die sich auf Rollen nach Osten und Westen auseinanderschieben lassen, so dass eine Meridianspalte von etwa 2 m Breite frei wird. Zur Festhaltung der Meridianrichtung ist das Häuschen mit einer Mire versehen, die sich auf einem Pfeiler 30,5 m südlich vom Instrument befindet. Dank einer auf einem besonderen Pfeiler in unmittelbarer Nähe der Hütte angebrachten Hülfslinse kann die Mire, die aus einem künstlichen Stern besteht, mit dem auf unendlich eingestellten Fernrohr des Durchgangsinstrumentes scharf gesehen werden. Die zur Registrierung benützte Pendeluhr Riefler Nr. 140 war im zweiten Stockwerk des Hauptgebäudes an der Nordseite des massiven Refraktorpfeilers aufgehängt, in einem Raum, der nur geringe Temperaturschwankungen aufweist.

Zur Unterbringung der zweiten Längestation besitzt die Geodätische Kommission eine transportable Beobachtungshütte aus Holz. Diese wird so aufgebaut, dass der Beobachtungspfeiler in die Mitte derselben zu stehen kommt; ihre Dimensionen betragen in der Ost-Westrichtung 4,2 m, in der Nord-Südrichtung 3,2 m, Giebelhöhe 3,2 m. Die ganze Hütte mit Fussboden und Pfeilerbrüstung ruht auf den vier Grundbalken der Wände und ist daher völlig isoliert vom Beobachtungspfeiler. Der Dachfirst verläuft in der Ost-Westrichtung und durch Aufklappen von je zwei Bretterladen des Daches lässt sich eine Meridianspalte von 1,3 m Breite öffnen. Die nördliche Wand enthält die Eingangstüre, die drei übrigen Wände sind mit je einer kleinen Fensteröffnung versehen. Die Balken des Gerüsts und die Bretterladen, aus denen Fussboden, Wände und Dach zusammengesetzt sind, werden durch kleine Riegel zusammengehalten, die ein rasches Aufbauen und Abbrechen der Hütte ermöglichen.

Vor Beginn der Längenbestimmung Zürich—Basel war diese Holzhütte zur Ausführung einer Übungsmessung ebenfalls im Garten des Bernoullianum aufgestellt, um einen Steinpfeiler, der sich genau westlich vom Meridianhäuschen der Astronomisch-

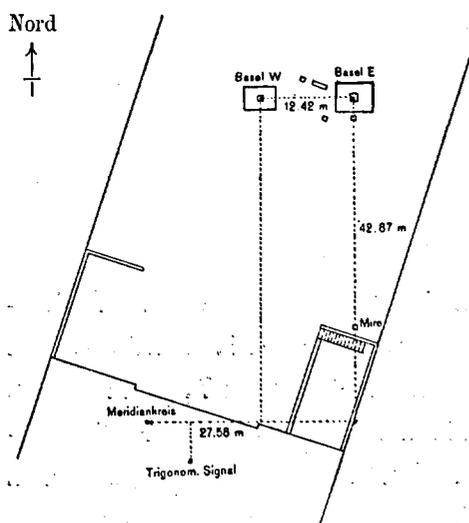


Fig. 1. Situationsplan der Station Basel.

Meteorologischen Anstalt in einem Abstand von 12,42 m befindet. Zur Unterscheidung der beiden Pfeiler sei der des Meridianhäuschens als Basel *E*, derjenige der transportablen Holzhütte als Basel *W* bezeichnet. Die Lage der Pfeiler ist durch folgenden Situationsplan dargestellt, dessen Angaben zum grössten Teil aus einem vom Vermessungsbureau Basel im Jahre 1905 hergestellten Plan entnommen sind.

### Zürich:

In Zürich fand die transportable Beobachtungshütte der Geodätischen Kommission auf der Terrasse der Sternwarte der Eidgenössischen technischen Hochschule Aufstellung. Der Beobachtungspfeiler, der sonst für das Universalinstrument der Sternwarte benützt wird, liegt genau im Meridian des Kernschen Meridiankreises, 17,19 m südlich von dem Zentrum desselben. Für die ersten vier Abende (April 13—17) der Längenbestimmung Zürich—Basel diente das Hippische Pendel der Zürcher Sternwarte als Registrieruhr, das sich im westlichen Meridiansaal befindet. Infolge Ermangelung eines Sekundenzählwerkes für dieses Pendel in der Beobachtungshütte erfolgte die Bezifferung der Sekundenkontakte durch Handsignale nach einem Sternzeitchronometer von Nardin. Nach Eintreffen der neuen Pendeluhr Riefler Nr. 327, wurde diese im Keller der Sternwarte, dessen Temperatur eine sehr gute Konstanz zeigt, aufgehängt und vom 24. April an zur Registrierung verwendet.

### Gurten:

Auf dem Ostgipfel des Gurten-Kulm bei Bern waren im Jahre 1907 in unmittelbarer Nähe des Signales Gurten *B* der Triangulation erster Ordnung Pfeiler und Beobachtungshäuschen für die Aufnahme der Längenstation errichtet worden. Das Häuschen ist aus Holz gebaut mit einer Grundfläche von 3,0 m Breite (Nord-Süd) und 4,5 m Länge (Ost-West) und einer Höhe von 2,7 m. Das Dach, dessen flacher First in der Nord-Südrichtung verläuft, besitzt in der Mitte eine Meridianspalte von etwa 1 m Breite; dieselbe lässt sich durch einen mittels Rollen auf zwei Schienen verschiebbaren Deckel schliessen. Die Länge der Spalte, die sich über die ganze Breite des Häuschens erstreckt, gestattet Beobachtungen im Meridian nur bis zu einer Zenitdistanz von  $55^\circ$ , was indessen

für die zu beobachtenden Polsterne gerade ausreichte. Zur Ventilation ist das Dach der Hütte mit zwei kleinen Kaminen versehen, und ebenso sind an den Ecken in der Nähe des Fussbodens kleine Ventilationsöffnungen angebracht. Ausser dem in der Mitte der Hütte stehenden, mit einer Holzbrüstung umkleideten Instrumentalpfiler war auch in der Südostecke ein Betonpfiler erstellt worden, der zur Aufhängung der Registrieruhr Riefler Nr. 140 diente.

Die Schweizerische Landestopographie hatte in zuvorkommender Weise die Bestimmung der Zentrierungselemente des Beobachtungspfilers auf den trigonometrischen Punkt übernommen und folgende Resultate erhalten:

Distanz: Beobachtungspfeiler—Trigonom. Punkt Gurten <i>B</i>	53,103 m
Winkel: Beobachtungspfeiler—Trigonom. Punkt Gurten <i>B</i> —Trigonom. Punkt Rötifluh	— 45° 37' 18"
Das Azimut des trigonom. Punktes Rötifluh beträgt für Gurten <i>B</i>	9° 32' 16"
Daraus folgt als Azimut der Richtung Trigonom. Punkt Gurten <i>B</i> — —Beobachtungspfeiler	323° 54' 58"

Der Beobachtungspfeiler der Längenbestimmungen liegt demnach

42,916 m nördlich

31,276 „ westlich

vom trigonometrischen Punkt Gurten *B*. Seine Lage wird durch nebenstehenden Situationsplan veranschaulicht.

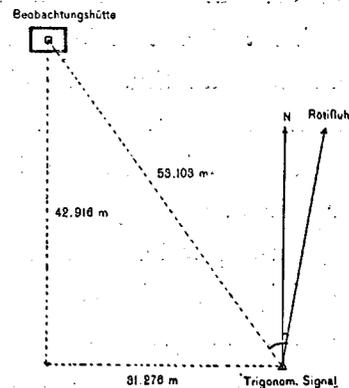


Fig. 2.  
Situationsplan der Station Gurten.

Die geographischen Breiten der drei Stationen, die zur Berechnung der Koeffizienten der Mayerschen Formel für Reduktion der Zeitbestimmungen Verwendung fanden, sind:

Basel:	$\varphi = 47^{\circ} 33',6$
Zürich:	47 22,6
Gurten:	46 55,2

## II.

### Instrumentelle Ausrüstung.

Zu den Zeitbestimmungen an den beiden Endstationen der Längendifferenz sind transportable Bamberg'sche Durchgangsinstrumente mit gebrochenem Fernrohr benützt worden. Die beiden Instrumente (Nrn. 8803 und 8804), von denen das erstere der Astronomisch-Meteorologischen Anstalt der Universität Basel, das letztere der Schweizerischen Geodätischen Kommission gehört, sind von genau gleicher Konstruktion und Grösse. Sie entsprechen dem kleineren Typus der vom Kgl. Preussischen Geodätischen Institut für Längenbestimmungen verwendeten Durchgangsinstrumente und besitzen eine Objektivöffnung von 6,7 cm und eine Brennweite von 66 cm; die angewandte stärkste Vergrößerung ist eine 70fache. Die Instrumente ruhen auf einem Döllen'schen Untergestell, das mittelst Schraube und Skala das Azimut um etwa  $3^\circ$  zu beiden Seiten des Meridianes zu verändern gestattet. Es ist dann jederzeit möglich, den Polarstern aufzusuchen und das Instrument mit Hilfe der Skala genähert in den Meridian einzustellen. Zur Beobachtung der Sterndurchgänge sind beide Instrumente mit Repsold'schen Registriermikrometern ausgerüstet, welche zum Nachdrehen von Hand eingerichtet sind. Die Mikrometerschraube, die gleichzeitig das Okular und den beweglichen Faden führt, ist mit einer Achattrommel versehen, in welche an jedem Zehntel des Umfanges ein schmaler Platinkontakt eingelassen ist. Zur Markierung der Nullstelle der Schraubentrommel ist unmittelbar vor und nach dem Nullkontakt je ein weiterer Kontakt eingefügt. Ein auf der Achattrommel schleifendes Federchen besorgt die Stromabnahme. Ausser der Kontakttrommel ist an der Mikrometerschraube auch eine gewöhnliche Ablesetrommel angebracht; zur Zählung der Umdrehungen dient eine kleine Skala, welche die Stellung des Okularschlittens anzeigt. Zur Beleuchtung des Gesichtsfeldes sowie zur Ablesung des Achsenniveaus wurden kleine elektrische Glühlämpchen von vier Volt benützt; die Kraftquelle für den Betrieb derselben bestand in transportablen Akkumulatoren der Firma H. Geinoz, Freiburg. Die Kapazität dieser Akkumulatoren, die sich vorzüglich bewährt haben, ist eine so grosse, dass sie für die Beleuchtung während einer ganzen Längenbestimmung bequem ausreicht.

Die Registrierung der Durchgangsbeobachtungen und der Signale zur Uhrvergleichung zwischen beiden Stationen erfolgte auf Fuess'schen Spitzenchronographen mit Ge-

wichtsaufzug und mit drei Registrierankern, von denen indessen nur zwei benützt wurden. Die Sekundenkontakte wurden durch ein empfindliches Federrelais auf den Chronographen übertragen. An allen Stationen fand der Chronograph auf einem kleinen Ecktischchen in der Nordostecke des Beobachtungsraumes Aufstellung, wo er vom Beobachter leicht überwacht werden konnte. Zur Ablesung der Registrierstreifen wurden die üblichen Glasskalen verwendet.

Zur Unterbringung der übrigen elektrischen Apparate war jede der beiden Stationen mit zwei zusammenlegbaren starken Holztischen (70 cm  $\times$  100 cm) ausgerüstet, denen der Platz in der Südwest- und der Nordwestecke des Beobachtungsraumes angewiesen wurde. Auf dem einen Tische waren die zur Registrierung und für die Abgabe der Uhrvergleichungssignale nötigen Schaltungen und Apparate montiert; dieselben befolgen im wesentlichen das von Albrecht<sup>1)</sup> angegebene Schema und es fanden auch genau die a. a. O. beschriebenen Apparate: Polarisirtes Dosenrelais, Präzisions-Milliamperemeter, Kurbel-Regulier-Rheostat Verwendung. Auf jeder Station wurde vor Beginn der Beobachtungen das Relais durch Versuche und geeignetes Verstellen des Schlittens auf die empfindlichste Stellung gebracht.

Die Apparate zur Korrespondenz der Beobachter waren auf dem zweiten Tische installiert, der gleichzeitig für die Notierungen des Gehülfen diente. Für beide Längenbestimmungen waren von der eidgenössischen Obertelegraphendirektion je zwei direkte interurbane Telefonschlaufen während der Nacht zur Verfügung gestellt worden. An die eine Schlaufe wurde an beiden Stationen ein Telephonapparat angeschlossen, der jederzeit eine leichte und rasche Verständigung der Beobachter ermöglichte. Die beiden Drähte der zweiten Schlaufe wurden nach Passieren der nötigen Grob- und Feinsicherung sowie eines die Stromrichtung zeigenden Galvanoskopes zu den Apparaten für den Signalwechsel geführt. Um bei Nichtfunktionieren des Telefons trotzdem eine Korrespondenz der Beobachter zu ermöglichen, war auch der in dem Schema von Albrecht vorkommende Morseschreiber als Reserve beibehalten worden, aber fast nie zur Benützung gekommen, so dass er bei den weiteren Messungen ohne Schaden weggelassen werden kann. Die zur Registrierung und für die Signalwechsel nötigen Batterien bestanden durchwegs aus Trockenelementen, die im Beobachtungsraum untergebracht waren und sich stets gut gehalten haben. Für die Linienbatterien wurden ca. 20 Trockenelemente benötigt.

Zur Ermöglichung der direkten telephonischen Verbindungen mussten die Beobachtungsstationen an die Telephonnetze der betreffenden Orte angeschlossen werden. In Basel diente dazu ein ca. 50 m langes Bleikabel, das von dem Meridianhäuschen zu einer nahen Säule des städtischen Telephonnetzes führte. In Zürich befand sich ebenfalls in unmittelbarer Nähe der Station eine Telefonsäule, von der vier Drähte nach der

---

<sup>1)</sup> Albrecht, Formeln und Hilfstafeln für geographische Ortsbestimmungen, 4. Aufl., Leipzig 1908, pag. 104 u. ff.

Beobachtungshütte gespannt wurden. Zur Verbindung der Station Gurten musste eine besondere Freileitung von vier Drähten vom Observatorium bis zu dem am Fusse des Berges liegenden Dorfe Wabern erstellt werden, wo dieselbe in eine Säule des Telephonnetzes von Bern eingeführt werden konnte. Die zur direkten Verbindung beider Stationen nötigen Schaltungen wurden jeden Abend von den beiden Telephonzentralen der Stationsorte in solcher Weise ausgeführt, dass der die Leitungen passierende Strom keinerlei Zwischenapparate zu durchlaufen hatte.

Die Verbindungsleitungen der beiden Längenbestimmungen setzen sich aus folgenden Stücken zusammen:

#### Zürich—Basel.

Sternwarte Zürich—Telephonzentrale Zürich:

1,3 km Kabel, Kupferdraht von 0,8 mm Durchmesser 100 Ohm

Telephonzentrale Zürich—Telephonzentrale Basel:

0,5 km Kabel, Kupferdraht von 1,8 mm Durchmesser } 655 Ohm

108,9 km Freileitung, Bronzedraht von 3,0 mm Durchmesser }

Telephonzentrale Basel—Bernoullianum:

1,3 km Kabel, Kupferdraht von 0,8 mm Durchmesser 88 Ohm

Total: Länge der Leitung 112,0 km, Widerstand der Schlaufe 843 Ohm.

#### Zürich—Gurten.

Sternwarte Zürich—Telephonzentrale Zürich:

1,3 km Kabel, Kupferdraht von 0,8 mm Durchmesser 100 Ohm

Telephonzentrale Zürich—Telephonzentrale Bern:

5,9 km Kabel, Kupferdraht von 1,8 mm Durchmesser } 700 Ohm

113,3 km Freileitung, Bronzedraht von 3,0 mm Durchmesser }

Telephonzentrale Bern—Gurtenobservatorium:

3,2 km Kabel, Kupferdraht von 0,8 mm Durchmesser } 287 Ohm

1,6 km Freileitung, Bronzedraht von 1,5 mm Durchmesser }

Total: Länge der Leitung 125,3 km, Widerstand der Schlaufe 1087 Ohm.

Infolge der Vermeidung der Erdrückleitung war die Isolation der Linie stets eine vorzügliche und der Stromverlust beim Signalwechsel ein unmerklicher.

### III.

## Beobachtungsverfahren.

Bei der Anordnung und Ausführung der Beobachtungen sind im allgemeinen die Angaben von Albrecht (Formeln und Hilfstafeln für geographische Ortsbestimmungen, 4. Aufl., pag. 104) befolgt worden. An jedem Beobachtungsabend werden auf beiden Stationen drei Zeitbestimmungen ausgeführt und in den beiden Pausen zwischen denselben finden Signalwechsel zur Vergleichung der Stationsuhren statt. Für die Zeitbestimmungen werden die Meridiandurchgänge von je sechs zenitnahen Sternen beobachtet und zur Bestimmung des Azimutfehlers in der Aufstellung des Durchgangsinstrumentes wird zu denselben noch ein Polsterndurchgang hinzugefügt. Bei der Beobachtung der Durchgänge von Zeit- und Polsternen wird von dem Repsold'schen Registriermikrometer Gebrauch gemacht und das Instrument während jedes Durchganges umgelegt.

Bei den Zeitsternen wird die Schraube des Registriermikrometers vor und nach dem Umlegen je während etwa drei Revolutionen nachgedreht unter Bisektion des Sterns durch den einfachen Faden. Von den registrierten Signalen wird unter Weglassung der überzähligen Signale am Anfang und am Schluss von zwei Revolutionen jeder zweite Trommelkontakt abgelesen, und zwar werden bei der einen Revolution nur die fünf geraden, bei der anderen nur die fünf ungeraden Kontakte gewählt. Bei den Polsternen können aufeinanderfolgende und näher beim Mittelfaden gelegene Kontakte benützt werden. Die Nachführung des Mikrometers wird in genügender Entfernung vom Mittelfaden unterbrochen, so dass nach dem Umlegen des Instrumentes wieder dieselben Stellen der Mikrometerschraube zur Verwendung kommen, und es sind ausschliesslich solche Kontakte zur Verwertung herangezogen worden, die in beiden Lagen des Fernrohres beobachtet worden waren; in der Regel zehn Paare.

Indem man die beiden Registrierzeiten eines Kontaktes in den beiden Lagen des Instrumentes zu einem Mittel vereinigt, erhält man einen Wert für die Durchgangszeit durch den Instrumentalmeridian, und das Mittel der den zehn Kontakten entsprechenden Einzelwerte liefert die beobachtete Durchgangszeit. Aus den Abweichungen  $\Delta$  der Einzelwerte von ihrem Mittel lässt sich der mittlere Fehler  $\mu$  eines Doppelkontaktes nach der Formel ableiten:

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{n-1}}$$

( $n$  = Zahl der Doppelkontakte).

Für alle vollständig beobachteten Durchgänge ist  $\mu$  berechnet worden. Die Mittelwerte für verschiedene Deklinationsintervalle und die Zahlen der Sterndurchgänge, auf denen dieselben beruhen, sind in folgender Zusammenstellung wiedergegeben:

Deklinations- Intervall	Mittlere Deklination	Beobachter Trümpfer		Beobachter Kubli		$\mu$ (Mittel der beiden Beobachter)	$\mu$ (nach der Formel berechnet)
		$\mu$	Zahl d. Durchg.	$\mu$	Zahl d. Durchg.		
36°—39°	37,7	± 0,062	41	± 0,061	42	± 0,061	± 0,062
39 —42	40,9	64	63	66	63	65	64
42 —45	43,1	61	36	63	38	62	65
45 —48	46,0	67	27	68	25	68	68
48 —51	49,7	75	44	74	47	74	72
51 —54	53,2	82	28	75	32	78	77
54 —57	55,2	72	61	76	61	74	80
75 —79	77,2	± 0,204	40	± 0,198	42	± 0,201	± 0,177

Zwischen den Resultaten beider Beobachter macht sich kein merklicher Unterschied geltend. Die im Mittel für beide Beobachter sich ergebenden Zahlen (Kolonne 7) lassen sich durch die Formel

$$\mu = \pm \sqrt{0,03^2 + \left(\frac{2,9}{v}\right)^2 \sec^2 \delta}$$

(v = Vergrößerung des Fernrohres)

darstellen, deren Zahlenkoeffizienten aus den beobachteten Werten der  $\mu$  nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt worden sind. Die aus der Formel berechneten Werte für  $\mu$  sind in der letzten Kolonne der obigen Zusammenstellung angegeben. Eine Vergleichung der erhaltenen Formel mit der von Albrecht aus den Längenbestimmungen des Kgl. Preussischen Geodätischen Institutes abgeleiteten<sup>1)</sup>

$$\mu = \pm \sqrt{0,04^2 + \left(\frac{2,1}{v}\right)^2 \sec^2 \delta}$$

zeigt nur geringe Unterschiede in den Zahlenfaktoren, ausserdem ist diese letztere Formel aus Beobachtungen mit etwas grösseren Instrumenten gewonnen.

Das Achsenniveau wurde vor und nach jedem Sterndurchgang einmal abgelesen, nachdem jedesmal die kleinen Querniveaus zum Einspielen gebracht worden waren. Da die beiden Niveauablesungen stets auf verschiedene Lagen des Instrumentes entfallen, gibt

<sup>1)</sup> Albrecht, Formeln und Hilfstafeln etc. pag. 21, Anmerkung.

die halbe Differenz derselben die dem Sterndurchgang entsprechende Neigung an. Durch geeignete Stellung der Fuss-Schrauben des Instrumentes wurde die Neigung stets möglichst klein gehalten, dagegen wurde es vermieden, während eines Beobachtungsabends irgend welche Änderungen in der Aufstellung des Instrumentes vorzunehmen. Zur Elimination eines Fehlers im Parswerte der Niveaus ist die Neigung an verschiedenen Abenden so eingestellt worden, dass ihr Vorzeichen verschieden ist; das Mittel der Neigungen auf jeder Station wird dadurch möglichst zum Verschwinden gebracht. Während jeder Hälfte der Längenbestimmung wurde das Niveau einmal umgehängt, so dass die Beobachtungen sich auf beide Lagen des Niveaus verteilen.

Jeder der beiden Signalwechsel zur Vergleichung der Stationsuhren besteht aus zwei Serien von je 30 kurzen Stromsignalen, die gleichzeitig auf den Chronographen beider Stationen registriert werden. Die eine Serie wird von der ersten, die andere von der zweiten Station abgegeben. Die Signale folgen in Zeitintervallen von ca.  $2\frac{1}{15}$  Sekunden aufeinander und werden nach den Schwingungen eines Fadenpendels abgegeben, das in 62 Sekunden 30 Schwingungen ausführt. Die Signale verteilen sich dann gleichmässig über das benützte Zweisekundenintervall der Ableseskala, wodurch systematische Ablesefehler eliminiert werden. Unmittelbar vor Abgabe jeder Signalserie werden auf beiden Stationen Schaltung und Kurbelwiderstand so gestellt, dass der Strom, welcher das polarisierte Dosenrelais passiert, gleiche Richtung und Stärke (7,50 Milliampère) besitzt, wie der zur Registrierung der Sterndurchgänge verwendete. Die Reihenfolge der Stationen in der Abgabe der beiden Signalserien ist bei beiden Signalwechseln jedes Beobachtungsabends symmetrisch; sie wird ferner an den verschiedenen Tagen in gleicher Weise gewechselt, wie die Okularlage des Fernrohres. Es lässt sich dann die einfache Gedächtnisregel aufstellen, dass wenn in der Zwischenpause das Okular des Fernrohres sich zum Beispiel im Osten befindet, die Oststation mit der Abgabe der Signale beginnt, und entsprechend bei Okular West die Weststation.

Zur Elimination persönlicher und instrumenteller Beobachtungsfehler fand inmitten jeder Längenbestimmung ein Wechsel der Beobachter und der Durchgangsinstrumente statt; die übrigen Stationseinrichtungen wurden dabei unverändert gelassen. Jeder Beobachter beobachtete also stets mit demselben Instrument.

## IV.

### Prüfung der Achsenniveaus.

Im Oktober 1911 wurden die Achsenniveaus der beiden Instrumente einer eingehenden Untersuchung am Niveauprüfer der eidgenössischen Sternwarte in Zürich unterworfen. Die Prüfung sollte sich einerseits auf die Krümmungsverhältnisse der Niveaus, d. h. den Verlauf des Parswertes längs der Niveauteilung erstrecken, andererseits sollte sie die Abhängigkeit des Parswertes und seines Verlaufes von der Blasenlänge liefern. Es wurde daher für jede der vier Blasenlängen 25<sup>p</sup>, 30<sup>p</sup>, 35<sup>p</sup> und 40<sup>p</sup> eine unabhängige Messungsreihe durchgeführt.

Nach Abschrauben der kleinen hölzernen Handgriffe konnten die Niveaus in ganzer Fassung auf den Prüfer gestellt werden. Mittels der Mikrometerschraube des Apparates wurde die Blase dann in Intervallen von ca. 4<sup>p</sup> vorwärts und rückwärts durch die ganze Teilung hindurchgetrieben unter jeweiliger Ablesung der den einzelnen Mikrometerstellungen entsprechenden Lagen der Blase. Zur Elimination periodischer und fortschreitender Fehler der Mikrometerschraube kamen für die mittleren Blasenlängen (bei Niveau P. J. 8803 für Blasenlänge 30<sup>p</sup> und 35<sup>p</sup>, bei Niveau P. J. 8804 für Blasenlänge 35<sup>p</sup>) je vier solche Messungsreihen zur Ausführung, die von verschiedenen Anfangsstellungen der Schraube ausgehen. Die Resultate der zusammengehörigen Messungsreihen sind dann zu Mittelwerten vereinigt worden. Der Revolutionswert der Mikrometerschraube des Prüfers ist nach gütiger Mitteilung von Herrn Prof. Wolfer in Zürich zu

$$R = 57,63 = 3^s,842$$

angenommen worden. Es ergeben sich damit folgende Tafeln (Seite 11) der beobachteten Parswerte, in welchen auch die mittleren Lufttemperaturen während der Messungsreihen aufgeführt sind.

### Beobachtete Parswerte.

Zürich, Oktober 1911.

Niveau P. J. 8803.

Blasenlänge 25P Temperatur + 12°		30P + 15°		35P + 13°		40P + 14°	
Niveau	Parswert	Niveau	Parswert	Niveau	Parswert	Niveau	Parswert
17,2	0:090	17,9	0:095				
21,5	93	22,0	93	20,7	0:093	23,8	0:097
25,5	98	26,0	97	24,8	94	27,8	93
29,4	100	30,0	101	28,8	95	32,0	94
33,2	103	33,8	97	32,9	97	36,0	95
37,1	99	37,7	99	36,8	98	40,0	99
41,0	95	41,7	96	40,9	95	44,0	91
45,2	88	45,9	90	44,9	94	48,1	96
49,4	93	50,0	97	49,1	91		

Niveau P. J. 8804.

Blasenlänge 25P Temperatur + 14°		30P + 14°		35P + 13°		40P + 12°	
Niveau	Parswert	Niveau	Parswert	Niveau	Parswert	Niveau	Parswert
20,2	0:061	20,3	0:080	19,8	0:077		
24,2	75	23,7	78	23,2	81	22,7	0:080
27,6	80	27,0	83	26,5	82	26,2	77
30,8	87	30,2	81	29,9	79	29,5	79
34,0	89	33,5	85	33,2	80	33,1	76
36,9	91	36,8	83	36,6	82	36,6	78
39,8	91	39,9	85	39,9	80	40,1	76
42,9	84	43,1	82	43,2	81	43,5	79
46,4	74	46,5	76	46,6	78	46,9	82
50,2	66	50,0	76	50,1	76		
54,0	71						

Um ein Urteil über die Veränderung des Parswertes mit der Temperatur zu gewinnen, wurde im Winter 1912/13 eine zweite Prüfung der Niveaus bei niedrigen Temperaturen in genau gleicher Weise vorgenommen, aber nur für die Blasenlängen 30P und 35P. Für diese wurden wiederum je vier von verschiedenen Schraubenstellungen ausgehende Messungsserien mit Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Blase ausgeführt; sie ergaben im Mittel folgende Resultate (s. Seite 12):

### Beobachtete Parswerte.

Zürich, Dezember 1912.

Niveau P. J. 8803.

Niveau P. J. 8804.

Blasenlänge 30 <sup>p</sup> Temperatur + 3°		35 <sup>p</sup> + 4°	
Niveau	Parswert	Niveau	Parswert
17 <sup>p</sup> 1	0 <sup>s</sup> 096		
21, 2	94	20 <sup>p</sup> 6	0 <sup>s</sup> 095
25, 2	99	24, 7	95
29, 0	104	28, 6	97
32, 8	98	32, 6	97
36, 6	101	36, 5	101
40, 5	97	40, 5	94
44, 4	100	44, 5	95
48, 5	89	48, 7	89
52, 8	93		

Blasenlänge 30 <sup>p</sup> Temperatur + 2°		35 <sup>p</sup> + 3°	
Niveau	Parswert	Niveau	Parswert
17 <sup>p</sup> 9	0 <sup>s</sup> 067		
22, 2	79	20 <sup>p</sup> 1	0 <sup>s</sup> 075
26, 0	79	24, 1	80
29, 9	81	28, 0	79
33, 7	82	31, 9	79
37, 4	83	35, 8	79
41, 1	84	39, 6	80
44, 8	79	43, 4	82
49, 0	71	47, 3	75

Die zweite Prüfung bestätigt vollkommen den aus der ersten Prüfung gewonnenen Verlauf der Parswerte längs der Niveauteilung, dagegen erscheinen alle Parswerte um einen kleinen konstanten Betrag verändert. Im Mittel für jede Blasenlänge sind die Unterschiede die folgenden:

Blasenlänge	Temperatur- unterschied $t-t_0$	Veränderung d. Parswertes $p-p_0$	$10 \frac{p-p_0}{t-t_0}$	
Niveau Nr. 8803				
30 <sup>p</sup>	12°	— 0 <sup>s</sup> 0015	— 0 <sup>s</sup> 0013	$p=p_0 - 0s 0011 \frac{t-t_0}{10}$
35	9	— 0, 0009	— 0, 0010	
Niveau Nr. 8804				
30	12	+ 0 <sup>s</sup> 0022	+ 0, 0018	$p=p_0 + 0s 0016 \frac{t-t_0}{10}$
35	10	+ 0, 0014	+ 0, 0014	

Es erscheint noch fraglich, ob die Ursache dieser kleinen Beträge in einer wirklichen Veränderung der Niveaus mit der Temperatur zu suchen ist, und ob dieselben nicht von einer kleinen systematischen Beeinflussung der Messungsreihen herrühren. Jedenfalls aber lehrt die Untersuchung, dass die Veränderung des Parswertes mit der Temperatur eine so geringe ist, dass sie bei den Längenbestimmungen im allgemeinen vernachlässigt werden kann.

Für den praktischen Gebrauch sind die Parswerte für die verschiedenen Blasenlängen je durch eine Kurve ausgeglichen worden; für die Blasenlängen 30<sup>p</sup> und 35<sup>p</sup> haben dabei beide Messungsreihen in gleicher Weise Verwendung gefunden. In der Mitte zeigen beide Niveaus eine Abnahme des Parswertes, oder ein Wachsen der Empfindlichkeit mit zunehmender Blasenlänge.

### Ausgeglichene Parswerte.

Niveau Nr. 8803.

Blasenlänge Temperatur	25P + 12°	30P + 9°	35P + 8°	40P + 14°
Blasenmitte				
20P	0;091	0;095	0;093	
22	93	96	94	
24	95	97	95	0;093
26	97	98	95	93
28	99	99	96	94
30	101	100	97	95
32	102	100	97	95
34	101	100	98	95
36	100	100	98	96
38	99	99	98	96
40	97	98	97	97
42	95	97	96	96
44	93	96	94	95
46	91	95	93	94
48		94	91	93
50		93	89	

Niveau Nr. 8804.

Blasenlänge Temperatur	25P + 14°	30P + 8°	35P + 8°	40P + 12°
Blasenmitte				
20P	0;061	0;074	0;076	0;081
22	68	77	79	81
24	73	79	81	80
26	78	80	81	79
28	82	81	80	78
30	85	82	80	77
32	88	83	80	77
34	91	83	80	76
36	92	84	80	76
38	92	84	80	77
40	90	84	81	77
42	87	83	81	78
44	83	81	81	79
46	79	77	79	81
48	75	74	76	83
50	70	71	73	



V.

## Übungsbestimmung der Längendifferenz Basel *E*—Basel *W*.

Zur Einübung der Beobachter und zur Prüfung des Instrumentariums wurde im Februar und März 1912 eine Längenbestimmung zwischen den Pfeilern der nebeneinander stehenden Beobachtungshütten Basel *E* und Basel *W* ausgeführt. Stationseinrichtungen und Beobachtungsverfahren waren genau die gleichen wie bei den folgenden Längenbestimmungen. An Stelle der Fernleitung waren die beiden Stationen durch eine direkte Doppelleitung verbunden, in welche je ein Widerstand von 400 Ohm eingeschaltet war, so dass der Gesamtwiderstand der Doppelleitung (800 Ohm) ungefähr dem einer interurbanen Telefonschleife zwischen Zürich und Basel gleich kam.

Die Beobachtungen erstreckten sich auf zehn Abende; nach der ersten Hälfte derselben fand ein Beobachter- und Instrumentenwechsel statt. Die Reduktion der Versuchsbestimmung erfolgte ganz in derselben Weise wie die der beiden Längenbestimmungen. Es seien hier nur die Schlussresultate der einzelnen Abende mitgeteilt, welche die folgenden sind:

Basel <i>E</i> : Beob. Trümpler. Passageninstrument 8803. Basel <i>W</i> : Beob. Kubli. Passageninstrument 8804.	Basel <i>E</i> : Beob. Kubli. Passageninstrument 8804. Basel <i>W</i> : Beob. Trümpler. Passageninstrument 8803.
1912	1912
Febr. 15. Längendiff. + 0,041    Gewicht 0,97 16.                    51                    0,97 20.                    19                    0,58 22.                    32                    0,83 26.                    34                    0,67 <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> Mittel + 0,037                    4,02	Febr. 27. Längendiff. + 0,037    Gewicht 1,00 28.                    22                    0,94 März 8.                35                    0,94 9.                    01                    0,56 11.                    31                    1,00 <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> Mittel + 0,028                    4,44

Die persönliche und instrumentelle Gleichung beträgt 0,004 in dem Sinne, dass Beob. Trümpler mit P.-I. 8803 früher beobachtet als Beob. Kubli mit P.-I. 8804.

Die Messungen liefern als Schlussresultat für die **Längendifferenz zwischen den Meridianen Basel *E* und Basel *W***

$$+ 0^{\circ},032 \pm 0^{\circ},004 \quad \text{Gewicht } 8,46.$$

Der mittlere Fehler des Resultates ist aus der Übereinstimmung der Abendresultate abgeleitet.

Aus dem Situationsplan der Station Basel (pag. 2) ist ersichtlich, dass der Abstand der beiden Beobachtungspfeiler senkrecht zum Meridian gemessen 12,42 m beträgt, was einer Längendifferenz von

$$+ 0^{\circ},040$$

entspricht.

Das Resultat der Längenbestimmung ist also um

$$0^{\circ},008$$

zu klein gegenüber dem wahren Werte. Die Abweichung erreicht zwar den doppelten Betrag des mittleren Fehlers; doch dürfte dieser letztere infolge zufällig günstiger Übereinstimmung der Abendresultate eher zu klein ausgefallen sein, denn die beiden andern Längenbestimmungen ergeben etwas grössere mittlere Fehler. Es ist auch möglich, dass die Messung noch durch einen kleinen Fehler in der Bestimmung von Kontaktbreite und totem Gang des Registriermikrometers beeinflusst ist. Es liegen für diese nur zwei Bestimmungen vor, eine vor Beginn und eine nach Schluss der ganzen Messung, die ziemlich starke Abweichungen aufweisen. Bei den folgenden Längenbestimmungen sind dann stets vier solcher Bestimmungen ausgeführt worden.

Jedenfalls ist der Fehler des Messungsergebnisses so klein, dass derselbe eine genügende Erklärung durch die zufälligen Beobachtungsfehler der Sterndurchgänge und die Unsicherheit in der Bestimmung der Instrumentalkonstanten findet.



## VI.

### Sternprogramm.

Zur Elimination der Fehler in den angenommenen Rektaszensionen der beobachteten Sterne ist stets an beiden Stationen das gleiche Sternprogramm benützt worden. Entsprechend dem Beobachtungsverfahren ist dasselbe in Gruppen von je sechs Zeitsternen und einem Polstern eingeteilt, deren Beobachtungsdauer ungefähr vierzig Minuten beträgt und die durch Zwischenpausen von nahezu derselben Dauer getrennt sind. Die drei Zeitbestimmungen eines Abends bestanden dann in der Beobachtung von drei aufeinander folgenden Gruppen, und jedesmal, wenn die erste Gruppe zu weit in den Tag vorgerückt war, wurde dieselbe weggelassen und dafür am Schlusse eine neue Gruppe hinzugenommen.

Die Programmsterne sind sämtlich dem Generalkatalog von Boss<sup>1)</sup> entnommen worden, dessen Nummern und Grössenangaben in der Programmzusammenstellung enthalten sind. Als Zeitsterne sind nur solche herangezogen worden, die in der Nähe des Zenites der Beobachtungsstationen kulminieren. Die Deklinationsgrenzen sind

$$\delta = + 35^{\circ}5 \text{ bis } + 57^{\circ}5.$$

Innerhalb jeder Gruppe sind die sechs Sterne so ausgewählt, dass das arithmetische Mittel ihrer Azimutkoeffizienten möglichst klein ist. Bei vollständiger Beobachtung einer Gruppe wird also das Azimut des Instrumentes aus der Zeitbestimmung in weitgehendstem Masse eliminiert.

Als Grenze für die Deklinationen der Polsterne wurde

$$\delta = + 75^{\circ} \text{ bis } + 87^{\circ}5$$

gewählt, nachdem besondere Versuche über die Genauigkeit der Azimutbestimmung aus Beobachtung von Sternen verschiedener Deklination ergeben hatten, dass bei Anwendung des Registriermikrometers auch Sterne der Deklinationen  $75^{\circ}$  bis  $80^{\circ}$  denen von höherer Deklination an Genauigkeit nicht wesentlich nachstehen. Zur Vermeidung von Fehlern, die von systematischen Unterschieden zwischen den Beobachtungen in oberer und denen in unterer Kulmination herrühren könnten, ist darauf geachtet worden, dass an jedem Beobachtungsabend die drei Polsterne sich auf beide Kulminationen verteilen.

Die bei den vorliegenden Längenbestimmungen benützten Programmgruppen sind die nachstehenden:

<sup>1)</sup> L. Boss, Preliminary General Catalogue of 6188 fixed stars for the epoch 1900. Washington 1910. (Abkürzung: Boss P. G. C.)

### Sternprogramm.

Nr.	Stern	Nr. Boss P. G. C.	Grösse	Rektaszension 1912, 0	Deklination 1912, 0	Neigungskoeffizient $J = \cos(\varphi - \delta) \sec \delta$			Azimutkoeffizient $K = \sin(\varphi - \delta) \sec \delta$		
						Basel	Zürich	Gurten	Basel	Zürich	Gurten
<b>Gruppe 8.</b>											
				h m							
43	36 Urs. maj.	2785	5, 0	10 25, 0	+ 56° 25, 9	+ 1, 787	+ 1, 786		- 0, 279	- 0, 285	
VIII	226 B. Cephei	5827	5, 9	22 30, 7	75 46, 4	- 2, 236	- 2, 225		(+ 3, 399)	(+ 3, 406)	
44		2853	5, 3	10 38, 4	46 40, 0	+ 1, 457	+ 1, 457		+ 0, 022	+ 0, 017	
45	47 Urs. maj.	2920	5, 3	54, 5	40 54, 0	+ 1, 314	+ 1, 315		+ 0, 153	+ 0, 149	
46	51 " "	2940	6, 1	59, 6	38 43, 0	+ 1, 266	+ 1, 267		+ 0, 197	+ 0, 193	
47	$\psi$ " "	2958	3, 0	11 4, 7	44 58, 6	+ 1, 412	+ 1, 412		+ 0, 063	+ 0, 058	
48	Gr. 1757	2980	6, 1	11, 7	49 57, 4	+ 1, 553	+ 1, 553		- 0, 065	- 0, 070	
									Mittel + 0, 015 + 0, 010		
<b>Gruppe 9.</b>											
				h m							
49	$\gamma$ Urs. maj.	3117	2, 3	11 49, 2	+ 54° 11, 0	+ 1, 698	+ 1, 697		- 0, 197	- 0, 203	
IX	Gr. 1852	3156	6, 1	12 0, 8	77 23, 9	+ 3, 976	+ 3, 969		(- 2, 231)	(- 2, 294)	
50	1 Can. ven.	3186	6, 5	10, 4	53 55, 4	+ 1, 688	+ 1, 687		- 0, 188	- 0, 194	
51	3 " "	3211	5, 7	15, 5	49 28, 3	+ 1, 538	+ 1, 538		- 0, 051	- 0, 056	
52	6 " "	3235	5, 3	21, 5	39 30, 4	+ 1, 283	+ 1, 284		+ 0, 182	+ 0, 178	
53	8 " "	3279	4, 4	29, 6	41 50, 1	+ 1, 335	+ 1, 336		+ 0, 133	+ 0, 129	
54	9 " "	3297	6, 5	34, 5	41 21, 5	+ 1, 324	+ 1, 325		+ 0, 143	+ 0, 139	
									Mittel + 0, 003 - 0, 001		
<b>Gruppe 10.</b>											
				h m							
X	41 H. Cephei	256	5, 8	1 4, 6	+ 79° 12, 4	- 3, 197	- 3, 183	- 3, 150	(+ 4, 278)	(+ 4, 288)	(+ 4, 313)
55	19 Can. ven.	3439	5, 9	13 11, 6	41 19, 2	+ 1, 323	+ 1, 324	+ 1, 324	+ 0, 144	+ 0, 140	+ 0, 129
56	23 " "	3455	5, 8	16, 4	40 36, 7	+ 1, 307	+ 1, 308	+ 1, 309	+ 0, 159	+ 0, 155	+ 0, 145
57	$\zeta$ Urs. maj. pr.	3474	2, 2	20, 4	55 23, 1	+ 1, 744	+ 1, 743	+ 1, 741	- 0, 240	- 0, 246	- 0, 259
58	17 H. Can. ven.	3511	5, 1	30, 9	37 38, 0	+ 1, 244	+ 1, 245	+ 1, 246	+ 0, 218	+ 0, 214	+ 0, 204
59	$\eta$ Urs. maj.	3566	1, 8	44, 1	49 45, 1	+ 1, 546	+ 1, 546	+ 1, 545	- 0, 059	- 0, 064	- 0, 076
60		3597	5, 8	50, 6	54 9, 6	+ 1, 697	+ 1, 696	+ 1, 694	- 0, 197	- 0, 203	- 0, 216
									Mittel + 0, 004 - 0, 001 - 0, 012		
<b>Gruppe 11.</b>											
				h m							
61	g Bootis	3715	5, 8	14 25, 6	+ 50° 14, 3	+ 1, 562	+ 1, 562	+ 1, 561	- 0, 073	- 0, 078	- 0, 090
62		3733	6, 1	31, 6	49 45, 1	+ 1, 546	+ 1, 546	+ 1, 545	- 0, 059	- 0, 064	- 0, 076
63	33 Bootis	3744	5, 5	35, 6	44 47, 0	+ 1, 408	+ 1, 408	+ 1, 408	+ 0, 068	+ 0, 063	+ 0, 052
64	295 " "	3785	6, 3	45, 7	38 10, 4	+ 1, 255	+ 1, 256	+ 1, 257	+ 0, 208	+ 0, 204	+ 0, 194
XI	47 H. Cephei	669	5, 9	2 54, 3	79 4, 3	- 3, 148	- 3, 134	- 3, 101	(+ 4, 233)	(+ 4, 243)	(+ 4, 268)
65	$\beta$ Bootis	3836	3, 6	14 58, 6	40 44, 2	+ 1, 310	+ 1, 311	+ 1, 312	+ 0, 156	+ 0, 152	+ 0, 142
66		3856	5, 5	15 3, 8	54 53, 7	+ 1, 725	+ 1, 724	+ 1, 722	- 0, 222	- 0, 228	- 0, 241
									Mittel + 0, 013 + 0, 008 - 0, 003		
<b>Gruppe 12.</b>											
				h m							
67	$\zeta$ Herculis	4042	4, 7	15 49, 6	+ 42° 41, 8		+ 1, 356	+ 1, 357		+ 0, 110	+ 0, 100
68	Gr. 2296	4072	5, 1	55, 7	54 59, 9		+ 1, 728	+ 1, 726		- 0, 232	- 0, 245
69		4085	6, 3	59, 8	53 9, 6		+ 1, 659	+ 1, 658		- 0, 169	- 0, 181
70	$\varphi$ Herculis	4112	4, 3	16 6, 0	45 9, 9		+ 1, 417	+ 1, 417		+ 0, 054	+ 0, 043
XII	19 Urs. min.	4151	5, 6	13, 3	76 6, 0		+ 3, 651	+ 3, 635		(- 2, 000)	(- 2, 029)
71	g Herculis	4201	var <sup>1)</sup>	25, 8	42 4, 5		+ 1, 342	+ 1, 342		+ 0, 124	+ 0, 113
72	$\sigma$ " "	4220	4, 2	31, 3	42 37, 1		+ 1, 354	+ 1, 355		+ 0, 112	+ 0, 102
									Mittel 0, 000 - 0, 011		

<sup>1)</sup> 4, 7 - 6, 0.

Nr.	Stern	Nr. Boss P. G. C.	Grösse	Rektaszension 1912, 0		Deklination 1912, 0		Neigungskoeffizient $J = \cos(\varphi - \delta) \sec \delta$			Azimutkoeffizient $K = \sin(\varphi - \delta) \sec \delta$				
				h	m	Basel.	Zürich	Gurten	Basel	Zürich	Gurten				
<b>Gruppe 13.</b>															
73	$\pi$ Herculis	4381	3,2	17	12,0	+	36° 54,5	+	1,230	+	1,232	+	0,227	+	0,218
74	$\rho$ "	4419	4,6		20,6		37 13,6	+	1,237	+	1,239	+	0,221	+	0,212
75	$\kappa$ "	4430	6,0		24,4		48 20,0	+	1,504	+	1,503	-	0,025	-	0,037
76	$\beta$ Draconis	4443	2,8		28,4		52 22,0	+	1,632	+	1,630	-	0,143	-	0,156
XIII	<i>Gr. 941</i>	1360	6,5	5	33,7		85 9,3	-	8,003	-	7,935	(+ 8,725)	(+ 8,788)		
77	$\zeta$ Herculis	4514	6,9	17	47,8		48 25,0	+	1,507	+	1,506	-	0,027	-	0,039
78	$\xi$ Draconis	4531	3,8		52,0		56 53,2	+	1,805	+	1,802	-	0,303	-	0,317
Mittel												-	0,008	-	0,020
<b>Gruppe 14.</b>															
79		4733	6,0	18	37,9	+	52° 6,8	+	1,623	+	1,621	-	0,135	-	0,148
80		4765	5,9		44,8		52 53,4	+	1,649	+	1,648	-	0,160	-	0,172
81	R Lyrae	4814	var <sup>2)</sup>		52,7		43 49,8	+	1,384	+	1,384	+	0,085	+	0,074
XIV	<i>51 H. Cephei</i>	1801	5,4	6	59,6		87 11,4	-	14,31	-	14,20	(+14,54)	(+14,65)		
82	$\iota$ Lyrae	4872	5,3	19	4,2		35 57,7	+	1,211	+	1,213	+	0,245	+	0,236
83	$\eta$ "	4897	4,5		10,8		38 59,6	+	1,273	+	1,274	+	0,188	+	0,178
84	$\kappa$ Cygni	4923	3,9		15,1		53 12,3	+	1,660	+	1,659	-	0,171	-	0,183
Mittel												+	0,009	-	0,002

<sup>2)</sup> 4,1 — 4,7.

In den letzten sechs Kolonnen sind die Neigungs- und Azimutkoeffizienten der Mayer'schen Reduktionsformel für die verschiedenen Stationen enthalten. Die für jede Gruppe gebildeten arithmetischen Mittel der Azimutkoeffizienten der Zeitsterne geben den Faktor an, mit dem ein Fehler des Azimutes in die Zeitbestimmung aus der vollständigen Gruppe eingeht; der grösste vorkommende Betrag derselben ist 0,020. Die Polsterne sind mit römischen Programmnummern versehen, diejenigen in unterer Kulmination sind ausserdem durch kursive Schrift gekennzeichnet.

Da auf beiden Stationen für die Zeitbestimmungen dieselben Sternprogramme zur Verwendung kamen, ist an den Abenden mit vollständig durchbeobachtetem Programm die erhaltene Längendifferenz unabhängig von den angenommenen Rektaszensionen der Sterne. Wohl aber gehen an den unvollständigen Beobachtungsabenden die Fehler der Rektaszensionen teilweise in das Resultat ein, und für diese Fälle ist es notwendig, möglichst gute Werte der Sternpositionen anzuwenden. Es wurde zu diesem Zwecke von dem Verfahren Gebrauch gemacht, die Rektaszensionen der Programmsterne auf Grund des Beobachtungsmateriales der Längenbestimmungen selbst zu verbessern.

Unter Benützung der aus den Angaben des Boss'schen Kataloges berechneten Rektaszensionen der Pol- und Zeitsterne wurden zunächst provisorische Abendwerte der Uhrkorrekturen erhalten, und damit konnte aus jedem Polsterndurchgang ein Wert des Azimutes  $k_{hi}$  abgeleitet werden (der Index  $h$  gibt die Nummer des benützten Polsternes an, der Index  $i$  bezieht sich auf den Beobachtungsabend). Die drei so erhaltenen Azimut-

werte desselben Abends zeigten im allgemeinen eine gute Übereinstimmung, und selbst die Azimute verschiedener Abende wiesen keine grossen Abweichungen auf, so lange an der Aufstellung des Instrumentes nichts geändert worden war. Es erschien also gerechtfertigt, das Azimut des Instrumentes während eines Beobachtungsabends als konstant anzusehen, und für die Reduktion ein mittleres Abendazimut  $k_i$  zu verwenden. Ferner ist aus den Beobachtungen selbst für jeden Polstern eine Verbesserung seiner Rektaszension  $d\alpha_h$  zu gewinnen. Wir haben also aus den Polsternbeobachtungen zweierlei Unbekannte zu bestimmen, einerseits für jeden Abend ein mittleres Abendazimut  $k_i$ , andererseits für jeden Stern eine Rektaszensionsverbesserung  $d\alpha_h$ . Jede der Beobachtungsgrössen  $k_{ih}$  liefert eine Gleichung mit zwei Unbekannten von der Form:

$$k_{ih} = k_i - \frac{d\alpha_h}{K_h}$$

wo  $K_h$  den Azimutkoeffizienten der Mayer'schen Reduktionsformel für den Stern mit dem Index  $h$  bedeutet:

$$K_h = \frac{\sin(\varphi - \delta_h)}{\cos \delta_h} \quad \text{für obere Kulmination,}$$

$$K_h = \frac{\sin(\varphi + \delta_h)}{\cos \delta_h} \quad \text{für untere Kulmination.}$$

Führen wir statt der Rektaszensionsverbesserung  $d\alpha_h$  die neue Unbekannte  $-\frac{d\alpha_h}{K_h} = x_h$  ein, so lauten die Gleichungen, die den drei Polsternbeobachtungen eines Abends entsprechen, folgendermassen:

$$k_{1i} = k_i + x_1$$

$$k_{2i} = k_i + x_2$$

$$k_{3i} = k_i + x_3$$

Da es uns zunächst um die Bestimmung der Rektaszensionsverbesserungen zu tun ist, eliminieren wir das mittlere Abendazimut  $k_i$  aus diesen drei Gleichungen. Wir verfahren dazu in der Weise, dass wir von jeder Gleichung das arithmetische Mittel der drei Gleichungen des Abends subtrahieren. Bezeichnen wir das Mittel der beobachteten Azimute des Abends mit

$$k_{mi} = \frac{1}{3} (k_{1i} + k_{2i} + k_{3i}) = k_i + \frac{1}{3} (x_1 + x_2 + x_3)$$

so erhalten die Eliminationsgleichungen die Form:

$$\begin{aligned} \frac{2}{3} x_1 - \frac{1}{3} x_2 - \frac{1}{3} x_3 &= k_{1i} - k_{mi} \\ -\frac{1}{3} x_1 + \frac{2}{3} x_2 - \frac{1}{3} x_3 &= k_{2i} - k_{mi} \\ -\frac{1}{3} x_1 - \frac{1}{3} x_2 + \frac{2}{3} x_3 &= k_{3i} - k_{mi} \end{aligned}$$

Die drei Gleichungen sind zwar nicht von einander unabhängig, indem die dritte die Folge der beiden andern ist; wir behalten sie aber der Symmetrie wegen bei. Entsprechende Gleichungen werden von den übrigen Beobachtungsabenden geliefert; doch sind zur Bestimmung der Rektaszensionsverbesserungen nur diejenigen Abende herangezogen worden, an denen mindestens drei Polsternbeobachtungen vorlagen.

Da die Gleichungen nur Differenzen der Unbekannten enthalten, wird deren absolute Grösse aus ihnen nicht bestimmt. Wir müssen zu diesem Zwecke noch eine Bedingungsgleichung hinzufügen. Als solche diene die Annahme, dass ein im Mittel aus Beobachtungen aller sieben benützten Polsterne gewonnenes Azimut durch die Rektaszensionsverbesserungen nicht geändert werden sollte; sie wird durch die Gleichung

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 = 0$$

dargestellt. Aus der Gesamtheit der Gleichungen und der Bedingung werden die Unbekannten  $x_1, x_2, \dots, x_7$  durch Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt. Sie ergeben die folgenden Werte der  $x$  und der daraus abzuleitenden Rektaszensionsverbesserungen:

Polstern		
VIII	$x_1 = + 0,096$	$d\alpha = - 0,33$
IX	$x_2 = + 0,080$	$+ 0,18$
X	$x_3 = + 0,013$	$- 0,06$
XI	$x_4 = - 0,052$	$+ 0,22$
XII	$x_5 = - 0,079$	$- 0,16$
XIII	$x_6 = - 0,010$	$+ 0,08$
XIV	$x_7 = - 0,050$	$+ 0,73$

Die nachstehenden verbesserten Rektaszensionen haben dann zur definitiven Reduktion der Polsternbeobachtungen und zur Ableitung der mittleren Abendazimute gedient.

### Verbesserte Rektaszensionen der Polsterne.

Nr.	Nr. Boss P. G. C.	Kulmi- nation	Rektaszension 1912, 0	Beob.-Boss.	Zahl der Beobachtungen
VIII	5827	U	22 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup> , 55	— 0 <sup>s</sup> , 33	11
IX	3156	O	12 0 47, 75	+ 0, 18	15
X	256	U	1 4 37, 62	— 0, 06	21
XI	669	U	2 54 20, 49	+ 0, 22	12
XII	4151	O	16 13 18, 95	— 0, 16	13
XIII	1360	U	5 33 39, 26	+ 0, 08	9
XIV	1801	U	6 59 38, 95	+ 0, 73	4

In ähnlicher Weise sind auch für die Zeitsterne die Beobachtungen selbst zur Verbesserung der angenommenen Sternpositionen verwendet worden. Von den Rektaszensionen des Boss'schen Kataloges ausgehend waren nach Anbringung der Korrekturen für die Instrumentalfehler an die Durchgangszeiten provisorische Werte der Uhrkorrekturen berechnet worden. Mit Hilfe der Abendmittel derselben und den in später zu beschreibender Weise daraus gewonnenen Uhrgängen wurden nun umgekehrt aus den beobachteten Durchgängen die mittleren Rektaszensionen der Sterne abgeleitet. Dabei fanden allerdings nur diejenigen Abende Berücksichtigung, die mindestens drei Viertel des abendlichen Programms enthielten.

### Beobachtete Rektaszensionen der Zeitsterne.

Datum	Stern 43	Stern 44	Stern 45	Stern 46	Stern 47	Stern 48
Beobachter Trümpler.						
Febr. 22. <sup>1)</sup>	10 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup> , 19	10 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup> , 96	10 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup> , 52	10 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup> , 95	11 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup> , 28	11 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup> , 61
März 8. <sup>1)</sup>	17	92	52	90	23	63
11. <sup>1)</sup>	20	95	59	87	33	65
April 13.	36	94	56	86	28	59
15.	21	93	53	85	21	64
16.	24	91	52	91	25	66
17.	27	92	55	86	30	65
24.	29	90	50	86	28	66
26.	26	91	55	86	27	63
Beobachter Kubli.						
Febr. 22. <sup>1)</sup>	18	89	54	94	26	66
März 8. <sup>1)</sup>	21	—	55	90	26	67
11. <sup>1)</sup>	23	96	51	88	28	66
April 13.	28	89	50	87	27	65
15.	23	90	54	90	24	61
16.	—	93	55	89	27	64
17.	15	96	51	92	27	64
24.	18	90	57	89	30	73
26.	21	96	61	91	26	69

<sup>1)</sup> Beobachtungen der Versuchsbestimmung Basel E—Basel W.

Datum	Stern 49	Stern 50	Stern 51	Stern 52	Stern 53	Stern 54
<b>Beobachter Trümpler.</b>						
April 13.	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup> 52	12 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup> 93	12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> 88	12 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> 96	12 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup> 92	12 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup> 34
15.	48	95	86	31, 01	98	35
16.	51	95	86	00	94	38
17.	49	91	85	30, 96	99	39
24.	47	89	90	97	98	40
26.	52	97	92	93	98	29
Mai 2.	50	92	88	31, 00	98	34
3.	52	92	88	30, 95	97	35

Datum	Stern 49	Stern 50	Stern 51	Stern 52	Stern 53	Stern 54
<b>Beobachter Kubli.</b>						
April 13.	52	95	88	95	99	37
15.	46	93	88	96	96	36
16.	50	93	91	31, 00	96	35
17.	49	95	93	30, 97	34, 00	35
24.	49	98	85	97	01	42
26.	42	93	91	95	33, 99	37
Mai 2.	48	22, 00	85	93	99	31
3.	52	21, 94	92	31, 00	97	37

Datum	Stern 55	Stern 56	Stern 57	Stern 58	Stern 59	Stern 60
<b>Beobachter Trümpler.</b>						
April 13.	13 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup> 68	13 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup> 41	13 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup> 09	13 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup> 10	13 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 4 <sup>s</sup> 46	13 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup> 81
15.	66	47	11	13	51	82
16.	68	41	09	08	51	82
17.	70	45	07	11	50	88
24.	69	42	10	10	52	85
26.	73	46	14	—	44	81
Mai 2.	70	44	14	14	48	85
3.	68	45	13	14	50	84
18.	70	44	15	12	46	79
19.	69	45	07	—	50	—
27.	70	46	12	14	48	82
28.	69	42	12	15	50	80

Datum	Stern 55	Stern 56	Stern 57	Stern 58	Stern 59	Stern 60
<b>Beobachter Kubli.</b>						
April 13.	64	47	11	11	42	82
15.	68	48	13	14	47	85
16.	68	45	18	—	42	79
17.	71	45	09	11	49	84
24.	66	46	04	09	45	73
26.	73	44	12	11	53	71
Mai 2.	69	50	04	15	50	88
3.	68	41	08	13	45	77
18.	67	44	13	17	35	80
19.	73	46	10	17	44	81
27.	71	44	07	15	49	76
28.	76	49	17	13	54	77

Datum	Stern 61	Stern 62	Stern 63	Stern 64	Stern 65	Stern 66
<b>Beobachter Trümpler.</b>						
Mai 2.	14 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup> 12	14 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> 02	14 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup> 70	14 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 39 <sup>s</sup> 41	14 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup> 86	15 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup> 89
3.	13	04	73	43	87	87
18.	13	04	72	37	88	87
19.	12	02	73	37	83	86
27.	15	34, 98	73	41	83	84
28.	15	35, 03	71	42	88	93
Juni 18.	20	08	76	41	86	83
<b>Beobachter Kubli.</b>						
Mai 2.	14	—	68	38	85	86
3.	20	05	73	40	84	80
18.	11	03	75	41	92	88
19.	17	03	71	44	92	84
27.	16	06	73	41	87	85
28.	14	00	74	41	87	82
Juni 18.	13	00	70	42	84	82

Datum	Stern 67	Stern 68	Stern 69	Stern 70	Stern 71	Stern 72
<b>Beobachter Trümpler.</b>						
Mai 18.	15 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup> 92	15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup> 06	15 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> 69	16 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 59 <sup>s</sup> 76	16 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup> 04	16 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> 91
19.	—	12	—	76	08	94
27.	92	06	67	76	04	16, 02
28.	—	—	—	76	—	—
Juni 18.	94	02	67	79	—	15, 91
28.	94	04	68	81	10	96
Juli 5.	96	09	68	76	08	92
<b>Beobachter Kubli.</b>						
Mai 18.	94	09	76	75	07	93
19.	99	02	66	70	05	89
27.	98	07	71	72	07	93
28.	90	00	68	80	03	94
Juni 18.	97	07	70	76	10	88
28.	89	03	72	74	08	93
Juli 2.	92	03	76	77	09	95
5.	94	03	79	75	06	88

Datum	Stern 73	Stern 74	Stern 75	Stern 76	Stern 77	Stern 78
<b>Beobachter Trümpler.</b>						
Mai 28.	17 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup> 92	17 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup> 75	17 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup> 23	17 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup> 64	17 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup> 13	17 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup> 39
Juni 18.	93	73	24	56	17	36
28.	96	78	23	—	17	32
Juli 5.	59, 00	82	23	55	—	34
<b>Beobachter Kubli.</b>						
Mai 28.	58, 91	81	19	53	14	36
Juni 18.	90	80	26	59	18	34
28.	87	77	26	61	14	41
Juli 2.	86	76	25	64	22	40
5.	88	—	—	64	—	37

Datum	Stern 79	Stern 80	Stern 81	Stern 82	Stern 83	Stern 84
<b>Beobachter Trümpler.</b>						
Juni 28.	18 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 51,41	18 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 45,06	18 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 39,40	19 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> 9,73	19 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 45,82	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 4,15
Juli 5.	45	09	43	—	81	14
<b>Beobachter Kubli.</b>						
Juni 28.	49	09	43	72	78	14
Juli 2.	45	15	44	62	74	18
Juli 5.	44	12	45	69	77	19

Die Mittelwerte der Einzelbeobachtungen ergeben als

### Verbesserte Rektaszensionen der Zeitsterne:

Nr.	Nr. Boss P. G. C.	Rektaszension 1912,0	Beob.-Boss	Zahl der Beob.	Tr.-Kb.
43	2785	10 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 0,23	+ 0,01	17	+ 0,03
44	2853	38 22,92	+ 0,02	17	0,00
45	2920	54 32,54	— 0,01	18	0,00
46	2940	59 37,89	— 0,03	18	— 0,02
47	2958	11 4 43,27	— 0,02	18	0,00
48	2980	11 44,65	+ 0,04	18	— 0,02
49	3117	11 49 12,49	+ 0,03	16	+ 0,02
50	3186	12 10 21,94	— 0,01	16	— 0,02
51	3211	15 28,88	— 0,02	16	— 0,01
52	3235	21 30,97	— 0,01	16	+ 0,01
53	3279	29 33,98	— 0,01	16	— 0,02
54	3297	34 32,36	+ 0,01	16	— 0,01
55	3439	13 11 34,69	+ 0,06	24	0,00
56	3455	16 22,45	+ 0,02	24	— 0,02
57	3474	20 23,11	0,00	24	+ 0,01
58	3511	30 52,13	0,00	21	— 0,01
59	3566	44 4,48	— 0,01	24	+ 0,03
60	3597	50 36,18	— 0,07	23	+ 0,03
61	3715	14 25 34,15	+ 0,01	14	— 0,01
62	3733	31 35,03	0,00	13	0,00
63	3744	35 33,72	— 0,01	14	+ 0,01
64	3785	45 39,41	— 0,02	14	— 0,01
65	3836	58 37,87	+ 0,01	14	— 0,01
66	3856	15 3 45,85	0,00	14	+ 0,03
67	4042	15 49 37,94	— 0,01	13	0,00
68	4072	55 42,05	+ 0,02	14	+ 0,02
69	4085	59 50,70	+ 0,02	13	— 0,05
70	4112	16 5 59,76	— 0,03	15	+ 0,02
71	4201	25 45,07	+ 0,03	13	0,00
72	4220	31 15,93	+ 0,01	14	+ 0,03

Nr.	Nr. Boss P. G. C.	Rektaszension 1912,0	Beob.-Boss	Zahl der Beob.	Tr.-Kb.
73	4381	17 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 58,91	+ 0,01	9	
74	4419	20 38,78	- 0,01	8	
75	4430	24 24,24	+ 0,01	8	
76	4443	28 26,60	- 0,03	8	
77	4514	47 45,16	+ 0,02	7	
78	4531	52 0,37	- 0,04	9	
79	4733	18 37 51,45	- 0,07	5	
80	4765	44 45,10	- 0,02	5	
81	4814	52 39,43	- 0,01	5	
82	4873	19 4 9,69	+ 0,03	4	
83	4897	10 45,78	+ 0,03	5	
84	4923	15 4,16	- 0,02	5	

In der vierten Kolonne sind die Verbesserungen der Rektaszensionen des Boss'schen Kataloges gegeben; sie erreichen meist nur sehr kleine Beträge. Sie wurden zunächst daraufhin geprüft, ob sich in ihnen eine Helligkeitsgleichung der Registriermikrometerbeobachtungen erkennen lässt. Nach der Helligkeit der Sterne geordnet ergeben sich folgende Mittelwerte:

Grösse	Beob.-Boss	Zahl der Sterne
2—4	- 0,008	9
4—5	0,000	8
5—6	+ 0,002	15
6—6,5	- 0,003	10

Eine Helligkeitsgleichung ist in den Zahlen nicht angedeutet.

Um die beobachteten Rektaszensionsverbesserungen ferner mit den von Boss in seinem Katalog angegebenen wahrscheinlichen Fehler der Katalogpositionen für 1910 zu vergleichen, wurden sie in Bogenmass verwandelt und ihr quadratischer Mittelwert für alle Sterne gebildet, der  $\pm 0,25$  ergab. Werden andererseits die Boss'schen Katalogangaben der wahrscheinlichen Rektaszensionsfehler in mittlere Fehler umgerechnet, so betragen dieselben im Mittel für alle Programmsterne  $\pm 0,22$ . Dazu ist noch der mittlere Fehler der beobachteten Rektaszensionen hinzuzufügen, so dass wir im Mittel für alle Sterne folgende Zusammenstellung erhalten:

mittlerer Fehler der Boss'schen Rektaszensionen für 1910	$\pm 0,22$
mittlerer Fehler der beobachteten Rektaszensionen	$\pm 0,10$
mittlerer Fehler einer Differenz Beob.-Boss	$\pm 0,24$
Beob. Verbesserungen (Beob.-Boss)	$\pm 0,25$

Die beobachteten Rektaszensionsfehler halten sich also sehr nahe an der durch die Fehler der Katalogpositionen und die Beobachtungsfehler gezogenen Grenze.

Der Betrag des persönlichen Beobachtungsunterschiedes zwischen beiden Beobachtern ergibt sich zwar im Mittel für alle Sterne aus dem Beobachter- und Instrumentenwechsel während jeder Längenbestimmung; es soll indessen hier noch untersucht werden, ob dieser persönliche Unterschied für alle Sterne der gleiche ist, und ob derselbe nicht von der Helligkeit oder der Deklination und Bewegungsgeschwindigkeit des Sterns abhängt. Obschon aus der Vergleichung mit dem Boss'schen Katalog bereits gezeigt worden ist, dass im Mittel für beide Beobachter keine merkliche Helligkeitsgleichung existiert, scheint es doch nicht ausgeschlossen, dass zwischen beiden Beobachtern noch Unterschiede in der Beobachtung von Sternen verschiedener Helligkeit bestehen. Zur Erreichung des genannten Zieles wurden die Rektaszensionsbeobachtungen (pag. 21—23) der Zeitsterne 43—72, für welche genügendes Beobachtungsmaterial vorliegt, auch für jeden Beobachter getrennt gemittelt und die Unterschiede der Mittel gebildet, wie sie in der letzten Kolonne der Tafel der verbesserten Rektaszensionen gegeben sind. Diese Differenzen Tr.-Kb. sind nach der Helligkeit der Sterne geordnet und zu Gruppenmitteln vereinigt worden:

Grösse	Tr.-Kb.	Zahl der Sterne
2—4	+ 0,010	5
4—5	+ 0,006	5
5—6	+ 0,006	13
6—6,5	— 0,019	7

Die Sterne bis zur sechsten Grösse zeigen nahezu dasselbe Verhalten; nur bei den Sternen schwächer als sechster Grösse tritt plötzlich eine erhebliche Änderung ein. Es scheint also, dass für diejenigen Sterne, welche nahe der Grenze der Lichtstärke des Fernrohres liegen, ein erheblicher persönlicher Unterschied in den Beobachtungen auftritt in dem Sinne, dass im Vergleich zu den übrigen Sternen diese schwachen Sterne von Beobachter Tr. früher beobachtet werden als von Beobachter Kb. Die Erscheinung mag wohl davon herrühren, dass diese schwachen Sterne hinter dem Faden des Mikrometers fast vollständig verschwinden und dass die Nachführung des Sterns von dem Bestreben geleitet werden muss, zu verhindern, dass der Stern auf einer der beiden Seiten hinter dem Faden hervortritt. Je nachdem der Beobachter sein Augenmerk etwas mehr auf den vorangehenden oder auf den folgenden Rand des Fadens richtet, wird dann der Faden im Mittel etwas verschieden auf den Stern eingestellt. Es wird sich also empfehlen, aus dem Beobachtungsprogramm möglichst alle Sterne, die schwächer sind als sechster Grösse, auszuschliessen.

Die Differenzen Tr.-Kb. wurden in gleicher Weise auch nach den Deklinationen der Sterne zusammengestellt:

Deklination	Tr.-Kb.	Zahl der Sterne
36°— 42°	— 0,009	10
42 — 47	+ 0,009	7
47 — 52	— 0,002	5
52 — 57	+ 0,009	8

Es lässt sich in den Zahlen kein systematischer Gang erkennen,

Die scheinbaren Rektaszensionen der meisten Sterne sind aus den Ephemeriden der astronomischen Jahrbücher entnommen worden. An diese Ephemeriden-Örter musste dann aber noch eine Korrektur angebracht werden, um sie von dem mittleren Ort des Fundamentalkataloges auf den aus den Beobachtungen abgeleiteten verbesserten mittleren Ort zu übertragen. Die folgende Tabelle gibt für jeden Stern das benützte Ephemeriden-jahrbuch sowie die genannte Korrektur und den Betrag der täglichen Aberration. Als Abkürzungen für die Jahrbücher sind eingeführt:

B = Berliner Astronom. Jahrbuch, Berlin,  
W = American Ephemeris, Washington,  
P = Connaissance des Temps, Paris,  
T = Annuario astronomico, Torino.

Stern	Jahrbuch	Korrektur der Ephemeride	Tägliche Aberration	Stern	Jahrbuch	Korrektur der Ephemeride	Tägliche Aberration
43	B	+ 0,01	+ 0,03	XI	B	+ 0,18	- 0,08
VIII	W	- 0,36	- 0,06	65	B	0,00	+ 0,02
44			+ 0,02	66			+ 0,02
45	T	- 0,07	+ 0,02	67	P	- 0,04	+ 0,02
46			+ 0,02	68	T	+ 0,10	+ 0,02
47	B	- 0,01	+ 0,02	69			+ 0,02
48	T	- 0,02	+ 0,02	70	W	- 0,06	+ 0,02
49	B	- 0,03	+ 0,02	XII	B	- 0,12	+ 0,06
IX			+ 0,07	71	T	- 0,03	+ 0,02
50	T	- 0,29	+ 0,02	72	B	- 0,01	+ 0,02
51			+ 0,02	73	B	- 0,01	+ 0,02
52	T	+ 0,01	+ 0,02	74	T	- 0,02	+ 0,02
53	B	- 0,02	+ 0,02	75	T	- 0,05	+ 0,02
54	T	- 0,08	+ 0,02	76	B	- 0,03	+ 0,02
X	T	- 0,01	- 0,08	XIII	W	+ 0,28	- 0,17
55	T	+ 0,09	+ 0,02	77	T	- 0,11	+ 0,02
56	T	- 0,01	+ 0,02	78	B	- 0,04	+ 0,03
57	B	- 0,02	+ 0,02	79			+ 0,02
58	B	0,00	+ 0,02	80	T	- 0,14	+ 0,02
59	B	- 0,01	+ 0,02	81	B	- 0,02	+ 0,02
60			+ 0,02	XIV	B	+ 0,78	- 0,29
61	T	- 0,09	+ 0,02	82	W	- 0,02	+ 0,02
62			+ 0,02	83			+ 0,02
63	W	- 0,08	+ 0,02	84	B	- 0,02	+ 0,02
64	T	- 0,05	+ 0,02				

Für diejenigen Sterne, für welche in den Jahrbüchern keine Ephemeriden gegeben sind, ist die Reduktion auf den scheinbaren Ort mittels der zehntäglichen Tageskonstanten *A B C D* des Berliner Jahrbuches gerechnet worden. Die scheinbaren Rektaszensionen nach Anbringung der täglichen Aberration sind für die Zeitsterne in der Tafel der beobachteten Uhrkorrekturen gegeben (pag. 46); die der Polsterne sind die folgenden:

**Scheinbare Rektaszensionen der Polsterne.**

	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
	22 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	12 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>	5 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>
April 13.	38,03	56,14	28,58				
15.	17	07	63				
16.	24	03	66				
17.	31	55,99	71				
24.	85	68	29,05				
26.	39,01	58	13				
Mai 2.		25	60	12,90			
3.		18	68	92			
18.			30,84	13,48	25,13		
19.			94	53	14		
27.			31,69	14,04	11		
28.			81	11	10	28,06	
31.				33	07	12	
Juni 18.				15,99	24,55	29,03	
25.				16,75	23		
28.					07	30,04	25,58
Juli 2.					23,85	66	26,02
5.					66	31,03	27

## VII.

### Instrumentalfehler.

#### a) Kontaktbreite und toter Gang der Mikrometerschraube

wurden stets vor und nach den Beobachtungen auf einer Station bestimmt. Für erstere wurde das übliche Verfahren angewandt, indem für jeden Kontakt die beiden Stellen der Trommel abgelesen wurden, an denen man bei langsamem Vorwärts- resp. Rückwärtsdrehen der Schraube zuerst den Chronographenanker anschlagen hörte. Die Differenz der beiden Ablesungen ergab die Breite des einzelnen Kontaktes; ihre Mittel für die zehn Kontakte sind in der folgenden Zusammenstellung der Einzelbestimmungen gegeben. Die eingeklammerten Werte der Längenbestimmung Basel *E*—Basel *W* beziehen sich nur auf die fünf geraden Kontakte, die dort für die Zeitsterne allein Verwendung fanden.

#### Kontaktbreite.

Längenbestimmung	Passageninstrument 8803 Beob. Trümpler		Passageninstrument 8804 Beob. Kubli.	
	1912		1912	
Basel <i>E</i> —Basel <i>W</i>	Febr. 15.	0,091 (0,090)	Febr. 23.	0,111 (0,111)
	März 12.	0,079 (0,080)	März 13.	0,131 (0,125)
	Mittel	0,085 (0,085)	Mittel	0,121 (0,118)
Zürich—Basel	April 12.	0,080	April 13.	0,097
	18.	0,077	18.	0,095
	April 24.	0,079	April 24.	0,090
	Mai 3.	0,084	Mai 6.	0,093
	Mittel	0,080	Mittel	0,094
Zürich—Gurten	Mai 19.	0,078	Mai 19.	0,088
	28.	0,083	28.	0,091
	Mai 31.	0,086	Juni 1.	0,088
	Juni 20.	0,084	19.	0,089
	Juli 6.	0,078	Juli 6.	0,089
	Mittel	0,082	Mittel	0,089

Die Bestimmung des toten Ganges erfolgte in der Weise, dass bei Vorwärts- und Rückwärtsdrehen der Schraube der einfache bewegliche Faden in die Mitte des festen doppelten Mittelfadens und ebenso die beiden einfachen festen, in Abständen von 50° vom Mittelfaden angebrachten Fäden auf die Mitte des beweglichen Doppelfadens eingestellt

wurden. Die Differenz der entsprechenden Mikrometerablesungen bei den beiden Bewegungsrichtungen ergibt den toten Gang, und aus den drei für verschiedene Stellen der Schraube gültigen Werten wurde das Mittel genommen. Eine wesentlich grössere Sicherheit in der Einstellung der Fäden bei Bestimmung des toten Ganges liess sich dadurch erreichen, dass vor das Okular eine kleine Blende vorgesetzt wurde, welche das Auge des Beobachters zur Vermeidung einer Fadenparallaxe stets genau an derselben Stelle hielt.

Der tote Gang wurde je für drei verschiedene Zenitdistanzeinstellungen des Fernrohres bestimmt. Der für Zenitstellung gültige Wert fand für die Zeitsterne Verwendung; der im Mittel aus den beiden Stellungen bei Zenitdistanz  $45^\circ$  Süd und  $45^\circ$  Nord erhaltene wurde für die Polsterne angenommen.

### Toter Gang.

Längenbestimmung	Passageninstrument 8803 Beob. Trümpler			Passageninstrument 8804 Beob. Kubli		
	1912	Zenit	Pol	1912	Zenit	Pol
Basel <i>E</i> —Basel <i>W</i>	März 12.	— 0,002	— 0,010	März 13.	— 0,024	— 0,018
Zürich—Basel	April 14.	— 0,005	— 0,003	April 13.	— 0,014	— 0,010
	18.	— 0,001	— 0,004	18.	— 0,021	— 0,007
	April 24.	0,000	— 0,004	April 24.	— 0,009	+ 0,003
	Mai 8.	+ 0,003	— 0,001	Mai 9.	— 0,015	— 0,007
	Mittel	— 0,001	— 0,003	Mittel	— 0,015	— 0,005
Zürich-Gurten	Mai 19.	— 0,003	— 0,007	Mai 19.	— 0,008	0,000
	29.	+ 0,001	— 0,002	28.	— 0,011	— 0,001
	Mai 30.	+ 0,001	— 0,003	Juni 1.	— 0,006	+ 0,004
	Juni 20.	— 0,004	— 0,002	19.	— 0,009	+ 0,002
	Juli 6.	+ 0,003	— 0,001	Juli 6.	— 0,016	— 0,006
	Mittel	0,000	— 0,003	Mittel	— 0,010	0,000

Das Auftreten von negativen Werten, die zu gross sind, um als Messungsfehler angesehen zu werden, steht im Widerspruch zu ihrer Deutung als toten Gang der Mikrometerschraube; ihre Erklärung muss wohl in einem andern Teil des Schraubenmechanismus gesucht werden. Es ist dann anzunehmen, dass diese Ursache in gleicher Weise auch bei den Beobachtungen der Sterndurchgänge wirkt und man muss daher von diesen negativen Werten Gebrauch machen. Dieselbe Erscheinung ist übrigens auch schon bei anderen Beobachtern mit ähnlichen Instrumenten zutage getreten<sup>1)</sup>.

Eine kleine Veränderung der beiden Konstanten durch Abnutzung, wie sie besonders bei Passageninstrument 8804 angedeutet ist, schien im Laufe des Sommers nicht ausgeschlossen, und es wurden daher die Resultate der einzelnen Messungsreihen für jede Längenbestimmung getrennt zu Mittelwerten vereinigt. Es ergeben sich dann für die Reduktion folgende Werte:

<sup>1)</sup> Bestimmung der Längendifferenz Potsdam-Brocken im Jahre 1906. Veröffentl. des Kgl. Preussischen Geodät. Institutes, Neue Folge, Nr. 31, pag. 24.

$\frac{1}{2}$  (Kontaktbreite + toter Gang)

Längenbestimmung	Passageninstrument 8803		Passageninstrument 8804	
	Zeitsterne	Polsterne	Zeitsterne	Polsterne
Basel <i>E</i> —Basel <i>W</i>	+ 0,042	+ 0,038	+ 0,047	+ 0,052
Zürich—Basel	+ 0,040	+ 0,038	+ 0,040	+ 0,044
Zürich—Gurten	+ 0,041	+ 0,040	+ 0,040	+ 0,044

**b) Neigung.**

Die Einzelwerte der bei jedem Sterndurchgang erhaltenen Neigungsbestimmungen sind in folgender Tafel enthalten. Am Kopf derselben ist die Lage des Niveaus gegenüber dem Fernrohr angegeben. Die erste Kolonne gibt den Stern, die zweite die Durchgangszeit desselben, auf die sich die Nivellierung bezieht; die übrigen Kolonnen geben für jeden Beobachtungsabend die Lage des Instrumentes vor dem Umlegen und die beobachtete Neigung. Die Blasenlänge wurde stets möglichst nahe bei 35<sup>p</sup> gehalten; sie hat die Grenzen 30<sup>p</sup> und 43<sup>p</sup> nie überschritten. Die Parswerte, die zur Berechnung der Neigung dienen, sind aus der Tafel auf Seite 13 entnommen.

**Beobachtete Neigungen.**

**Längenbestimmung Zürich—Basel.**

Station Zürich.

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Okular				Niveaunullpunkt bei Lampe			
		April 13.		April 15.		April 16.		April 17.	
		<i>Oc</i>	Neigung	<i>Oc</i>	Neigung	<i>Oc</i>	Neigung	<i>Oc</i>	Neigung
43	10,42	<i>W</i>	+ 0,010	<i>E</i>	— 0,106	<i>W</i>	— 0,146	<i>E</i>	— 0,032
VIII	10,51	<i>E</i>	+ 0,012	<i>W</i>	— 0,096	<i>E</i>	— 0,153	<i>W</i>	— 0,039
44	10,64	<i>W</i>	+ 0,012	<i>E</i>	— 0,096	<i>W</i>	— 0,134	<i>E</i>	— 0,017
45	10,91	<i>E</i>	+ 0,037	<i>W</i>	— 0,069	<i>E</i>	— 0,124	<i>W</i>	0,005
46	10,99	<i>W</i>	+ 0,042	<i>E</i>	— 0,064	<i>W</i>	— 0,121	<i>E</i>	— 0,000
47	11,08	<i>E</i>	+ 0,049	<i>W</i>	— 0,049	<i>E</i>	— 0,104	<i>W</i>	— 0,010
48	11,20	<i>W</i>	+ 0,061	<i>E</i>	— 0,064	<i>W</i>	— 0,114	<i>E</i>	— 0,002
49	11,82	<i>E</i>	+ 0,102	<i>W</i>	— 0,024	<i>E</i>	— 0,088	<i>W</i>	+ 0,022
IX	12,02	<i>W</i>	+ 0,136	<i>E</i>	— 0,037	<i>W</i>	— 0,081	<i>E</i>	+ 0,024
50	12,17	<i>E</i>	+ 0,146	<i>W</i>	— 0,012	<i>E</i>	— 0,069	<i>W</i>	+ 0,048
51	12,26	<i>W</i>	+ 0,148	<i>E</i>	+ 0,002	<i>W</i>	— 0,064	<i>E</i>	+ 0,053
52	12,36	<i>E</i>	+ 0,146	<i>W</i>	— 0,005	<i>E</i>	— 0,056	<i>W</i>	+ 0,061
53	12,49	<i>W</i>	+ 0,162	<i>E</i>	+ 0,015	<i>W</i>	— 0,051	<i>E</i>	+ 0,065
54	12,58	<i>E</i>	+ 0,170	<i>W</i>	+ 0,005	<i>E</i>	— 0,056	<i>W</i>	+ 0,078
X	13,08	<i>W</i>	+ 0,186	<i>E</i>	+ 0,005	<i>W</i>	— 0,046	<i>E</i>	+ 0,101
55	13,19	<i>E</i>	+ 0,177	<i>W</i>	+ 0,024	<i>E</i>	— 0,034	<i>W</i>	+ 0,125
56	13,27	<i>W</i>	+ 0,216	<i>E</i>	+ 0,022	<i>W</i>	— 0,022	<i>E</i>	+ 0,109
57	13,34	<i>E</i>	+ 0,213	<i>W</i>	+ 0,017	<i>E</i>	— 0,029	<i>W</i>	+ 0,111
58	13,51	<i>W</i>	+ 0,220	<i>E</i>	+ 0,032	<i>W</i>	+ 0,007	<i>E</i>	+ 0,137
59	13,73	<i>E</i>	+ 0,225	<i>W</i>	+ 0,046	<i>E</i>	— 0,022	<i>W</i>	+ 0,133
60	13,84	<i>W</i>	+ 0,240	<i>E</i>	+ 0,044	<i>W</i>	— 0,012	<i>E</i>	+ 0,145

Beobachter Kubli, P.-I. 8804.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Okular				Niveaunullpunkt bei Lampe			
		April 24.		April 26.		Mai 2.		Mai 3.	
		O c	Neigung	O c	Neigung	O c	Neigung	O c	Neigung
43	10 <sup>h</sup> 42	<i>W</i>	− 0,015	<i>E</i>	− 0,206				
VIII	10,51	<i>E</i>	+ 0,006	<i>W</i>	− 0,204				
44	10,64	<i>W</i>	− 0,002	<i>E</i>	− 0,174				
45	10,91	<i>E</i>	+ 0,046	<i>W</i>	− 0,148				
46	10,99	<i>W</i>	+ 0,017	<i>E</i>	− 0,160				
47	11,08	<i>E</i>	+ 0,031	<i>W</i>	− 0,166				
48	11,20	<i>W</i>	+ 0,041	<i>E</i>	− 0,134				
49	11,82	<i>E</i>	+ 0,066	<i>W</i>	− 0,103	<i>E</i>	− 0,047	<i>W</i>	− 0,243
IX	12,02	<i>W</i>	+ 0,053	<i>E</i>	− 0,114	<i>W</i>	− 0,022	<i>E</i>	− 0,239
50	12,17	<i>E</i>	+ 0,059	<i>W</i>	− 0,071	<i>E</i>	− 0,008	<i>W</i>	− 0,217
51	12,26	<i>W</i>	+ 0,104	<i>E</i>	− 0,059	<i>W</i>	− 0,014	<i>E</i>	− 0,178
52	12,36	<i>E</i>	+ 0,107	<i>W</i>	− 0,043	<i>E</i>	− 0,010	<i>W</i>	− 0,225
53	12,49	<i>W</i>	+ 0,133	<i>E</i>	− 0,026	<i>W</i>	− 0,012	<i>E</i>	− 0,202
54	12,58	<i>E</i>	+ 0,137	<i>W</i>	− 0,034	<i>E</i>	+ 0,008	<i>W</i>	− 0,190
X	13,08	<i>W</i>	+ 0,156	<i>E</i>	+ 0,006	<i>W</i>	+ 0,048	<i>E</i>	− 0,163
55	13,19	<i>E</i>	+ 0,174	<i>W</i>	+ 0,022	<i>E</i>	+ 0,050	<i>W</i>	− 0,163
56	13,27	<i>W</i>	+ 0,178	<i>E</i>	+ 0,034	<i>W</i>	+ 0,056	<i>E</i>	− 0,145
57	13,34	<i>E</i>	+ 0,172	<i>W</i>	+ 0,037	<i>E</i>	+ 0,058	<i>W</i>	− 0,132
58	13,51	<i>W</i>	+ 0,200	<i>E</i>	+ 0,024	<i>W</i>	+ 0,087	<i>E</i>	− 0,147
59	13,74	<i>E</i>	+ 0,211	<i>W</i>	+ 0,038	<i>E</i>	+ 0,099	<i>W</i>	− 0,102
60	13,84	<i>W</i>	+ 0,198	<i>E</i>	+ 0,040	<i>W</i>	+ 0,085	<i>E</i>	− 0,131
61	14,43					<i>E</i>	+ 0,110	<i>W</i>	− 0,066
62	14,53					<i>W</i>	+ 0,115	<i>E</i>	− 0,057
63	14,59					<i>E</i>	+ 0,117	<i>W</i>	− 0,043
64	14,76					<i>W</i>	+ 0,133	<i>E</i>	− 0,057
XI	14,90					<i>E</i>	+ 0,129	<i>W</i>	− 0,066
65	14,98					<i>W</i>	+ 0,139	<i>E</i>	− 0,049
66	15,06					<i>E</i>	+ 0,140	<i>W</i>	− 0,064

Station Basel.

Beobachter Kubli P.-I. 8804.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Lampe				Niveaunullpunkt bei Okular			
		April 13.		April 15.		April 16.		April 17.	
		O c	Neigung	O c	Neigung	O c	Neigung	O c	Neigung
43	10 <sup>h</sup> 42	<i>W</i>	+ 0,067	<i>E</i>	− 0,018	<i>W</i>	+ 0,019	<i>E</i>	− 0,031
VIII	10,51	<i>E</i>	+ 0,074	<i>W</i>	− 0,014	<i>E</i>	+ 0,025	<i>W</i>	− 0,081
44	10,64	<i>W</i>	+ 0,061	<i>E</i>	− 0,029	<i>W</i>	− 0,006	<i>E</i>	− 0,037
45	10,91	<i>E</i>	+ 0,059	<i>W</i>	− 0,008	<i>E</i>	+ 0,012	<i>W</i>	− 0,042
46	10,99	<i>W</i>	+ 0,048	<i>E</i>	− 0,025	<i>W</i>	+ 0,021	<i>E</i>	− 0,015
47	11,08	<i>E</i>	+ 0,048	<i>W</i>	− 0,018	<i>E</i>	+ 0,029	<i>W</i>	− 0,060
48	11,20	<i>W</i>	+ 0,049	<i>E</i>	− 0,018	<i>W</i>	+ 0,015	<i>E</i>	− 0,039

Beobachter Kubli, P.-I. 8804. (Fortsetzung.)

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Lampe				Niveaunullpunkt bei Okular			
		April 13.		April 15.		April 16.		April 17.	
		O c	Neigung	O c	Neigung	O c	Neigung	O c	Neigung
49	11,82	E	+ 0,075	W	- 0,004	E	0,000	W	- 0,026
IX	12,02	W	+ 0,066	E	- 0,020	W	+ 0,014	E	- 0,020
50	12,17	E	+ 0,060	W	+ 0,012	E	- 0,006	W	- 0,032
51	12,26	W	+ 0,064	E	- 0,002	W	+ 0,031	E	- 0,047
52	12,36	E	+ 0,060	W	- 0,008	E	+ 0,033	W	- 0,020
53	12,49	W	+ 0,049	E	- 0,002	W	+ 0,002	E	- 0,024
54	12,58	E	+ 0,066	W	- 0,008	E	- 0,008	W	- 0,042
X	13,08	W	+ 0,099	E	- 0,004	W	+ 0,002	E	- 0,039
55	13,19	E	+ 0,054	W	- 0,002	E	+ 0,002	W	- 0,033
56	13,27	W	+ 0,070	E	- 0,002	W	+ 0,014	E	- 0,041
57	13,34	E	+ 0,071	W	- 0,002	E	+ 0,014	W	- 0,029
58	13,51	W	+ 0,070	E	0,000	W	+ 0,004	E	- 0,045
59	13,74	E	+ 0,073	W	- 0,004	E	- 0,010	W	- 0,010
60	13,84	W	+ 0,070	E	- 0,018	W	- 0,018	E	- 0,053

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Okular				Niveaunullpunkt bei Lampe			
		April 24.		April 26.		Mai 2.		Mai 3.	
		O c	Neigung	O c	Neigung	O c	Neigung	O c	Neigung
43	10,42	W	+ 0,005	E	- 0,078				
VIII	10,51	E	+ 0,002	W	- 0,069				
44	10,64	W	+ 0,019	E	- 0,071				
45	10,91	E	+ 0,017	W	- 0,049				
46	10,99	W	+ 0,015	E	- 0,051				
47	11,08	E	+ 0,017	W	- 0,046				
48	11,20	W	+ 0,022	E	- 0,051				
49	11,82	E	+ 0,029	W	- 0,029	E	+ 0,059	W	- 0,038
IX	12,02	W	+ 0,041	E	- 0,031	W	+ 0,074	E	- 0,022
50	12,17	E	+ 0,031	W	- 0,024	E	+ 0,078	W	- 0,019
51	12,26	W	+ 0,043	E	- 0,029	W	+ 0,074	E	- 0,012
52	12,36	E	+ 0,034	W	- 0,024	E	+ 0,078	W	- 0,014
53	12,49	W	+ 0,043	E	- 0,022	W	+ 0,085	E	- 0,002
54	12,58	E	+ 0,041	W	- 0,017	E	+ 0,078	W	- 0,005
X	13,08	W	+ 0,057	E	- 0,029	W	+ 0,102	E	0,000
55	13,19	E	+ 0,055	W	- 0,005	E	+ 0,092	W	+ 0,014
56	13,27	W	+ 0,052	E	- 0,010	W	+ 0,104	E	+ 0,005
57	13,34	E	+ 0,050	W	- 0,026	E	+ 0,095	W	0,000
58	13,51	W	+ 0,066	E	- 0,022	W	+ 0,128	E	+ 0,010
59	13,73	E	+ 0,043	W	- 0,010	E	+ 0,123	W	+ 0,014
60	13,84	W	+ 0,055	E	- 0,010	W	+ 0,109	E	+ 0,021

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803. (Fortsetzung.)

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Okular				Niveaunullpunkt bei Lampe			
		April 24.		April 26.		Mai 2.		Mai 3.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
61	14,43					E	+ 0,122	W	+ 0,031
62	14,53					W	+ 0,113	E	+ 0,031
63	14,59					E	+ 0,115	W	+ 0,036
64	14,76					W	+ 0,118	E	+ 0,022
XI	14,90					E	+ 0,136	W	+ 0,021
65	14,98					W	+ 0,117	E	+ 0,031
66	15,06					E	+ 0,108	W	+ 0,014

### Längenbestimmung Zürich-Gurten.

Station Zürich.

Beobachter Kubli P.-I. 8804.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Lampe				Niveaunullpunkt bei Okular			
		Mai 18.		Mai 19.		Mai 27.		Mai 28.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
X	13,08			E	- 0,182	W	- 0,104	E	- 0,077
55	13,19	E	- 0,065	W	- 0,170	E	- 0,101	W	- 0,067
56	13,27	W	- 0,079	E	- 0,170	W	- 0,093	E	- 0,073
57	13,34	E	- 0,069	W	- 0,166	E	- 0,087	W	- 0,067
58	13,51	W	- 0,075	E	- 0,156	W	- 0,093	E	- 0,065
59	13,73	E	- 0,038	W	- 0,146	E	- 0,078	W	- 0,057
60	13,84	W	- 0,041	E	- 0,113	W	- 0,077	E	- 0,065
61	14,43	E	+ 0,002	W	- 0,074	E	- 0,036	W	- 0,004
62	14,53	W	+ 0,016	E	- 0,052	W	- 0,047	E	+ 0,010
63	14,59	E	+ 0,023	W	- 0,084	E	- 0,038	W	+ 0,014
64	14,76	W	+ 0,033	E	- 0,042	W	- 0,032	E	+ 0,031
XI	14,90	E	+ 0,033	W	- 0,038	E	- 0,036	W	+ 0,043
65	14,98	W	+ 0,035	E	- 0,026	W	- 0,036	E	+ 0,035
66	15,06	E	+ 0,041	W	- 0,024	E	- 0,006	W	+ 0,073
67	15,83	W	+ 0,106	E	+ 0,012	W	+ 0,037	E	+ 0,104
68	15,93	E	+ 0,097	W	+ 0,014	E	+ 0,030	W	+ 0,121
69	16,00	W	+ 0,099	E	+ 0,016	W	+ 0,035	E	+ 0,116
70	16,10	E	+ 0,116	W	+ 0,028	E	+ 0,030	W	+ 0,146
XII	16,22	W	+ 0,125	E	+ 0,024	W	+ 0,043	E	+ 0,121
71	16,43	E	+ 0,124	W	+ 0,051	E	+ 0,052	W	+ 0,139
72	16,52	W	+ 0,139	E	+ 0,057	W	+ 0,061	E	+ 0,156
73	17,20							W	+ 0,201
74	17,34							E	+ 0,197
75	17,41							W	+ 0,191
76	17,48							E	+ 0,203
XIII	17,56							W	+ 0,218
77	17,80							E	+ 0,208
78	17,87							W	+ 0,226

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Okular						Niveaunullpunkt bei Lampe					
		Mai 31.		Juni 18.		Juni 25.		Juni 28.		Juli 2.		Juli 5.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
61	14,43			W	- 0,129								
62	14,53	W	- 0,072	E	- 0,126								
63	14,59	E	- 0,077	W	- 0,119	E	- 0,032						
64	14,76	W	- 0,065	E	- 0,094	W	- 0,017						
XI	14,90	E	- 0,067	W	- 0,089	E	- 0,017						
65	14,98	W	- 0,053	E	- 0,096	W	- 0,017						
66	15,06	E	- 0,050	W	- 0,095	E	- 0,017						
67	15,83	W	+ 0,026	E	- 0,039	W	+ 0,024	E	- 0,035			E	- 0,102
68	15,93			W	- 0,029	E	+ 0,031	W	- 0,032	E	- 0,051	W	- 0,035
69	16,00			E	- 0,012	W	+ 0,022	E	- 0,087	W	- 0,053	E	- 0,077
70	16,10			W	+ 0,002	E	+ 0,029	W	- 0,065	E	- 0,048	W	- 0,064
XII	16,22			E	+ 0,012	W	+ 0,043	E	- 0,057	W	- 0,068	E	- 0,074
71	16,43			W	+ 0,022	E	+ 0,055	W	- 0,042	E	- 0,055	W	- 0,054
72	16,52			E	+ 0,017	W	+ 0,070	E	- 0,045	W	- 0,029	E	- 0,061
73	17,20	E	+ 0,010	W	+ 0,068	E	+ 0,103	W	0,000	E	- 0,012	W	+ 0,007
74	17,34	W	+ 0,038	E	+ 0,080	W	+ 0,130	E	+ 0,005			E	0,000
75	17,41	E	+ 0,038	W	+ 0,078	E	+ 0,125	W	+ 0,005			W	- 0,002
76	17,48	W	+ 0,055	E	+ 0,085	W	+ 0,113					E	+ 0,005
XIII	17,56	E	+ 0,055	W	+ 0,073	E	+ 0,137	W	+ 0,020			W	+ 0,007
77	17,80	W	+ 0,053	E	+ 0,097	W	+ 0,132	E	+ 0,017			E	+ 0,012
78	17,87	E	+ 0,076	W	+ 0,097	E	+ 0,127	W	+ 0,030	W	- 0,005	W	+ 0,015
79	18,63							E	+ 0,047	W	+ 0,017	E	+ 0,070
80	18,75							W	+ 0,051	E	+ 0,012	W	+ 0,068
81	18,88							E	+ 0,066	W	+ 0,026	E	+ 0,085
XIV	18,97							W	+ 0,056	E	+ 0,031	W	+ 0,087
82	19,07							E	+ 0,069	W	+ 0,038	E	+ 0,107
83	19,18							W	+ 0,081	E	+ 0,007	W	+ 0,102
84	19,25							E	+ 0,081	W	+ 0,024	E	+ 0,104

Station Gurten.

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Okular				Niveaunullpunkt bei Lampe			
		Mai 18.		Mai 19.		Mai 27.		Mai 28.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
X	13,08	W	+ 0,069	E	- 0,063	W	+ 0,012	E	+ 0,098
55	13,19	E	+ 0,064	W	- 0,048	E	+ 0,022	W	+ 0,112
56	13,27	W	+ 0,078	E	- 0,060	W	+ 0,024	E	+ 0,092
57	13,34	E	+ 0,076	W	- 0,060	E	+ 0,012	W	+ 0,082
58	13,51	W	+ 0,078	E	- 0,058	W	+ 0,022	E	+ 0,079
59	13,73	E	+ 0,066	W	- 0,053	E	+ 0,017	W	+ 0,079
60	13,84	W	+ 0,071	E	- 0,063	W	+ 0,022	E	+ 0,072
61	14,43	E	+ 0,057	W	- 0,050	E	+ 0,010	W	+ 0,082
62	14,53	W	+ 0,069	E	- 0,050	W	+ 0,012	E	+ 0,077
63	14,59	E	+ 0,064	W	- 0,053	E	+ 0,014	W	+ 0,087
64	14,76	W	+ 0,071	E	- 0,050	W	+ 0,017	E	+ 0,072
XI	14,90	E	+ 0,062	W	- 0,062	E	+ 0,019	W	+ 0,084
65	14,98	W	+ 0,057	E	- 0,058	W	+ 0,012	E	+ 0,084
66	15,06	E	+ 0,052	W	- 0,058	E	+ 0,012	W	+ 0,084

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803. (Fortsetzung.)

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Okular				Niveaunullpunkt bei Lampe			
		Mai 18.		Mai 19.		Mai 27.		Mai 28.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
67	15,83	W	+ 0,066	E	- 0,055	W	+ 0,024		
68	15,93	E	+ 0,057	W	- 0,065	E	+ 0,012		
69	16,00	W	+ 0,057	E	- 0,062	W	+ 0,019		
70	16,10	E	+ 0,057	W	- 0,048	E	+ 0,019	E	+ 0,059
XII	16,22	W	+ 0,043	E	- 0,060	W	+ 0,017	W	+ 0,062
71	16,43	E	+ 0,050	W	- 0,053	E	+ 0,012		
72	16,52	W	+ 0,057	E	- 0,062	W	+ 0,014		
73	17,20							W	+ 0,088
74	17,34							E	+ 0,076
75	17,41							W	+ 0,066
76	17,48							E	+ 0,064
XIII	17,56							W	+ 0,061
77	17,80							E	+ 0,059
78	17,87							W	+ 0,066

Beobachter Kubli, P.-I. 8804.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Okular						Niveaunullpunkt bei Lampe					
		Mai 31.		Juni 18.		Juni 25.		Juni 28.		Juli 2.		Juli 5.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
61	14,43	E	+ 0,056	W	- 0,018	E	+ 0,023						
62	14,53	W	+ 0,066	E	- 0,032	W	+ 0,021						
63	14,59	E	+ 0,072	W	- 0,024	E	+ 0,006						
64	14,76	W	+ 0,073	E	- 0,040	W	- 0,002						
XI	14,90	E	+ 0,062	W	- 0,030	E	+ 0,006						
65	14,98	W	+ 0,058	E	+ 0,006	W	+ 0,021						
66	15,06	E	+ 0,038	W	+ 0,004	E	+ 0,017						
67	15,83	W	+ 0,066	E	- 0,008	W	+ 0,023	E	0,000	W	- 0,056	E	+ 0,041
68	15,93	E	+ 0,046	W	+ 0,024	E	+ 0,017	W	+ 0,012	E	- 0,070	W	+ 0,027
69	16,00	W	+ 0,074	E	+ 0,008	W	+ 0,019	E	+ 0,008	W	- 0,072	E	+ 0,019
70	16,10	E	+ 0,070	W	+ 0,002	E	+ 0,010	W	- 0,008	E	- 0,064	W	+ 0,019
XII	16,22	W	+ 0,030	E	+ 0,020	W	+ 0,011	E	0,000	W	- 0,080	E	+ 0,021
71	16,43	E	+ 0,048	W	+ 0,018	E	+ 0,010	W	+ 0,002	E	- 0,050	W	+ 0,021
72	16,52	W	+ 0,046	E	+ 0,020	W	+ 0,013	E	+ 0,006	W	- 0,068	E	+ 0,050
73	17,20	E	+ 0,054	W	+ 0,028			W	+ 0,020	E	+ 0,010	W	+ 0,019
74	17,34	W	+ 0,046	E	+ 0,024			E	+ 0,018	W	+ 0,020	E	+ 0,021
75	17,41	E	+ 0,050	W	+ 0,020			W	+ 0,016	E	+ 0,032	W	+ 0,039
76	17,48	W	+ 0,042	E	+ 0,014			E	+ 0,018	W	+ 0,008	E	+ 0,037
XIII	17,56	E	+ 0,050	W	+ 0,022			W	+ 0,014	E	+ 0,012	W	+ 0,035
77	17,80	W	+ 0,040	E	+ 0,018			E	+ 0,020	W	+ 0,012	E	+ 0,016
78	17,87			W	+ 0,026			W	+ 0,008	E	+ 0,010	W	+ 0,019
79	18,63							E	+ 0,016	W	+ 0,020	E	+ 0,033
80	18,75							W	+ 0,008	E	+ 0,012	W	+ 0,025
81	18,88							E	+ 0,004	W	+ 0,012	E	+ 0,021
XIV	18,97							W	+ 0,008	E	+ 0,016	W	+ 0,035
82	19,07							E	+ 0,006	W	+ 0,018	E	+ 0,033
83	19,18							W	+ 0,026	E	+ 0,008	W	+ 0,031
84	19,25							E	+ 0,002	W	+ 0,014	E	+ 0,066

Es wurde nun untersucht, ob ein systematischer Unterschied zwischen der Neigungsbestimmung bei Polsterndurchgängen und der bei Zeitsternen besteht, wie er zum Beispiel durch unvollkommene Kreisform der Zapfen hervorgerufen werden kann. Zu diesem Zwecke wurde aus den bei den Zeitsternen erhaltenen Nivellierungen die der Epoche des Polsterndurchganges entsprechende Neigung  $i_z$  interpoliert und diese von den beobachteten  $i_p$  subtrahiert. Diese Differenzen  $i_p - i_z$  wurden für jede Längenbestimmung und für obere und untere Kulmination getrennt gemittelt:

$$i_p - i_z$$

Längenbestimmung	Passageninstrument 8803			Passageninstrument 8804		
	O. K. $z = 33^\circ$	U. K. $z = 52^\circ$	Mittel	O. K. $z = 33^\circ$	U. K. $z = 52^\circ$	Mittel
Basel <i>E</i> —Basel <i>W</i>	— 0,006	— 0,002	— 0,004	+ 0,001	+ 0,001	+ 0,001
Zürich—Basel	0,000	— 0,002	— 0,001	— 0,003	0,000	— 0,002
Zürich—Gurten	— 0,003	— 0,001	— 0,002	— 0,005	0,000	— 0,002
Mittel	— 0,003	— 0,002	— 0,002	— 0,002	0,000	— 0,001

Wegen der Kleinheit und Unsicherheit dieser Beträge ist von einer Anbringung derselben abgesehen worden, um so mehr als dieselben direkt nur in die Azimutbestimmung eingehen und wegen der weitgehenden Elimination des Azimutes auf das Resultat der Längenbestimmung keinen merklichen Einfluss haben.

Für jede Zeitbestimmung sind die beobachteten Neigungen ausgeglichen worden. In allen Fällen, in denen dieselben eine Veränderung während der Zeitbestimmung zeigten, ist diese Veränderung der Zeit proportional angenommen worden. Die Ausglei chung erfolgte dann graphisch, indem die beobachteten Neigungen als Ordinaten und ihre Epochen als Abszissen in rechtwinkligen Koordinaten aufgetragen wurden. Eine sich den so erhaltenen Punkten möglichst anschmiegend gezogene gerade Linie stellte die ausgeglichenen Werte dar und ihre Gleichung liefert die in den folgenden Tafeln gegebenen Formeln. Wo keine solche zeitliche Veränderung während der Zeitbestimmung zu erkennen war, wurde einfach das Mittel der beobachteten Neigungen gebildet. Die durch solche Ausglei chung gewonnenen Werte sind für die Reduktion der Zeit- und Polsternebeobachtungen verwendet worden.

## Ausgeglichenene Neigungen.

### Längenbestimmung Zürich—Basel.

#### Station Zürich.

1912	Erste Zeitbestimmung Neigung		Zweite Zeitbestimmung Neigung	Dritte Zeitbestimmung Neigung		
		Beob.	Beob.		Beob.	
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.						
April 13.	+ 0,036 + 0,072 ( <i>t</i> - 10,87)	7	+ 0,147 + 0,077 ( <i>t</i> - 12,28)	7	+ 0,219 + 0,083 ( <i>t</i> - 13,48)	7
15.	- 0,074 + 0,075 ( <i>t</i> - 10,87)	7	- 0,006 + 0,062 ( <i>t</i> - 12,28)	7	+ 0,031 + 0,050 ( <i>t</i> - 13,48)	7
16.	- 0,125 + 0,063 ( <i>t</i> - 10,87)	7	- 0,063 + 0,056 ( <i>t</i> - 12,28)	7	- 0,019 + 0,049 ( <i>t</i> - 13,48)	7
17.	- 0,012 + 0,052 ( <i>t</i> - 10,87)	7	+ 0,054 + 0,070 ( <i>t</i> - 12,28)	7	+ 0,127 + 0,053 ( <i>t</i> - 13,48)	7
Beobachter Kubli, P.-I. 8804.						
April 24.	+ 0,021 + 0,074 ( <i>t</i> - 10,87)	7	+ 0,099 + 0,149 ( <i>t</i> - 12,28)	7	+ 0,188 + 0,068 ( <i>t</i> - 13,48)	7
26.	- 0,167 + 0,081 ( <i>t</i> - 10,87)	7	- 0,060 + 0,131 ( <i>t</i> - 12,28)	7	+ 0,031 + 0,031 ( <i>t</i> - 13,48)	7
Mai 2.	- 0,013 + 0,058 ( <i>t</i> - 12,28)	7	+ 0,074 + 0,077 ( <i>t</i> - 13,48)	7	+ 0,127 + 0,050 ( <i>t</i> - 14,76)	7
3.	- 0,211 + 0,070 ( <i>t</i> - 12,28)	7	- 0,137 + 0,049 ( <i>t</i> - 13,48)	7	- 0,057	7

#### Station Basel.

1912	Erste Zeitbestimmung Neigung		Zweite Zeitbestimmung Neigung	Dritte Zeitbestimmung Neigung		
		Beob.	Beob.		Beob.	
Beobachter Kubli, P.-I. 8804.						
April 13.	+ 0,057 - 0,034 ( <i>t</i> - 10,87)	7	+ 0,063	7	+ 0,072	7
15.	- 0,019	7	- 0,005	7	- 0,005	7
16.	+ 0,016	7	+ 0,009	7	- 0,002 - 0,038 ( <i>t</i> - 13,48)	7
17.	- 0,044	7	- 0,030	7	- 0,036	7
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.						
April 24.	+ 0,014	7	+ 0,037	7	+ 0,054	7
26.	- 0,057 + 0,042 ( <i>t</i> - 10,87)	7	- 0,025	7	- 0,016	7
Mai 2.	+ 0,077 + 0,028 ( <i>t</i> - 12,28)	7	+ 0,110 + 0,027 ( <i>t</i> - 13,48)	7	+ 0,118	7
3.	- 0,014 + 0,042 ( <i>t</i> - 12,28)	7	+ 0,009	7	+ 0,027	7

## Längenbestimmung Zürich—Gurten.

### Station Zürich.

1912	Erste Zeitbestimmung Neigung	Beob.	Zweite Zeitbestimmung Neigung	Beob.	Dritte Zeitbestimmung Neigung	Beob.
Beobachter Kubli, P.-I. 8804.						
Mai 18.	- 0,060 + 0,056 ( <i>t</i> - 13,48)	6	+ 0,024 + 0,056 ( <i>t</i> - 14,72)	7	+ 0,115 + 0,058 ( <i>t</i> - 16,14)	7
19.	- 0,153 + 0,067 ( <i>t</i> - 13,48)	7	- 0,051 + 0,090 ( <i>t</i> - 14,72)	7	+ 0,028 + 0,069 ( <i>t</i> - 16,14)	7
27.	- 0,090 + 0,030 ( <i>t</i> - 13,48)	7	- 0,034 + 0,037 ( <i>t</i> - 14,72)	7	+ 0,041 + 0,034 ( <i>t</i> - 16,14)	7
28.	- 0,066 + 0,015 ( <i>t</i> - 13,48)	7	{ + 0,026 + 0,098 ( <i>t</i> - 14,72) + 0,129 + 0,076 ( <i>t</i> - 16,14)	{ 7 7}	+ 0,205 + 0,044 ( <i>t</i> - 17,52)	7
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.						
Mai 31.	- 0,064 + 0,040 ( <i>t</i> - 14,78)	6	+ 0,026	1	+ 0,043 + 0,081 ( <i>t</i> - 17,46)	7
Juni 18.	- 0,108 + 0,068 ( <i>t</i> - 14,72)	7	- 0,011 + 0,086 ( <i>t</i> - 16,07)	7	+ 0,082 + 0,048 ( <i>t</i> - 17,52)	7
25.	- 0,020	5	+ 0,040 + 0,065 ( <i>t</i> - 16,14)	7	+ 0,123 + 0,037 ( <i>t</i> - 17,47)	7
28.	- 0,065 + 0,069 ( <i>t</i> - 16,14)	7	+ 0,013 + 0,042 ( <i>t</i> - 17,52)	6	+ 0,065 + 0,061 ( <i>t</i> - 18,96)	7
Juli 2.	- 0,050	6	- 0,008	2	+ 0,022	7
5.	- 0,072 + 0,057 ( <i>t</i> - 16,14)	7	+ 0,006 + 0,023 ( <i>t</i> - 17,46)	7	+ 0,091 + 0,072 ( <i>t</i> - 18,94)	7

### Station Gurten.

1912	Erste Zeitbestimmung Neigung	Beob.	Zweite Zeitbestimmung Neigung	Beob.	Dritte Zeitbestimmung Neigung	Beob.
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.						
Mai 18.	+ 0,072	7	+ 0,062	7	+ 0,055	7
19.	- 0,058	7	- 0,054	7	- 0,058	7
27.	+ 0,019	7	+ 0,014	7	+ 0,017	7
28.	+ 0,085 - 0,036 ( <i>t</i> - 13,48)	7	{ + 0,081 + 0,060	{ 7 2}	+ 0,068 - 0,045 ( <i>t</i> - 17,52)	7
Beobachter Kubli, P.-I. 8804.						
Mai 31.	+ 0,061	7	+ 0,054	7	+ 0,047	6
Juni 18.	- 0,021 + 0,043 ( <i>t</i> - 14,72)	7	+ 0,012	7	+ 0,022	7
25.	+ 0,013	7	+ 0,015	7		
28.	+ 0,003	7	+ 0,016	7	+ 0,010	7
Juli 2.	- 0,066	7	+ 0,015	7	+ 0,014	7
5.	+ 0,028	7	+ 0,027	7	+ 0,035	7

Während an den Stationen Basel und Gurten die Neigung im allgemeinen eine gute Konstanz aufweist, zeigt der Beobachtungspfeiler in Zürich eine starke, stets in demselben Sinne und nahezu um denselben Betrag verlaufende Änderung der Neigung. Der Pfeiler scheint sich während des Beobachtungsabends langsam nach Osten zu neigen. Eine in der Fundierung oder im Bau des Pfeilers begründete Erklärung dieser Erscheinung konnte nicht gefunden werden.

Die Abweichungen der beobachteten von den ausgeglichenen Neigungen, die als Beobachtungsfehler aufgefasst werden können, liefern ein Mittel zur Berechnung des mittleren Fehlers einer einzelnen Neigungsbestimmung. Aus dem gesamten Beobachtungsmaterial der beiden Längenbestimmungen erhält man:

### Mittlerer Fehler einer Neigungsbestimmung.

Längenbestimmung	Station	Passageninstr. 8803	Passageninstr. 8804
		Beob. Trümpler	Beob. Kubli
Zürich—Basel	Basel	$\pm 0,007$	$\pm 0,012$
	Zürich	$\pm 0,008$	$\pm 0,012$
Zürich—Gurten	Zürich	$\pm 0,008$	$\pm 0,009$
	Gurten	$\pm 0,006$	$\pm 0,010$
	Mittel	$\pm 0,007$	$\pm 0,011$

Eigentümlich ist der grosse Genauigkeitsunterschied zwischen beiden Instrumenten, um so mehr als gerade bei dem Instrument 8803, dessen Niveau einen grösseren Parswert, also eine geringere Empfindlichkeit besitzt, die Genauigkeit der Neigungsbestimmung eine grössere ist.

Es ist darnach gestrebt worden, durch geeignete Einstellung der Neigung zu Beginn jedes Beobachtungsabends den Einfluss des Parswertes der Niveaus auf die Längenbestimmung zu eliminieren. Dies wird erreicht, wenn die mit entsprechenden Gewichten gebildeten Mittelwerte der Neigungen für jede Station verschwinden. Wie weit die Elimination des Parswertes gelungen, lehren die folgenden

### Stationsmittel der Neigungen.

Längenbestimmung	Station	Passageninstr. 8803	Passageninstr. 8804
		Beob. Trümpler	Beob. Kubli
Zürich—Basel	Zürich	$+ 0,026$	$- 0,010$
	Basel	$+ 0,028$	$+ 0,006$
Zürich—Gurten	Zürich	$+ 0,002$	$+ 0,005$
	Gurten	$+ 0,028$	$+ 0,016$

### c) Azimut.

Aus den beobachteten Durchgangszeiten der Polsterne ist durch Anbringung der Korrekturen für Kontaktbreite und toten Gang und für die Achsenneigung des Instrumentes, sowie durch Addition der Uhrkorrektur die korrigierte Durchgangszeit  $U'$  erhalten worden. Dabei haben die durch successive Näherung gewonnenen abendlichen Uhrstände und Uhrgänge Verwendung gefunden, die zur Ableitung der beobachteten Rektaszensionen der Zeitsterne dienen.

Aus der korrigierten Durchgangszeit  $U'$  findet man das Azimut  $k$  mittels der Formel:

$$k = \frac{\alpha - U'}{K}$$

wo  $K = \sin(\varphi - \delta) \sec \delta$  den Azimutkoeffizienten bedeutet.

Die Bedeutung der einzelnen Kolonnen der folgenden Tafel, welche die Berechnung der Azimute wiedergibt, ist nach dem Gesagten aus den Überschriften ersichtlich.

### Beobachtete Azimute.

#### Längenbestimmung Zürich—Basel.

##### Station Zürich.

Datum	Stern	Kulm.	Beobachtete Durchgangszeit	Zahl d. Dopp.-Kont.	Korrektion wegen Kont.-Br. u. tot. G.	Neigung	Uhrkorrektur	Korrig. Durchgangszeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimutkoeffizient	Azimut
1912 Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.											
April 13.	VIII	U	10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 17,84	10	+ 0,16	- 0,02	+ 22,52	30 <sup>m</sup> 40,50	- 2,47	+ 3,41	- 0,72
	IX	O	12 0 31,06	10	+ 0,18	+ 0,51	44	0 54,19	+ 1,95	- 2,29	- 0,85
	X	U	12 4 10,34	10	+ 0,21	- 0,59	39	4 32,35	- 3,77	+ 4,29	- 0,88
April 15.	VIII	U	10 30 15,93	10	+ 0,16	+ 0,22	+ 24,80	30 41,11	- 2,94	+ 3,41	- 0,86
	IX	O	12 0 29,23	10	+ 0,18	- 0,09	77	0 54,09	+ 1,98	- 2,29	- 0,87
	X	U	13 4 7,83	10	+ 0,21	- 0,03	74	4 32,75	- 4,12	+ 4,29	- 0,96
April 16.	VIII	U	10 30 6,65	10	+ 0,16	+ 0,33	+ 26,40	30 33,54	+ 4,70	+ 3,41	+ 1,38
	IX	O	12 0 32,90	10	+ 0,18	- 0,31	36	0 59,13	- 3,10	- 2,29	+ 1,35
	X	U	13 3 55,95	8	+ 0,21	+ 0,12	33	4 22,61	+ 6,05	+ 4,29	+ 1,41
April 17.	VIII	U	10 30 11,60	10	+ 0,16	+ 0,07	+ 27,25	30 39,08	- 0,77	+ 3,41	- 0,23
	IX	O	12 0 27,98	10	+ 0,18	+ 0,13	26	0 55,55	+ 0,44	- 2,29	- 0,19
	X	U	13 4 2,57	10	+ 0,21	- 0,33	26	4 29,71	- 1,00	+ 4,29	- 0,23
1912 Beobachter Kubli, P.-I. 8804.											
April 24.	VIII	U	10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 39,72	10	+ 0,18	+ 0,01	+ 1,98	30 <sup>m</sup> 41,89	- 3,04	+ 3,41	- 0,89
	IX	O	12 0 51,16	10	+ 0,21	+ 0,23	1,99	0 53,59	+ 2,09	- 2,29	- 0,91
	X	U	13 4 31,28	9	+ 0,24	- 0,51	2,00	4 33,01	- 3,96	+ 4,29	- 0,92

Station Zürich (Fortsetzung).

Datum	Stern	Kulm	Beobachtete Durchgangszeit	Zahl d. Dopp.-Kont.	Korrektion wegen Kont.-Br. u. tot. G.	Neigung	Uhr-korrektion	Korrig. Durchgangszeit U'	$\alpha - U'$	Azimet-koef-fizient	Azimet
Beobachter Kubli, P.-I. 8804 (Fortsetzung).											
April 26.	VIII	U	10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 39,45	10	+ 0,18	+ 0,44	+ 2,42	30 42,49	- 3,48	+ 3,41	- 1,02
	IX	O	12 0 51,12	10	+ 0,21	- 0,38	43	0 53,38	+ 2,20	- 2,29	- 0,96
	X	U	13 4 30,81	10	+ 0,24	- 0,06	44	4 33,43	- 4,30	+ 4,29	- 1,00
Mai 2.	IX	O	12 0 49,06	10	+ 0,21	- 0,11	+ 3,82	0 52,98	+ 2,27	- 2,29	- 0,99
	X	U	13 4 29,80	10	+ 0,24	- 0,14	83	4 33,73	- 4,13	+ 4,29	- 0,96
	XI	U	14 54 13,66	10	+ 0,24	- 0,42	84	54 17,32	- 4,42	+ 4,23	- 1,04
Mai 3.	IX	O	12 0 48,79	10	+ 0,21	- 0,91	+ 4,04	0 52,13	+ 3,05	- 2,29	- 1,33
	X	U	13 4 30,33	10	+ 0,24	+ 0,50	05	4 35,12	- 5,44	+ 4,29	- 1,27
	XI	U	14 54 13,85	10	+ 0,24	+ 0,18	07	54 18,34	- 5,42	+ 4,23	- 1,28

Station Basel.

Datum	Stern	Kulm.	Beobachtete Durchgangszeit	Zahl d. Dopp.-Kont.	Korrektion wegen Kont.-Br. u. tot. G.	Neigung	Uhr-korrektion	Korrig. Durchgangszeit U'	$\alpha - U'$	Azimet-koef-fizient	Azimet
Beobachter Kubli, P.-I. 8804.											
April 13.	VIII	U	10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 33,18	10	+ 0,18	- 0,15	+ 4,31	30 <sup>m</sup> 37,52	+ 0,51	+ 3,40	+ 0,15
	IX	O	12 0 51,71	10	+ 0,21	+ 0,25		0 56,48	- 0,34	- 2,28	+ 0,15
	X	U	13 4 23,56	10	+ 0,24	- 0,23		4 27,88	+ 0,70	+ 4,28	+ 0,16
April 15.	VIII	U	10 30 32,52	8	+ 0,18	+ 0,04	+ 4,25	30 36,99	+ 1,18	+ 3,40	+ 0,35
	IX	O	12 0 52,51	10	+ 0,21	- 0,02		0 56,95	- 0,88	- 2,28	+ 0,39
April 16.	VIII	U	10 30 32,85	6	+ 0,18	- 0,04	+ 4,23	30 37,22	+ 1,02	+ 3,40	+ 0,30
	IX	O	12 0 52,41	10	+ 0,21	+ 0,03		0 56,88	- 0,85	- 2,28	+ 0,37
	X	U	13 4 22,56	10	+ 0,24	- 0,04		4 26,99	+ 1,67	+ 4,28	+ 0,39
April 17.	VIII	U	10 30 33,39	10	+ 0,18	+ 0,10	+ 4,24	30 37,91	+ 0,40	+ 3,40	+ 0,12
	IX	O	12 0 52,41	10	+ 0,21	- 0,12		0 56,73	- 0,74	- 2,28	+ 0,32
	X	U	13 4 22,76	10	+ 0,24	+ 0,11		4 27,35	+ 1,36	+ 4,28	+ 0,32
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.											
April 24.	VIII	U	10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 35,53	10	+ 0,16	- 0,03	+ 4,29	30 <sup>m</sup> 39,95	- 1,10	+ 3,40	- 0,32
	IX	O	12 0 50,21	10	+ 0,18	+ 0,15	4,29	0 54,83	+ 0,85	- 2,28	- 0,37
	X	U	13 4 26,07	10	+ 0,21	- 0,17	4,29	4 30,40	- 1,35	+ 4,28	- 0,32
April 26.	VIII	U	10 30 35,99	10	+ 0,16	+ 0,16	+ 4,17	30 40,48	- 1,47	+ 3,40	- 0,43
	IX	O	12 0 50,17	10	+ 0,18	- 0,10	4,17	0 54,42	+ 1,16	- 2,28	- 0,51
	X	U	13 4 26,85	10	+ 0,21	+ 0,05	4,17	4 31,28	- 2,15	+ 4,28	- 0,50
Mai 2.	IX	O	12 0 50,10	10	+ 0,18	+ 0,28	+ 4,08	0 54,64	+ 0,61	- 2,28	- 0,27
	X	U	13 4 26,88	8	+ 0,21	- 0,31	4,09	4 30,87	- 1,27	+ 4,28	- 0,30
	XI	U	14 54 10,19	10	+ 0,21	- 0,37	4,09	54 14,12	- 1,22	+ 4,23	- 0,29
Mai 3.	IX	O	12 0 50,33	10	+ 0,18	- 0,10	+ 4,21	0 54,62	+ 0,56	- 2,28	- 0,24
	X	U	13 4 26,14	10	+ 0,21	- 0,03	4,22	4 30,54	- 0,86	+ 4,28	- 0,20
	XI	U	14 54 9,52	10	+ 0,21	- 0,09	4,24	54 13,88	- 0,96	+ 4,23	- 0,23

## Längenbestimmung Zürich—Gurten.

### Station Zürich.

Datum	Stern	Kulm.	Beobachtete Durchgangszeit	Zahl d. Dopp.-Kont.	Korrektion wegen Kont.-Br. u. tot. G.	Neigung	Uhrkorrektion	Korrig. Durchgangszeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimutkoefizient	Azimut
1912											
Beobachter Kubli, P.-I. 8804.											
Mai 18.	XI	U	14 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 12,87	10	+ 0,24	- 0,11	+ 0,87	54 <sup>m</sup> 13,87	- 0,39	+ 4,24	- 0,09
	XII	O	16 13 23,40	10	+ 0,19	+ 0,44	0,85	13 24,88	+ 0,25	- 2,00	- 0,12
Mai 19.	X	U	13 4 28,02	10	+ 0,24	+ 0,58	+ 0,43	4 29,27	+ 1,67	+ 4,29	+ 0,39
	XI	U	14 54 11,02	10	+ 0,24	+ 0,11	0,39	54 11,76	+ 1,77	+ 4,24	+ 0,42
	XII	O	16 13 25,29	10	+ 0,19	+ 0,12	0,37	13 25,97	- 0,83	- 2,00	+ 0,42
Mai 27.	X	U	13 4 36,51	10	+ 0,24	+ 0,32	- 1,09	4 35,98	- 4,29	+ 4,29	- 1,00
	XI	U	14 54 19,08	10	+ 0,24	+ 0,08	1,08	54 18,32	- 4,28	+ 4,24	- 1,01
	XII	O	16 13 23,85	10	+ 0,19	+ 0,16	1,08	13 23,12	+ 1,99	- 2,00	- 1,00
Mai 28.	X	U	13 4 36,18	10	+ 0,24	+ 0,23	- 1,02	4 35,63	- 3,82	+ 4,29	- 0,89
	XI	U	14 54 18,78	10	+ 0,24	- 0,13	1,02	54 17,87	- 3,76	+ 4,24	- 0,89
	XII	O	16 13 23,57	7	+ 0,19	+ 0,49	1,02	13 23,23	+ 1,87	- 2,00	- 0,94
	XIII	U	17 33 38,52	9	+ 0,53	- 1,66	1,01	33 36,38	- 8,32	+ 8,72	- 0,95
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.											
Mai 31.	XI	U	14 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 13,75	10	+ 0,21	+ 0,19	- 0,82	54 <sup>m</sup> 13,33	+ 1,00	+ 4,24	+ 0,24
Juni 18.	XI	U	14 54 11,21	10	+ 0,21	+ 0,30	+ 1,38	54 13,10	+ 2,89	+ 4,24	+ 0,68
	XII	O	16 13 24,31	10	+ 0,17	+ 0,01	1,39	13 25,88	- 1,33	- 2,00	+ 0,66
	XIII	U	17 33 21,82	7	+ 0,47	- 0,67	1,40	33 23,02	+ 6,01	+ 8,72	+ 0,69
Juni 25.	XI	U	14 54 10,23	10	+ 0,21	+ 0,06	+ 2,99	54 13,49	+ 3,26	+ 4,24	+ 0,77
	XII	O	16 13 22,26	10	+ 0,17	+ 0,16	3,01	13 25,60	- 1,37	- 2,00	+ 0,69
Juni 28.	XII	O	16 13 22,00	10	+ 0,17	- 0,22	+ 3,72	13 25,67	- 1,60	- 2,00	+ 0,80
	XIV	U	18 59 10,49	4	+ 0,82	- 0,96	3,74	59 14,09	+11,49	+14,54	+ 0,79
Juli 2.	XII	O	16 13 21,13	10	+ 0,17	- 0,18	+ 4,34	13 25,46	- 1,61	- 2,00	+ 0,80
	XIV	U	18 59 9,33	3	+ 0,82	- 0,32	4,35	59 14,18	+11,84	+14,54	+ 0,82
Juli 5.	XII	O	16 13 20,44	6	+ 0,17	- 0,25	+ 4,69	13 25,05	- 1,39	- 2,00	+ 0,70
	XIII	U	17 33 19,58	10	+ 0,47	- 0,06	4,70	33 24,69	+ 6,34	+ 8,72	+ 0,73
	XIV	U	18 59 9,80	5	+ 0,82	- 1,30	4,71	59 14,03	+12,24	+14,54	+ 0,84

**Station Gurten.**

Datum	Stern	Kulm.	Beobachtete Durchgangszeit	Zahld. Dopp.-Kont.	Korrektion wegen Kont.-Br. u. tot. G.	Neigung	Uhr-korrektion	Korrig. Durchgangszeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimet-koef-fizient	Azimet
1912											
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.											
Mai 18.	XI	U	14 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 1,92	10	+ 0,21	- 0,19	+ 13,89	54 <sup>m</sup> 15,83	- 2,35	+ 4,27	- 0,55
	XII	O	16 13 9,91	10	+ 0,17	+ 0,20	13,83	13 24,11	+ 1,02	- 2,03	- 0,50
Mai 19.	X	U	13 4 11,26	2	+ 0,21	+ 0,18	+ 12,97	4 24,62	+ 6,32	+ 4,31	+ 1,47
	XI	U	14 53 54,04	10	+ 0,21	+ 0,17	12,91	53 7,33	+ 6,20	+ 4,27	+ 1,45
	XII	O	16 13 15,31	10	+ 0,17	- 0,21	12,86	13 28,13	- 2,99	- 2,03	+ 1,47
Mai 27.	X	U	13 4 16,65	5	+ 0,21	- 0,06	+ 12,20	4 29,00	+ 2,69	+ 4,31	+ 0,62
	XI	U	14 53 59,19	10	+ 0,21	- 0,04	12,19	53 11,55	+ 2,49	+ 4,27	+ 0,60
	XII	O	16 13 13,83	10	+ 0,17	+ 0,06	12,18	13 26,24	- 1,13	- 2,03	+ 0,56
Mai 28.	X	U	13 4 17,42	10	+ 0,21	- 0,32	+ 12,05	4 29,36	+ 2,45	+ 4,31	+ 0,57
	XII	O	16 13 13,89	10	+ 0,17	+ 0,22	12,03	13 26,31	- 1,21	- 2,03	+ 0,60
	XIII	U	17 33 9,97	7	+ 0,47	- 0,52	12,02	33 21,94	+ 6,12	- 8,79	+ 0,70
Beobachter Kubli, P.-I. 8804.											
Mai 31.	XI	U	14 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 59,35	10	+ 0,24	- 0,19	+ 11,45	54 <sup>m</sup> 10,85	+ 3,48	+ 4,27	+ 0,81
	XII	O	16 13 14,81	6	+ 0,19	+ 0,20	11,43	13 26,63	- 1,56	- 2,03	+ 0,77
	XIII	U	17 33 9,56	5	+ 0,53	- 0,37	11,42	33 21,14	+ 6,98	+ 8,79	+ 0,80
Juni 18.	XI	U	14 54 10,01	10	+ 0,24	+ 0,04	+ 6,50	54 16,79	- 0,80	+ 4,27	- 0,19
	XII	O	16 13 17,50	10	+ 0,19	+ 0,04	6,49	13 24,22	+ 0,33	- 2,03	- 0,16
	XIII	U	17 33 24,13	6	+ 0,53	- 0,17	6,48	33 30,97	- 1,94	+ 8,79	- 0,22
Juni 25.	XI	U	14 54 12,66	10	+ 0,24	- 0,04	+ 5,38	54 18,24	- 1,49	+ 4,27	- 0,35
Juni 28.	XII	O	16 13 8,07	10	+ 0,19	+ 0,01	+ 4,59	13 12,86	+11,21	- 2,03	- 5,53
	XIII	U	17 34 14,19	10	+ 0,53	- 0,13	4,58	34 19,17	-49,13	+ 8,79	- 5,59
	XIV	U	19 0 42,04	5	+ 0,92	- 0,14	4,57	0 47,39	-81,81	+14,65	- 5,58
Juli 2.	XII	O	16 13 19,18	10	+ 0,19	- 0,24	+ 3,37	13 22,50	+ 1,35	- 2,03	- 0,66
	XIII	U	17 33 32,16	10	+ 0,53	- 0,12	3,35	33 35,92	- 5,26	+ 8,79	- 0,60
	XIV	U	18 59 31,55	7	+ 0,92	- 0,20	3,32	59 35,59	- 9,57	+14,65	- 0,65
Juli 5.	XII	O	16 13 20,39	10	+ 0,19	+ 0,10	+ 2,29	13 22,97	+ 0,69	- 2,03	- 0,34
	XIII	U	17 33 32,27	10	+ 0,53	- 0,21	2,27	33 34,86	- 3,83	+ 8,79	- 0,44
	XIV	U	18 59 30,15	4	+ 0,92	- 0,50	2,24	59 32,81	- 6,54	+14,65	- 0,45

Aus den Resultaten der einzelnen Polsterdurchgänge sind die Tagesmittel abgeleitet, die bei der Reduktion der Zeitsterne Verwendung fanden:

## Tagesmittel der Azimute.

### Längenbestimmung Zürich—Basel.

Datum	Zürich		Basel	
	Azimut	Zahl der Beob.	Azimut	Zahl der Beob.
1912	Beob. Trümpler		Beob. Kubli	
April 13.	— 0,82	3	+ 0,15	3
15.	— 0,90	3	+ 0,37	2
16.	+ 1,38	3	+ 0,35	3
17.	— 0,22	3	+ 0,25	3
	Beob. Kubli		Beob. Trümpler	
April 24.	— 0,91	3	— 0,34	3
26.	— 0,99	3	— 0,48	3
Mai 2.	— 1,00	3	— 0,29	3
3.	— 1,29	3	— 0,22	3

### Längenbestimmung Zürich—Gurten.

Datum	Zürich		Gurten	
	Azimut	Zahl der Beob.	Azimut	Zahl der Beob.
1912	Beob. Kubli		Beob. Trümpler	
Mai 18.	— 0,11	2	— 0,53	2
19.	+ 0,41	3	+ 1,46	3
27.	— 1,00	3	+ 0,59	3
28.	— 0,92	4	+ 0,62	3
	Beob. Trümpler		Beob. Kubli	
Mai 31.	+ 0,24	1	+ 0,79	3
Juni 18.	+ 0,68	3	— 0,19	3
25.	+ 0,73	2	— 0,35	1
28.	+ 0,80	2	— 5,57	3
Juli 2.	+ 0,81	2	— 0,64	3
5.	+ 0,76	3	— 0,41	3

Aus den Abweichungen der beobachteten Azimute von den Tagesmitteln ist der mittlere Fehler einer einzelnen Azimutbestimmung erhalten worden.

#### Mittlerer Fehler einer Azimutbestimmung:

Längenbestimmung	Passageninstr. 8803	Passageninstr. 8804
	Beob. Trümpler	Beob. Kubli
Zürich—Basel	$\pm 0,046$	$\pm 0,055$
Zürich—Gurten	$\pm 0,048$	$\pm 0,034$
Mittel	$\pm 0,047$	$\pm 0,045$

Der Beobachtungspfeiler in Zürich, der starke Veränderungen der Neigung aufweist, hat sich erfreulicherweise in Azimut sehr gut konstant gehalten.

## VIII.

### Uhrkorrekturen.

Die Reduktion der Zeitsternbeobachtungen ist in der nachfolgenden Tafel zusammengestellt. Die beobachtete Durchgangszeit ist das Mittel der abgelesenen Registrierkontakte; durch Anbringung der Korrekturen

$$\begin{aligned} \text{für Kontaktbreite und toten Gang} &+ \frac{1}{2} (\text{Kont.-Br.} + \text{tot. G.}) \sec \delta \\ \text{für Achsenneigung } i &+ i \cos (\varphi - \delta) \sec \delta \\ \text{für Azimut } k &+ k \sin (\varphi - \delta) \sec \delta \end{aligned}$$

ist daraus die Zeit des Meridiandurchganges abgeleitet worden. Die Subtraktion dieser von der scheinbaren Rektaszension der Kolonne 2 liefert die Uhrkorrektur. Bei Berechnung der Korrekturen und ihrer Aufsummierung ist auch die dritte Dezimale der Zeitssekunde mitgenommen worden zur Vermeidung der Anhäufung von Abrundungsfehlern. Die mitgeteilten Zahlen sind durch Abrundung auf zwei Dezimalen entstanden.

### Beobachtete Uhrkorrekturen.

#### Längenbestimmung Zürich—Basel.

Stern	Rektaszension	Station Zürich Beobachter Trümpler, P.-I. 8803						Station Basel Beobachter Kubli, P.-I. 8804							
		Beobachtete Durchgangszeit	Zahl der Dopp.-Kont.	Korrektion wegen Kont.-Breiten. tot. G.	Neigung	Azimuth	Meridian-durchgang	Uhrkorrektur	Beobachtete Durchgangszeit	Zahl der Dopp.-Kont.	Korrektion wegen Kont.-Breiten. tot. G.	Neigung	Azimuth	Meridian-durchgang	Uhrkorrektur
April 13.															
43	10 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 3,14	24 <sup>m</sup> 40,43	10	+ 0,07	+ 0,01	+ 0,23	40,74	22,40	24 <sup>m</sup> 58,71	10	+ 0,07	+ 0,13	- 0,04	58,87	4,27
44	38 25,33	38 2,77	10	+ 0,06	+ 0,03	- 0,01	2,84	49	38 20,84	10	+ 0,06	+ 0,09	0,00	20,99	34
45	54 34,77	54 12,31	10	+ 0,05	+ 0,05	- 0,12	12,29	48	54 30,27	10	+ 0,05	+ 0,07	+ 0,02	30,42	35
46	59 40,08	59 17,60	10	+ 0,05	+ 0,05	- 0,16	17,55	53	59 35,61	10	+ 0,05	+ 0,07	+ 0,03	35,75	33
47	11 4 45,73	4 23,17	10	+ 0,06	+ 0,07	- 0,05	23,25	48	4 41,29	10	+ 0,06	+ 0,07	+ 0,01	41,42	31
48	11 47,40	11 24,66	10	+ 0,06	+ 0,09	+ 0,06	24,86	54	11 42,97	10	+ 0,06	+ 0,07	- 0,01	43,09	31

Stern	Rektaszen- sion	Station Zürich Beobachter Trümpler, P.-I. 8803						Station Basel Beobachter Kubli, P.-I. 8804							
		Beobach- tete Durch- gangszeit	Zahl der Dopp- Kont.	Korrektion wegen Kont- Breiteu. tot. G.	Nei- gung	Azi- mut	Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion	Boobach- tete Durch- gangszeit	Zahl der Dopp- Kont.	Korrektion wegen Kont- Breiteu. tot. G.	Nei- gung	Azi- mut	Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion
April 13.															
49	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 15,71	48 <sup>m</sup> 52,87	10	+ 0,07	+ 0,19	+ 0,17	53,29	22,42	49 <sup>m</sup> 11,29	10	+ 0,07	+ 0,11	- 0,03	11,43	4,28
50	12 10 25,18	10 2,28	10	+ 0,07	+ 0,23	+ 0,16	2,74	44	10 20,74	10	+ 0,07	+ 0,11	- 0,03	20,88	30
51	15 31,83	15 9,07	10	+ 0,06	+ 0,22	+ 0,05	9,40	43	15 27,37	10	+ 0,06	+ 0,10	- 0,01	27,52	31
52	21 33,44	21 10,91	10	+ 0,05	+ 0,20	- 0,15	11,01	43	21 28,95	10	+ 0,05	+ 0,08	+ 0,03	29,11	33
53	29 36,54	29 13,90	10	+ 0,05	+ 0,22	- 0,11	14,07	47	29 32,08	10	+ 0,05	+ 0,08	+ 0,02	32,24	30
54	34 34,92	34 12,32	10	+ 0,05	+ 0,23	- 0,11	12,49	43	34 30,47	10	+ 0,05	+ 0,08	+ 0,02	30,62	30
55	13 11 37,25	11 14,66	10	+ 0,05	+ 0,26	- 0,12	14,86	22,39	11 32,72	10	+ 0,05	+ 0,10	+ 0,02	32,89	4,36
56	16 24,99	16 2,39	10	+ 0,05	+ 0,26	- 0,13	2,58	41	16 20,53	10	+ 0,05	+ 0,09	+ 0,02	20,70	29
57	20 26,52	20 3,50	10	+ 0,07	+ 0,36	+ 0,20	4,13	39	20 22,05	10	+ 0,07	+ 0,13	- 0,04	22,21	31
58	30 54,56	30 32,03	10	+ 0,05	+ 0,27	- 0,18	32,17	39	30 50,06	10	+ 0,05	+ 0,09	+ 0,03	50,23	33
59	44 7,43	43 44,59	10	+ 0,06	+ 0,36	+ 0,05	45,06	37	44 2,90	10	+ 0,06	+ 0,11	- 0,01	3,06	37
60	50 40,04	50 17,06	10	+ 0,07	+ 0,41	+ 0,17	17,70	34	50 35,58	10	+ 0,07	+ 0,12	- 0,03	35,74	30
April 15.															
43	10 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 3,09	24 <sup>m</sup> 38,14	10	+ 0,07	- 0,19	+ 0,26	38,27	24,82	24 <sup>m</sup> 58,90	10	+ 0,07	- 0,03	- 0,10	58,84	4,25
44	38 25,30	38 0,60	10	+ 0,06	- 0,13	- 0,02	0,52	78	38 20,99	10	+ 0,06	- 0,03	+ 0,01	21,03	27
45	54 34,75	54 10,12	10	+ 0,05	- 0,09	- 0,13	9,95	80	54 30,42	10	+ 0,05	- 0,02	+ 0,06	30,50	25
46	59 40,05	59 15,43	10	+ 0,05	- 0,08	- 0,17	15,22	83	59 35,71	10	+ 0,05	- 0,02	+ 0,07	35,81	24
47	11 4 45,71	4 20,95	10	+ 0,06	- 0,08	- 0,05	20,87	84	4 41,38	10	+ 0,06	- 0,03	+ 0,02	41,43	28
48	11 47,38	11 22,54	10	+ 0,06	- 0,08	+ 0,06	22,59	79	11 43,08	10	+ 0,06	- 0,03	- 0,02	43,09	29
49	11 49 15,68	48 50,71	10	+ 0,07	- 0,06	+ 0,18	50,90	24,78	49 11,42	10	+ 0,07	- 0,01	- 0,07	11,40	4,28
50	12 10 25,17	10 0,19	10	+ 0,07	- 0,02	+ 0,18	0,42	75	10 20,92	10	+ 0,07	- 0,01	- 0,07	20,91	26
51	15 31,82	15 6,94	10	+ 0,06	- 0,01	+ 0,05	7,04	78	15 27,53	10	+ 0,06	- 0,01	- 0,02	27,57	25
52	21 33,43	21 8,82	10	+ 0,05	0,00	- 0,16	8,71	72	21 29,05	10	+ 0,05	- 0,01	+ 0,07	29,17	26
53	29 36,54	29 11,84	10	+ 0,05	+ 0,01	- 0,12	11,79	75	29 32,18	10	+ 0,05	- 0,01	+ 0,05	32,27	27
54	34 34,92	34 10,22	10	+ 0,05	+ 0,02	- 0,12	10,16	76	34 30,57	10	+ 0,05	- 0,01	+ 0,05	30,67	25
55	13 11 37,25	11 12,53	10	+ 0,05	+ 0,02	- 0,13	12,48	24,77	11 32,89	10	+ 0,05	- 0,01	+ 0,05	32,99	4,26
56	16 24,99	16 0,33	10	+ 0,05	+ 0,02	- 0,14	0,27	72	16 20,67	10	+ 0,05	- 0,01	+ 0,06	20,77	22
57	20 26,52	20 1,45	10	+ 0,07	+ 0,04	+ 0,22	1,78	74	20 22,32	10	+ 0,07	- 0,01	- 0,09	22,29	23
58	30 54,57	30 29,94	10	+ 0,05	+ 0,04	- 0,19	29,84	73	30 50,20	10	+ 0,05	- 0,01	+ 0,08	50,33	24
59	44 7,44	43 42,56	10	+ 0,06	+ 0,07	+ 0,06	42,74	70	44 3,15	10	+ 0,06	- 0,01	- 0,02	3,18	26
60	50 40,06	50 15,00	10	+ 0,07	+ 0,08	+ 0,18	15,34	72	50 35,87	10	+ 0,07	- 0,01	- 0,07	35,85	21
April 16.															
43	10 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 3,07	24 <sup>m</sup> 37,28	10	+ 0,07	- 0,27	- 0,39	36,68	26,39	—	—	—	—	—	—	—
44	38 25,28	37 59,00	10	+ 0,06	- 0,20	+ 0,02	58,88	40	38 <sup>m</sup> 20,97	10	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,01	21,06	4,22
45	54 34,74	54 8,24	10	+ 0,05	- 0,16	+ 0,20	8,34	40	54 30,40	10	+ 0,05	+ 0,02	+ 0,05	30,52	22
46	59 40,04	59 13,51	10	+ 0,05	- 0,15	+ 0,27	13,68	36	59 35,67	10	+ 0,05	+ 0,02	+ 0,07	35,81	23
47	11 4 45,70	4 19,32	10	+ 0,06	- 0,16	+ 0,08	19,30	40	4 41,37	10	+ 0,02	+ 0,02	+ 0,02	41,47	23
48	11 47,36	11 21,19	10	+ 0,06	- 0,16	- 0,10	20,99	37	11 43,06	10	+ 0,02	+ 0,02	- 0,02	43,12	24

Stern	Rektaszension	Station Zürich Beobachter Trümpler, P.-I. 8803							Station Basel Beobachter Kubli, P.-I. 8804						
		Beobachtete Durchgangszeit	Zahl der Dopp.-Kont.	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhrkorrek-tion	Beobachtete Durchgangszeit	Zahl der Dopp.-Kont.	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhrkorrek-tion
				Kont.-Breiten-tot. G.	Neigung	Azi-mut					Kont.-Breiten-tot. G.	Neigung	Azi-mut		
April 16.															
49	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 15,67	48 <sup>m</sup> 49,69	10	+ 0,07	- 0,15	- 0,28	49,33	26,34	49 <sup>m</sup> 11,44	10	+ 0,07	+ 0,02	- 0,07	11,45	4,22
50	12 10 25,16	9 59,14	10	+ 0,07	- 0,12	- 0,27	58,82	34	10 20,90	10	+ 0,07	+ 0,02	- 0,07	20,92	24
51	15 31,82	15 5,57	10	+ 0,06	- 0,10	- 0,08	5,45	37	15 27,56	10	+ 0,06	+ 0,01	- 0,02	27,62	20
52	21 33,43	21 6,89	10	+ 0,05	- 0,08	+ 0,25	7,11	32	21 29,10	10	+ 0,05	+ 0,01	+ 0,06	29,23	20
53	29 36,54	29 10,00	10	+ 0,05	- 0,07	+ 0,18	10,16	38	29 32,18	10	+ 0,05	+ 0,01	+ 0,05	32,29	25
54	34 34,91	34 8,41	10	+ 0,05	- 0,06	+ 0,19	8,59	32	34 30,55	10	+ 0,05	+ 0,01	+ 0,05	30,67	24
55	13 11 37,25	11 10,72	10	+ 0,05	- 0,04	+ 0,19	10,92	26,33	11 32,89	10	+ 0,05	+ 0,01	+ 0,05	33,01	4,24
56	16 25,00	15 58,41	10	+ 0,05	- 0,04	+ 0,21	58,64	36	16 20,66	10	+ 0,05	+ 0,01	+ 0,06	20,77	23
57	20 26,52	20 0,50	10	+ 0,07	- 0,05	- 0,34	0,18	34	20 22,36	10	+ 0,07	0,00	- 0,08	22,36	16
58	30 54,58	30 27,89	10	+ 0,05	- 0,02	+ 0,30	28,21	37	—	—	—	—	—	—	
59	44 7,45	43 41,21	10	+ 0,06	- 0,01	- 0,09	41,17	28	44 3,13	10	+ 0,06	- 0,02	- 0,02	3,16	29
60	50 40,07	50 13,99	10	+ 0,07	0,00	- 0,28	13,77	30	50 35,85	10	+ 0,07	- 0,03	- 0,07	35,82	25
April 17.															
43	10 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 3,05	24 <sup>m</sup> 35,76	10	+ 0,07	- 0,06	+ 0,06	35,83	27,22	24 <sup>m</sup> 58,81	10	+ 0,07	- 0,08	- 0,07	58,73	4,32
44	38 25,27	37 57,99	10	+ 0,06	- 0,03	0,00	58,01	26	38 21,07	10	+ 0,06	- 0,06	+ 0,01	21,07	20
45	54 34,73	54 7,47	10	+ 0,05	- 0,01	- 0,03	7,48	25	54 30,43	10	+ 0,05	- 0,06	+ 0,04	30,46	27
46	59 40,03	59 12,74	10	+ 0,05	- 0,01	- 0,04	12,74	29	59 35,78	10	+ 0,05	- 0,06	+ 0,05	35,82	21
47	11 4 45,69	4 18,42	10	+ 0,06	0,00	- 0,01	18,46	23	4 41,44	10	+ 0,06	- 0,06	+ 0,02	41,45	24
48	11 47,35	11 20,01	10	+ 0,06	+ 0,01	+ 0,02	20,09	26	11 43,12	10	+ 0,06	- 0,07	- 0,02	43,10	25
49	11 49 15,66	48 48,26	10	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,04	48,40	27,26	49 11,46	10	+ 0,07	- 0,05	- 0,05	11,42	4,24
50	12 10 25,15	9 57,68	10	+ 0,07	+ 0,08	+ 0,04	57,86	29	10 20,95	10	+ 0,07	- 0,05	- 0,05	20,92	23
51	15 31,81	15 4,37	10	+ 0,06	+ 0,08	+ 0,01	4,52	29	15 27,62	10	+ 0,06	- 0,05	- 0,01	27,62	19
52	21 33,43	21 6,07	10	+ 0,05	+ 0,07	- 0,04	6,16	27	21 29,13	10	+ 0,05	- 0,04	+ 0,05	29,19	24
53	29 36,54	29 9,17	10	+ 0,05	+ 0,09	- 0,03	9,29	25	29 32,27	10	+ 0,05	- 0,04	+ 0,03	32,32	22
54	34 34,91	34 7,55	10	+ 0,05	+ 0,10	- 0,03	7,68	23	34 30,61	10	+ 0,05	- 0,04	+ 0,04	30,66	25
55	13 11 37,25	11 9,83	10	+ 0,05	+ 0,15	- 0,03	10,00	27,25	11 32,99	10	+ 0,05	- 0,05	+ 0,04	33,03	4,22
56	16 25,00	15 57,58	10	+ 0,05	+ 0,15	- 0,03	57,74	26	16 20,71	10	+ 0,05	- 0,05	+ 0,04	20,76	24
57	20 26,52	19 58,89	10	+ 0,07	+ 0,21	+ 0,05	59,22	30	20 22,31	10	+ 0,07	- 0,06	- 0,06	22,26	26
58	30 54,58	30 27,14	10	+ 0,05	+ 0,16	- 0,05	27,30	28	30 50,26	10	+ 0,05	- 0,04	+ 0,05	50,32	26
59	44 7,45	43 39,91	10	+ 0,06	+ 0,22	+ 0,01	40,21	24	44 3,23	10	+ 0,06	- 0,06	- 0,02	3,22	23
60	50 40,07	50 12,52	10	+ 0,07	+ 0,25	+ 0,04	12,88	19	50 35,90	10	+ 0,07	- 0,06	- 0,05	35,86	21
April 24.															
43	10 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 2,88	25 <sup>m</sup> 0,55	10	+ 0,07	- 0,02	+ 0,26	0,86	2,02	24 <sup>m</sup> 58,46	10	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,09	58,65	4,23
44	38 25,14	38 23,09	10	+ 0,06	+ 0,01	- 0,02	23,14	2,00	38 20,76	10	+ 0,06	+ 0,02	- 0,01	20,83	31
45	54 34,63	55 32,73	10	+ 0,05	+ 0,03	- 0,14	32,68	1,95	54 30,28	10	+ 0,05	+ 0,02	- 0,05	30,30	33
46	59 39,95	59 38,05	10	+ 0,05	+ 0,04	- 0,18	37,97	1,98	59 35,63	10	+ 0,05	+ 0,02	- 0,07	35,63	32
47	11 4 45,59	4 43,58	10	+ 0,06	+ 0,05	- 0,05	43,64	1,95	4 41,26	10	+ 0,06	+ 0,02	- 0,02	41,31	28
48	11 47,24	11 45,15	10	+ 0,06	+ 0,07	+ 0,06	45,34	1,90	11 42,86	10	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,02	42,96	28

		Station Zürich Beobachter Kubli, P.-I. 8804							Station Basel Beobachter Trümpler, P.-I. 8803							
Stern	Rektaszen- sion	Beobach- tete Durch- gangszeit	Zahl der Dopp- Kont.	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion	Beobach- tete Durch- gangszeit	Zahl der Dopp- Kont.	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion	
				Kont- Breite u. tot. G.	Nei- gung	Azi- mut					Kont- Breite u. tot. G.	Nei- gung	Azi- mut			
April 24.																
49	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 15,57	49 <sup>m</sup> 13,27	10	+ 0,07	+ 0,06	+ 0,18	13,58	+1,99	49 <sup>m</sup> 11,07	10	+ 0,07	+ 0,06	+ 0,07	11,26	+4,31	
50	12 10 25,08	10 22,75	10	+ 0,07	+ 0,14	+ 0,18	23,13	1,95	10 20,55	10	+ 0,07	+ 0,06	+ 0,06	20,74	34	
51	15 31,76	15 29,48	10	+ 0,06	+ 0,15	+ 0,05	29,74	2,02	15 27,35	10	+ 0,06	+ 0,06	+ 0,02	27,49	27	
52	21 33,40	21 31,38	10	+ 0,05	+ 0,14	- 0,16	31,41	1,99	21 29,08	10	+ 0,05	+ 0,05	- 0,06	29,11	29	
53	29 36,51	29 34,44	10	+ 0,05	+ 0,18	- 0,12	34,55	1,96	29 32,16	10	+ 0,05	+ 0,05	- 0,04	32,22	29	
54	34 34,89	34 32,84	10	+ 0,05	+ 0,19	- 0,13	32,96	1,93	34 30,59	10	+ 0,05	+ 0,05	- 0,05	30,64	25	
55	13 11 37,26	11 35,09	10	+ 0,05	+ 0,22	- 0,13	35,23	+2,03	4 32,90	10	+ 0,05	+ 0,07	- 0,05	32,97	+4,29	
56	16 25,01	16 22,88	10	+ 0,05	+ 0,23	- 0,14	23,02	1,99	16 20,62	10	+ 0,05	+ 0,07	- 0,05	20,69	32	
57	20 26,52	20 23,85	10	+ 0,07	+ 0,31	+ 0,22	24,45	2,07	20 21,98	10	+ 0,07	+ 0,09	+ 0,08	22,22	30	
58	30 54,60	30 52,46	10	+ 0,05	+ 0,24	- 0,19	52,56	2,04	30 50,23	10	+ 0,05	+ 0,07	- 0,07	50,28	32	
59	44 7,48	44 5,01	10	+ 0,06	+ 0,32	+ 0,06	5,45	2,03	44 3,06	10	+ 0,06	+ 0,08	+ 0,02	3,23	25	
60	50 40,10	50 37,40	10	+ 0,07	+ 0,36	+ 0,19	38,02	2,03	50 35,62	10	+ 0,07	+ 0,09	+ 0,07	35,85	25	
April 26.																
43	10 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 2,83	25 <sup>m</sup> 0,40	10	+ 0,07	- 0,36	+ 0,28	0,39	+2,44	24 <sup>m</sup> 58,62	10	+ 0,07	- 0,14	+ 0,13	58,69	+4,14	
44	38 25,10	38 22,95	10	+ 0,06	- 0,27	- 0,02	22,72	38	38 20,96	10	+ 0,06	- 0,10	- 0,01	20,92	18	
45	54 34,61	54 32,56	10	+ 0,05	- 0,22	- 0,15	32,25	36	54 30,54	10	+ 0,05	- 0,07	- 0,07	30,45	16	
46	59 39,93	59 37,86	10	+ 0,05	- 0,20	- 0,19	37,52	41	59 35,84	10	+ 0,05	- 0,07	- 0,09	35,73	20	
47	11 4 45,56	4 43,33	10	+ 0,06	- 0,21	- 0,06	43,12	44	4 41,43	10	+ 0,06	- 0,07	- 0,03	41,39	17	
48	11 47,21	11 44,91	10	+ 0,06	- 0,22	+ 0,07	44,82	39	11 42,99	10	+ 0,06	- 0,07	+ 0,03	43,02	19	
49	11 49 15,54	49 12,96	10	+ 0,07	- 0,20	+ 0,20	13,03	+2,51	49 11,28	10	+ 0,07	- 0,04	+ 0,09	11,40	+4,14	
50	12 10 25,05	10 22,47	10	+ 0,07	- 0,12	+ 0,19	22,60	45	10 20,80	10	+ 0,07	- 0,04	+ 0,09	20,91	14	
51	15 31,74	15 29,30	10	+ 0,06	- 0,09	+ 0,06	29,33	41	15 27,56	10	+ 0,06	- 0,04	+ 0,02	27,61	13	
52	21 33,39	21 31,12	10	+ 0,05	- 0,06	- 0,18	30,93	46	21 29,25	10	+ 0,05	- 0,03	- 0,09	29,18	21	
53	29 36,49	29 34,18	10	+ 0,05	- 0,04	- 0,13	34,06	43	29 32,36	10	+ 0,05	- 0,03	- 0,06	32,32	17	
54	34 34,88	34 32,56	10	+ 0,05	- 0,03	- 0,14	32,45	43	34 30,69	10	+ 0,05	- 0,03	- 0,07	30,64	24	
55	13 11 37,25	11 34,90	10	+ 0,05	+ 0,03	- 0,14	34,84	+2,41	11 33,15	10	+ 0,05	- 0,02	- 0,07	33,12	+4,13	
56	16 25,01	16 22,62	10	+ 0,05	+ 0,03	- 0,15	22,55	46	16 20,89	10	+ 0,05	- 0,02	- 0,08	20,85	16	
57	20 26,51	20 23,71	10	+ 0,07	+ 0,05	+ 0,24	24,07	44	20 22,21	10	+ 0,07	- 0,03	+ 0,12	22,37	14	
58	30 54,61	30 52,26	10	+ 0,05	+ 0,04	- 0,21	52,14	47	—	—	—	—	—	—		
59	44 7,48	44 4,89	10	+ 0,06	+ 0,06	+ 0,06	5,07	41	44 3,21	10	+ 0,06	- 0,02	+ 0,03	3,27	21	
60	50 40,10	50 37,20	10	+ 0,07	+ 0,07	+ 0,20	37,54	56	50 35,80	10	+ 0,07	- 0,03	+ 0,09	35,93	17	
Mai 2.																
49	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 15,44	49 <sup>m</sup> 11,41	10	+ 0,07	- 0,07	+ 0,20	11,61	+3,83	49 <sup>m</sup> 11,14	10	+ 0,07	+ 0,11	+ 0,06	11,37	+4,07	
50	12 10 24,97	10 20,98	10	+ 0,07	- 0,03	+ 0,19	21,21	76	10 20,63	10	+ 0,07	+ 0,12	+ 0,05	20,87	10	
51	15 31,67	15 27,73	10	+ 0,06	- 0,02	+ 0,06	27,82	85	15 27,38	10	+ 0,06	+ 0,12	+ 0,02	27,58	09	
52	21 33,34	21 29,62	10	+ 0,05	- 0,01	- 0,18	29,48	86	21 29,18	10	+ 0,05	+ 0,10	- 0,05	29,28	06	
53	29 36,45	29 32,71	10	+ 0,05	0,00	- 0,13	32,64	81	29 32,23	10	+ 0,05	+ 0,11	- 0,04	32,36	09	
54	34 34,84	34 31,05	10	+ 0,05	+ 0,01	- 0,14	30,97	87	34 30,61	10	+ 0,05	+ 0,11	- 0,04	30,73	11	

Stern	Station Zürich Beobachter Kubli, P.-I. 8804									Station Basel Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					
	Rektaszension	Beobachtete Durchgangszeit	Zahl der Dopp.-Kont.	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Zahl der Dopp.-Kont.	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion
				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azi-mut					Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azi-mut		
Mai 2.															
55	13 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 37,24	11 <sup>m</sup> 33,43	10	+ 0,05	+ 0,07	- 0,14	33,41	+3,83	11 <sup>m</sup> 33,02	10	+ 0,05	+ 0,13	- 0,04	33,16	+4,08
56	16 25,00	16 21,24	10	+ 0,05	+ 0,08	- 0,15	21,22	78	16 20,76	10	+ 0,05	+ 0,14	- 0,05	20,90	10
57	20 26,47	20 22,14	10	+ 0,07	+ 0,11	+ 0,25	22,57	90	20 22,08	10	+ 0,07	+ 0,18	+ 0,07	22,41	06
58	30 54,61	30 50,86	10	+ 0,05	+ 0,10	- 0,21	50,80	81	30 50,41	10	+ 0,05	+ 0,14	- 0,06	50,53	08
59	44 7,48	44 3,41	10	+ 0,06	+ 0,14	+ 0,06	3,67	81	44 3,13	10	+ 0,06	+ 0,18	+ 0,02	3,39	09
60	50 40,10	50 35,90	10	+ 0,07	+ 0,17	+ 0,20	36,34	76	50 35,72	10	+ 0,07	+ 0,20	+ 0,06	36,05	05
61	14 25 37,15	25 32,98	10	+ 0,06	+ 0,17	+ 0,08	33,30	+3,85	25 32,76	10	+ 0,06	+ 0,18	+ 0,02	33,03	+4,12
62	31 37,99	—	—	—	—	—	—	—	31 33,63	10	+ 0,06	+ 0,18	+ 0,02	33,89	10
63	35 36,44	35 32,40	10	+ 0,06	+ 0,17	- 0,06	32,56	88	35 32,13	10	+ 0,06	+ 0,17	- 0,02	32,33	11
64	45 41,88	45 38,00	10	+ 0,05	+ 0,16	- 0,20	38,01	87	45 37,64	10	+ 0,05	+ 0,15	- 0,06	37,78	10
65	58 40,40	58 36,46	10	+ 0,05	+ 0,18	- 0,15	36,54	86	58 36,13	10	+ 0,05	+ 0,16	- 0,04	36,29	11
66	15 03 49,03	3 44,66	10	+ 0,07	+ 0,24	+ 0,23	45,20	83	3 44,63	10	+ 0,07	+ 0,20	+ 0,06	44,97	06
Mai 3.															
49	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 15,42	49 <sup>m</sup> 11,50	10	+ 0,07	- 0,41	+ 0,26	11,42	+ 4,00	49 <sup>m</sup> 11,17	10	+ 0,07	- 0,06	+ 0,04	11,23	+4,19
50	12 10 24,95	10 20,96	10	+ 0,07	- 0,37	+ 0,25	20,91	04	10 20,64	10	+ 0,07	- 0,03	+ 0,04	20,71	24
51	15 31,65	15 27,84	10	+ 0,06	- 0,32	+ 0,07	27,65	00	15 27,38	10	+ 0,06	- 0,02	+ 0,01	27,43	22
52	21 33,33	21 29,76	10	+ 0,05	- 0,26	- 0,23	29,32	01	21 29,10	10	+ 0,05	- 0,02	- 0,04	29,09	24
53	29 36,44	29 32,76	10	+ 0,05	- 0,26	- 0,17	32,39	05	29 32,19	10	+ 0,05	- 0,01	- 0,03	32,21	23
54	34 34,84	34 31,19	10	+ 0,05	- 0,25	- 0,18	30,81	03	34 30,59	10	+ 0,05	0,00	- 0,03	30,61	23
55	13 11 37,23	11 33,50	10	+ 0,05	- 0,20	- 0,18	33,17	+ 4,06	11 32,96	10	+ 0,05	+ 0,01	- 0,03	32,99	+4,24
56	16 25,00	16 21,25	10	+ 0,05	- 0,19	- 0,20	20,91	09	16 20,74	10	+ 0,05	+ 0,01	- 0,04	20,77	23
57	20 26,46	20 22,24	10	+ 0,07	- 0,25	+ 0,32	22,38	08	20 22,11	10	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,05	22,25	21
58	30 54,60	30 50,94	10	+ 0,05	- 0,17	- 0,28	50,55	05	30 50,37	10	+ 0,05	+ 0,01	- 0,05	50,38	22
59	44 7,48	44 3,44	10	+ 0,06	- 0,19	+ 0,08	3,40	08	44 3,18	10	+ 0,06	+ 0,01	+ 0,01	3,27	21
60	50 40,09	50 35,87	10	+ 0,07	- 0,20	+ 0,26	36,00	09	50 35,76	10	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,04	35,89	20
61	14 25 37,16	25 33,08	10	+ 0,06	- 0,09	+ 0,10	33,15	+ 4,01	25 32,78	10	+ 0,06	+ 0,04	+ 0,02	32,90	+4,26
62	31 38,00	31 33,90	10	+ 0,06	- 0,09	+ 0,08	33,96	04	31 33,65	10	+ 0,06	+ 0,04	+ 0,01	33,77	23
63	35 36,45	35 32,51	10	+ 0,06	- 0,08	- 0,08	32,40	05	35 32,14	10	+ 0,06	+ 0,04	- 0,02	32,22	23
64	45 41,89	45 38,10	10	+ 0,05	- 0,07	- 0,26	37,82	07	45 37,63	10	+ 0,05	+ 0,03	- 0,05	37,67	22
65	58 40,40	58 36,53	10	+ 0,05	- 0,08	- 0,20	36,31	09	58 36,11	10	+ 0,05	+ 0,04	- 0,03	36,16	24
66	15 3 49,04	3 44,66	10	+ 0,07	- 0,10	+ 0,29	44,93	11	3 44,65	10	+ 0,07	+ 0,05	+ 0,05	44,82	22

### Längenbestimmung Zürich—Gurten.

Stern	Rektaszension	Station Zürich Beobachter Kubli, P.-I. 8804							Station Gurten Beobachter Trümpler, P.-I. 8803							
		Beobachtete Durchgangszeit	Zahl der Dopp.-Kont.	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Zahl der Dopp.-Kont.	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	
				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azi-mut					Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azi-mut			
Mai 18.																
55	13 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 37,12	11 <sup>m</sup> 36,26	10	+ 0,05	- 0,10	- 0,02	36,19	+0,93	11 <sup>m</sup> 23,09	10	+ 0,06	+ 0,09	- 0,07	23,17	+13,95	
56	16 24,91	16 24,05	10	+ 0,05	- 0,10	- 0,02	23,99	92	16 10,87	10	+ 0,05	+ 0,09	- 0,08	10,94	97	
57	20 26,29	20 25,42	10	+ 0,07	- 0,12	+ 0,03	25,40	89	20 12,04	10	+ 0,07	+ 0,12	+ 0,14	12,37	92	
58	30 54,55	30 53,73	10	+ 0,05	- 0,07	- 0,02	53,69	86	30 40,55	10	+ 0,05	+ 0,09	- 0,11	40,59	96	
59	44 7,39	44 6,36	10	+ 0,06	- 0,07	+ 0,01	6,36	1,03	43 53,22	10	+ 0,06	+ 0,11	+ 0,04	53,43	96	
60	50 39,99	50 39,06	10	+ 0,07	- 0,07	+ 0,02	39,08	0,91	50 25,73	10	+ 0,07	+ 0,12	+ 0,12	26,04	95	
61	14 25 37,14	25 36,12	10	+ 0,06	+ 0,01	+ 0,01	36,21	+0,93	25 23,00	10	+ 0,06	+ 0,10	+ 0,05	23,21	+13,93	
62	31 37,99	31 37,02	10	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,01	37,11	88	31 23,90	10	+ 0,06	+ 0,10	+ 0,04	24,10	89	
63	35 36,47	35 35,55	10	+ 0,06	+ 0,02	- 0,01	35,62	85	35 22,46	10	+ 0,06	+ 0,09	- 0,03	22,57	90	
64	45 41,95	45 41,01	10	+ 0,05	+ 0,03	- 0,02	41,07	88	45 27,99	10	+ 0,05	+ 0,08	- 0,10	28,02	93	
65	58 40,47	58 39,55	9	+ 0,05	+ 0,05	- 0,02	39,64	83	58 26,54	10	+ 0,05	+ 0,08	- 0,07	26,60	87	
66	15 3 49,08	3 48,08	10	+ 0,07	+ 0,07	+ 0,02	48,24	84	3 34,91	10	+ 0,07	+ 0,11	+ 0,13	35,22	86	
67	15 49 40,56	49 39,52	10	+ 0,05	+ 0,13	- 0,01	39,70	+0,86	49 26,62	10	+ 0,06	+ 0,07	- 0,05	26,70	+13,86	
68	55 45,14	55 44,01	10	+ 0,07	+ 0,18	+ 0,03	44,28	86	55 31,01	10	+ 0,07	+ 0,10	+ 0,13	31,31	83	
69	59 53,69	59 52,62	10	+ 0,07	+ 0,18	+ 0,02	52,88	81	59 39,58	10	+ 0,07	+ 0,09	+ 0,10	39,84	85	
70	16 6 2,40	6 1,32	10	+ 0,06	+ 0,16	- 0,01	1,54	86	5 48,46	10	+ 0,06	+ 0,08	- 0,02	48,57	83	
71	25 47,56	25 46,49	10	+ 0,05	+ 0,18	- 0,01	46,71	85	25 33,65	10	+ 0,06	+ 0,07	- 0,06	33,72	84	
72	31 18,40	31 17,32	10	+ 0,05	+ 0,19	- 0,01	17,55	85	31 4,49	10	+ 0,06	+ 0,07	- 0,05	4,57	83	
Mai 19.																
55	13 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 37,11	11 <sup>m</sup> 36,84	10	+ 0,05	- 0,23	+ 0,06	36,72	+0,39	11 <sup>m</sup> 23,97	10	+ 0,06	- 0,08	+ 0,19	24,14	+12,97	
56	16 24,90	16 24,59	10	+ 0,05	- 0,22	+ 0,06	24,48	42	16 11,74	10	+ 0,05	- 0,08	+ 0,21	11,93	12,97	
57	20 26,27	20 26,14	10	+ 0,07	- 0,28	- 0,10	25,83	44	20 13,66	10	+ 0,07	- 0,10	- 0,38	13,26	13,01	
58	30 54,55	30 54,22	10	+ 0,05	- 0,19	+ 0,09	54,17	38	—	—	—	—	—	—		
59	44 7,38	44 7,10	10	+ 0,06	- 0,21	- 0,03	6,92	46	43 54,58	10	+ 0,06	- 0,09	- 0,11	54,44	12,94	
60	50 39,99	50 39,81	10	+ 0,07	- 0,22	- 0,08	39,57	42	—	—	—	—	—	—		
61	14 25 37,13	25 36,83	10	+ 0,06	- 0,12	- 0,03	36,74	+0,39	25 24,32	10	+ 0,06	- 0,08	- 0,13	24,17	+12,96	
62	31 37,99	31 37,66	10	+ 0,06	- 0,11	- 0,03	37,59	40	31 25,18	10	+ 0,06	- 0,08	- 0,11	25,05	94	
63	35 36,47	35 36,07	10	+ 0,06	- 0,09	+ 0,03	36,06	41	35 23,50	10	+ 0,06	- 0,08	+ 0,08	23,55	92	
64	45 41,95	45 41,51	10	+ 0,05	- 0,06	+ 0,03	41,58	37	45 23,72	10	+ 0,05	- 0,07	+ 0,23	23,99	96	
65	58 40,48	58 40,05	10	+ 0,05	- 0,04	+ 0,06	40,13	35	58 27,34	10	+ 0,05	- 0,07	+ 0,21	27,53	95	
66	15 3 49,08	3 48,74	10	+ 0,07	- 0,03	- 0,09	48,68	40	3 36,55	10	+ 0,07	- 0,09	- 0,35	36,18	90	
67	15 49 40,57	49 40,14	10	+ 0,05	+ 0,01	+ 0,04	40,24	+0,33	—	—	—	—	—	—		
68	55 45,15	55 44,74	10	+ 0,07	+ 0,02	- 0,09	44,74	41	55 32,73	10	+ 0,07	- 0,10	- 0,36	32,34	+12,81	
69	59 53,71	59 53,25	10	+ 0,07	+ 0,03	- 0,07	53,28	43	—	—	—	—	—	—		
70	16 6 2,41	6 1,86	10	+ 0,06	+ 0,04	+ 0,02	1,98	43	5 49,49	10	+ 0,06	- 0,08	+ 0,06	49,53	88	
71	25 47,57	25 47,01	10	+ 0,05	+ 0,06	+ 0,05	47,18	39	25 34,58	10	+ 0,06	- 0,08	+ 0,16	34,72	85	
72	31 18,42	31 17,84	10	+ 0,05	+ 0,07	+ 0,05	18,01	41	31 5,44	10	+ 0,06	- 0,08	+ 0,15	5,57	85	

		Station Zürich Beobachter Kubli, P.-I. 8804							Station Gurten Beobachter Trümpler, P.-I. 8803						
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangszeit	Zahl der Dopp.-Kont.	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Zahl der Dopp.-Kont.	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion
				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azi-mut					Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azi-mut		
Mai 27.															
55	13 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 37,02	11 <sup>m</sup> 38,34	10	+ 0,05	- 0,13	- 0,14	38,12	- 1,10	11 <sup>m</sup> 24,67	10	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,08	24,83	+ 12,19
56	16 24,82	16 26,12	10	+ 0,05	- 0,12	- 0,16	25,89	07	16 12,47	10	+ 0,05	+ 0,02	+ 0,09	12,63	19
57	20 26,14	20 27,03	10	+ 0,07	- 0,16	+ 0,25	27,18	04	20 14,00	10	+ 0,07	+ 0,03	- 0,15	13,95	19
58	30 54,48	30 55,86	10	+ 0,05	- 0,11	- 0,21	55,58	10	30 42,09	10	+ 0,05	+ 0,02	+ 0,12	42,29	19
59	44 7,29	44 8,38	10	+ 0,06	- 0,13	+ 0,06	8,38	09	43 55,04	10	+ 0,06	+ 0,03	- 0,04	55,09	20
60	50 39,88	50 40,77	10	+ 0,07	- 0,13	+ 0,20	40,91	03	50 27,71	10	+ 0,07	+ 0,03	- 0,13	27,69	19
61	14 25 37,07	25 38,08	10	+ 0,06	- 0,07	+ 0,08	38,16	- 1,09	25 24,85	10	+ 0,06	+ 0,02	- 0,05	24,88	+ 12,19
62	31 37,94	31 38,98	10	+ 0,06	- 0,06	+ 0,06	39,05	11	31 25,66	10	+ 0,06	+ 0,02	- 0,04	25,70	24
63	35 36,43	35 37,58	10	+ 0,06	- 0,05	- 0,06	37,52	09	35 24,14	10	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,03	24,25	18
64	45 41,94	45 43,21	10	+ 0,05	- 0,04	- 0,20	43,02	08	45 29,56	10	+ 0,05	+ 0,02	+ 0,11	29,75	19
65	58 40,48	58 41,70	10	+ 0,05	- 0,03	- 0,15	41,56	08	58 28,10	10	+ 0,05	+ 0,02	+ 0,08	28,25	23
66	15 3 49,05	3 49,86	10	+ 0,07	- 0,04	+ 0,23	50,13	08	3 36,89	10	+ 0,07	+ 0,02	- 0,14	36,85	20
67	15 49 40,62	49 41,75	10	+ 0,05	+ 0,04	- 0,11	41,74	- 1,12	49 28,28	10	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,06	28,42	+ 12,20
68	55 45,17	55 45,91	10	+ 0,07	+ 0,06	+ 0,23	46,27	10	55 33,05	10	+ 0,07	+ 0,03	- 0,15	33,00	17
69	59 53,74	59 54,52	10	+ 0,07	+ 0,06	+ 0,17	54,82	08	59 41,53	10	+ 0,07	+ 0,03	- 0,11	41,52	22
70	16 6 2,46	6 3,44	10	+ 0,06	+ 0,06	- 0,05	3,50	04	5 50,18	10	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,02	50,28	18
71	25 47,65	25 48,74	10	+ 0,05	+ 0,07	- 0,12	48,73	08	25 35,29	10	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,07	35,44	21
72	31 18,49	31 19,55	10	+ 0,05	+ 0,07	- 0,11	19,57	08	31 6,26	10	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,06	6,40	09
Mai 28.															
55	13 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 37,01	11 <sup>m</sup> 38,27	10	+ 0,05	- 0,09	- 0,13	38,10	- 1,09	11 <sup>m</sup> 24,70	10	+ 0,05	+ 0,13	+ 0,08	24,96	+ 12,05
56	16 24,81	16 26,05	10	+ 0,05	- 0,09	- 0,14	25,87	1,06	16 12,47	10	+ 0,05	+ 0,12	+ 0,09	12,73	08
57	20 26,13	20 27,03	10	+ 0,07	- 0,12	+ 0,23	27,21	1,08	20 14,02	10	+ 0,07	+ 0,16	- 0,16	14,09	04
58	30 54,48	30 55,73	10	+ 0,05	- 0,08	- 0,20	55,50	1,02	30 42,17	10	+ 0,05	+ 0,10	+ 0,13	42,45	03
59	44 7,27	44 8,32	10	+ 0,06	- 0,10	+ 0,06	8,35	1,08	43 55,11	10	+ 0,06	+ 0,12	- 0,05	55,24	03
60	50 39,86	50 40,71	10	+ 0,07	- 0,11	+ 0,19	40,85	0,99	50 27,75	10	+ 0,07	+ 0,12	- 0,13	27,81	05
61	14 25 37,07	25 37,95	10	+ 0,06	0,00	+ 0,07	38,08	- 1,01	25 24,90	10	+ 0,06	+ 0,13	- 0,06	25,03	+ 12,04
62	31 37,93	31 38,78	10	+ 0,06	+ 0,01	+ 0,06	38,92	0,99	31 25,75	10	+ 0,06	+ 0,13	- 0,05	25,89	04
63	35 36,43	35 37,45	10	+ 0,06	+ 0,02	- 0,06	37,47	1,04	35 24,18	10	+ 0,06	+ 0,11	+ 0,03	24,38	05
64	45 41,93	45 43,05	10	+ 0,05	+ 0,04	- 0,19	42,95	1,02	45 29,62	10	+ 0,05	+ 0,10	+ 0,12	29,90	03
65	58 40,48	58 41,52	10	+ 0,05	+ 0,07	- 0,14	41,50	1,02	58 28,20	10	+ 0,05	+ 0,11	+ 0,09	28,45	03
66	15 3 49,04	3 49,65	10	+ 0,07	+ 0,10	+ 0,21	50,03	0,99	3 37,02	7	+ 0,07	+ 0,14	- 0,15	37,08	11,96
67	15 49 40,62	49 41,51	10	+ 0,05	+ 0,14	- 0,10	41,60	- 0,98	—	—	—	—	—	—	
68	55 45,18	55 45,67	10	+ 0,07	+ 0,20	+ 0,21	46,15	0,97	—	—	—	—	—	—	
69	59 53,74	59 54,32	10	+ 0,07	+ 0,20	+ 0,15	54,74	1,00	—	—	—	—	—	—	
70	16 6 2,46	6 3,33	10	+ 0,06	+ 0,18	- 0,05	3,52	1,06	5 50,24	10	+ 0,06	+ 0,09	+ 0,03	50,42	+ 12,04
71	25 47,65	25 48,49	10	+ 0,05	+ 0,20	- 0,11	48,63	0,98	—	—	—	—	—	—	
72	31 18,50	31 19,36	10	+ 0,05	+ 0,22	- 0,10	19,53	1,03	—	—	—	—	—	—	

Stern	Rektaszen- sion	Station Zürich Beobachter Kubli, P.-I. 8804						Station Gurten Beobachter Trümpler, P.-I. 8803							
		Beobach- tete Durch- gangszeit	Zahl der Dopp- Kont.	Korrektion wegen Kont- Breite u. tot. G.	Nei- gung	Azi- mut	Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion	Beobach- tete Durch- gangszeit	Zahl der Dopp- Kont.	Korrektion wegen Kont- Breite u. tot. G.	Nei- gung	Azi- mut	Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion
Mai 28.															
73	17 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 1,25	12 <sup>m</sup> 2,20	10	+ 0,05	+ 0,24	- 0,21	2,27	- 1,02	11 <sup>m</sup> 48,95	10	+ 0,05	+ 0,10	+ 0,13	49,23	+ 12,02
74	20 41,10	20 42,06	10	+ 0,05	+ 0,25	- 0,20	42,15	1,05	20 28,76	10	+ 0,05	+ 0,10	+ 0,13	29,04	12,06
75	24 26,79	24 27,38	10	+ 0,06	+ 0,30	+ 0,02	27,76	0,97	24 14,61	10	+ 0,06	+ 0,11	- 0,02	14,75	12,04
76	28 29,24	28 29,67	10	+ 0,07	+ 0,33	+ 0,13	30,20	0,96	28 17,18	10	+ 0,07	+ 0,11	- 0,10	17,26	11,98
77	47 47,60	47 48,17	10	+ 0,06	+ 0,33	+ 0,03	48,59	0,99	47 35,41	10	+ 0,06	+ 0,09	- 0,02	35,53	12,07
78	52 3,04	52 3,30	10	+ 0,07	+ 0,40	+ 0,28	4,05	1,01	51 51,06	10	+ 0,07	+ 0,10	- 0,20	51,03	12,01
Mai 31.															
61	14 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 37,04	—	—	—	—	—	—	—	25 <sup>m</sup> 25,44	10	+ 0,06	+ 0,09	- 0,07	25,52	+ 11,52
62	31 37,91	31 <sup>m</sup> 38,78	10	+ 0,06	- 0,12	- 0,01	38,71	- 0,80	31 26,32	10	+ 0,06	+ 0,09	- 0,06	26,42	49
63	35 36,41	35 37,31	10	+ 0,06	- 0,10	0,00	37,27	86	35 24,76	10	+ 0,06	+ 0,09	+ 0,04	24,94	47
64	45 41,92	45 42,77	10	+ 0,05	- 0,08	+ 0,05	42,79	87	45 30,20	10	+ 0,05	+ 0,08	+ 0,15	30,48	44
65	58 40,48	58 41,26	10	+ 0,05	- 0,07	+ 0,04	41,28	80	58 28,76	10	+ 0,05	+ 0,08	+ 0,11	29,01	47
66	15 3 49,02	3 49,94	10	+ 0,07	- 0,09	- 0,05	49,87	85	3 37,63	10	+ 0,07	+ 0,10	- 0,19	37,61	41
67	15 49 40,62	49 41,36	10	+ 0,06	+ 0,03	+ 0,03	41,48	- 0,86	—	—	—	—	—	—	
68	55 45,18	—	—	—	—	—	—	—	55 33,77	10	+ 0,07	+ 0,09	- 0,19	33,74	+ 11,44
71	16 25 47,67	—	—	—	—	—	—	—	25 36,06	10	+ 0,05	+ 0,07	+ 0,09	36,27	40
72	31 18,53	—	—	—	—	—	—	—	31 6,87	10	+ 0,05	+ 0,07	+ 0,08	7,08	45
73	17 12 1,29	12 1,96	10	+ 0,05	+ 0,02	+ 0,05	2,08	- 0,79	—	—	—	—	—	—	
74	20 41,14	20 41,83	10	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,05	41,97	83	20 29,43	10	+ 0,05	+ 0,06	+ 0,17	29,71	+ 11,43
75	24 26,83	24 27,48	10	+ 0,06	+ 0,06	- 0,01	27,60	77	24 15,33	10	+ 0,06	+ 0,07	- 0,03	15,43	40
76	28 29,28	28 30,02	10	+ 0,07	+ 0,07	- 0,03	30,13	85	28 17,85	10	+ 0,07	+ 0,08	- 0,12	17,87	41
78	52 3,04	52 3,73	10	+ 0,07	+ 0,14	- 0,07	3,87	83	—	—	—	—	—	—	
Juni 18.															
61	14 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 36,79	25 <sup>m</sup> 35,65	10	+ 0,06	- 0,20	- 0,05	35,46	+ 1,33	25 <sup>m</sup> 30,25	10	+ 0,06	- 0,05	+ 0,02	30,27	+ 6,52
62	31 37,67	31 36,51	10	+ 0,06	- 0,19	- 0,04	36,34	33	31 31,11	10	+ 0,06	- 0,04	+ 0,01	31,14	53
63	35 36,23	35 34,95	10	+ 0,06	- 0,17	+ 0,04	34,89	34	35 29,70	10	+ 0,06	- 0,04	- 0,01	29,71	52
64	45 41,79	45 40,35	10	+ 0,05	- 0,13	+ 0,14	40,41	38	45 35,31	10	+ 0,05	- 0,02	- 0,04	35,30	49
65	58 40,35	58 38,92	10	+ 0,05	- 0,12	+ 0,10	38,96	39	58 33,81	10	+ 0,05	- 0,01	- 0,03	33,82	53
66	15 3 48,79	3 47,62	10	+ 0,07	- 0,14	- 0,16	47,39	40	3 42,15	10	+ 0,07	- 0,01	+ 0,05	42,26	53
67	15 49 40,58	49 39,10	10	+ 0,06	- 0,04	+ 0,07	39,19	+ 1,39	49 34,07	10	+ 0,05	+ 0,02	- 0,02	34,12	+ 6,46
68	55 45,06	55 43,77	10	+ 0,07	- 0,04	- 0,16	43,64	42	55 38,45	10	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,05	38,59	47
69	59 53,66	59 52,30	10	+ 0,07	- 0,03	- 0,11	52,23	43	59 47,04	10	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,03	47,16	50
70	16 6 2,46	6 1,02	10	+ 0,06	- 0,01	+ 0,04	1,10	36	5 55,90	10	+ 0,06	+ 0,02	- 0,01	55,97	49
71	25 47,70	—	—	—	—	—	—	—	25 41,19	10	+ 0,05	+ 0,02	- 0,02	41,24	46
72	31 18,57	31 16,99	10	+ 0,06	+ 0,04	+ 0,08	17,16	41	31 11,98	10	+ 0,05	+ 0,02	- 0,02	12,03	54

Stern	Rektaszension		Station Zürich Beobachter Trümpler, P.-I. 8803							Station Gurten Beobachter Kubli, P.-I. 8804						
			Beobachtete Durchgangszeit	Zahl der Dopp.-Kont.	Korrektion wegen Kont.-Breiteu. tot. G.	Neigung	Azi- mut	Meridian- durch- gang	Uhr- korrek- tion	Beobachtete Durchgangszeit	Zahl der Dopp.-Kont.	Korrektion wegen Kont.-Breiteu. tot. G.	Neigung	Azi- mut	Meridian- durch- gang	Uhr- korrek- tion
Juni 18.																
73	17 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 1,44	11 <sup>m</sup> 59,78	10	+ 0,05	+ 0,08	+ 0,15	0,06	+1,38	11 <sup>m</sup> 54,91	10	+ 0,05	+ 0,03	- 0,04	54,95	+ 6,49	
74	20 41,31	20 39,57	10	+ 0,05	+ 0,09	+ 0,15	39,86	45	20 34,82	10	+ 0,05	+ 0,03	- 0,04	34,85	46	
75	24 26,97	24 25,41	10	+ 0,06	+ 0,12	- 0,02	25,57	40	24 20,41	10	+ 0,06	+ 0,03	+ 0,01	20,51	46	
76	28 29,42	28 27,89	10	+ 0,07	+ 0,13	- 0,10	27,99	43	28 22,81	10	+ 0,07	+ 0,04	+ 0,03	22,94	48	
77	47 47,83	47 46,25	10	+ 0,06	+ 0,14	- 0,02	46,43	40	47 41,26	10	+ 0,06	+ 0,03	+ 0,01	41,36	47	
78	52 3,29	52 1,83	10	+ 0,08	+ 0,18	- 0,21	1,88	41	51 56,61	10	+ 0,07	+ 0,04	+ 0,06	56,78	51	
Juni 25.																
61	14 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 36,66	—	—	—	—	—	—	—	25 <sup>m</sup> 31,14	10	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,03	31,26	+ 5,40	
62	31 37,55	—	—	—	—	—	—	—	31 32,07	10	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,03	32,18	37	
63	35 36,13	35 <sup>m</sup> 33,12	10	+ 0,06	- 0,03	+ 0,05	33,20	+2,93	35 30,68	10	+ 0,06	+ 0,02	- 0,02	30,73	40	
64	45 41,71	—	—	—	—	—	—	—	45 36,33	10	+ 0,05	+ 0,02	- 0,07	36,33	38	
65	58 40,27	58 37,15	10	+ 0,05	- 0,03	+ 0,11	37,29	98	58 34,83	10	+ 0,05	+ 0,02	- 0,05	34,85	42	
66	15 3 48,66	3 45,80	10	+ 0,07	- 0,03	- 0,17	45,67	99	3 43,09	10	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,08	43,26	40	
67	15 49 40,52	49 37,35	10	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,08	37,51	+3,01	—	—	—	—	—	—		
68	55 44,96	55 42,01	10	+ 0,07	+ 0,04	- 0,17	41,95	01	55 39,43	10	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,09	39,61	+ 5,35	
69	59 53,57	59 50,54	10	+ 0,07	+ 0,05	- 0,12	50,53	04	59 48,07	10	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,06	48,22	35	
70	16 6 2,41	5 59,27	9	+ 0,06	+ 0,05	+ 0,04	59,41	00	5 57,00	4	+ 0,06	+ 0,02	- 0,01	57,07	34	
71	25 47,67	25 44,36	10	+ 0,06	+ 0,08	+ 0,09	44,59	08	—	—	—	—	—	—		
72	31 18,54	31 15,25	10	+ 0,06	+ 0,08	+ 0,08	15,47	07	—	—	—	—	—	—		
73	17 12 1,45	11 58,11	10	+ 0,05	+ 0,14	+ 0,17	58,47	+2,98	—	—	—	—	—	—		
74	20 41,32	20 37,92	10	+ 0,05	+ 0,15	+ 0,16	38,28	3,04	—	—	—	—	—	—		
76	28 29,42	28 26,24	10	+ 0,07	+ 0,20	- 0,10	26,40	3,02	—	—	—	—	—	—		
78	52 3,31	52 0,17	10	+ 0,07	+ 0,25	- 0,22	0,27	3,04	—	—	—	—	—	—		
Juni 28.																
67	15 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 40,50	49 <sup>m</sup> 36,76	10	+ 0,06	- 0,12	+ 0,09	36,78	+3,72	49 <sup>m</sup> 36,36	10	+ 0,05	0,00	- 0,56	35,86	+ 4,64	
68	55 44,92	55 41,45	10	+ 0,07	- 0,14	- 0,19	41,19	73	55 38,87	10	+ 0,07	+ 0,01	+ 1,36	40,31	61	
69	59 53,53	59 49,97	10	+ 0,07	- 0,13	- 0,13	49,78	75	59 47,87	10	+ 0,07	0,00	+ 1,01	48,95	58	
70	16 6 2,38	5 58,70	10	+ 0,06	- 0,10	+ 0,04	58,71	67	5 57,95	10	+ 0,06	0,00	- 0,24	57,77	61	
71	25 47,65	25 43,87	10	+ 0,05	- 0,06	+ 0,10	43,96	69	25 43,64	10	+ 0,05	0,00	- 0,63	43,07	58	
72	31 18,53	31 14,74	10	+ 0,06	- 0,05	+ 0,09	14,84	69	31 14,45	10	+ 0,05	0,00	- 0,57	13,94	59	
73	17 12 1,45	11 57,54	10	+ 0,05	0,00	+ 0,18	57,77	+3,68	11 57,97	10	+ 0,05	+ 0,02	- 1,21	56,83	+ 4,62	
74	20 41,33	20 37,36	10	+ 0,05	+ 0,01	+ 0,18	37,60	73	20 37,85	10	+ 0,05	+ 0,02	- 1,18	36,74	59	
75	24 26,97	24 23,17	10	+ 0,06	+ 0,01	- 0,02	23,23	74	24 22,12	10	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,21	22,41	56	
76	28 29,41	—	—	—	—	—	—	—	28 23,89	10	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,87	24,85	56	
77	47 47,87	47 44,06	9	+ 0,06	+ 0,04	- 0,02	44,14	73	47 42,97	10	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,22	43,27	60	
78	52 3,30	51 59,64	10	+ 0,07	+ 0,05	- 0,24	59,52	78	51 56,89	10	+ 0,07	+ 0,03	+ 1,77	58,76	54	

		Station Zürich Beobachter Trümpler, P.-I. 8803							Station Gurten Beobachter Kubli, P.-I. 8804						
Stern	Rektaszen- sion	Beobach- tete Durch- gangszeit	Zahl der Dopp- Kont.	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion	Boobach- tete Durch- gangszeit	Zahl der Dopp- Kont.	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion
				Kont- Breiteu. tot. G.	Nei- gung	Azi- mut					Kont- Breiteu. tot. G.	Nei- gung	Azi- mut		
Juni 28.															
79	18 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 54,12	37 <sup>m</sup> 50,31	10	+0,07	+0,07	-0,11	50,34	+3,78	37 <sup>m</sup> 48,68	10	+0,07	+0,02	+0,82	49,59	+ 4,53
80	44 47,76	44 43,96	10	+0,07	+0,08	-0,13	43,98	78	44 42,14	10	+0,07	+0,02	+0,96	43,18	58
81	52 41,93	52 37,96	10	+0,06	+0,08	+0,07	38,16	77	52 37,70	10	+0,06	+0,01	-0,41	37,36	57
82	19 4 12,10	4 8,08	10	+0,05	+0,09	+0,20	8,41	69	4 8,82	10	+0,05	+0,01	-1,31	7,56	54
83	10 48,19	10 44,19	10	+0,05	+0,10	+0,15	44,49	70	10 44,54	10	+0,05	+0,01	-0,99	43,62	57
84	15 6,72	15 2,90	10	+0,07	+0,14	-0,14	2,97	75	15 1,03	10	+0,07	+0,02	+1,02	2,13	59
Juli 2.															
67	15 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 40,45	—	—	—	—	—	—	—	49 <sup>m</sup> 37,15	10	+0,05	-0,09	-0,06	37,05	+ 3,40
68	55 44,84	55 <sup>m</sup> 40,65	7	+0,07	-0,09	-0,19	40,45	+4,39	55 41,33	10	+0,07	-0,11	+0,16	41,44	40
69	59 53,47	59 49,32	10	+0,07	-0,08	-0,14	49,16	31	59 50,06	10	+0,07	-0,11	+0,12	50,14	33
70	16 6 2,34	5 58,02	10	+0,06	-0,07	+0,04	58,05	29	5 59,04	10	+0,06	-0,09	-0,03	58,97	37
71	25 47,62	25 43,21	10	+0,06	-0,07	+0,10	43,30	32	25 44,38	10	+0,05	-0,09	-0,07	44,27	35
72	31 18,49	31 14,05	10	+0,06	-0,07	+0,09	14,13	36	31 15,24	10	+0,05	-0,09	-0,06	15,14	35
73	17 12 1,44	—	—	—	—	—	—	—	11 58,11	10	+0,05	+0,02	-0,14	58,03	+ 3,41
74	20 41,32	—	—	—	—	—	—	—	20 38,01	10	+0,05	+0,02	-0,14	37,95	37
75	24 26,96	—	—	—	—	—	—	—	24 23,51	10	+0,06	+0,02	+0,02	23,62	34
76	28 29,39	—	—	—	—	—	—	—	28 25,90	10	+0,07	+0,02	+0,10	26,09	30
77	47 47,86	—	—	—	—	—	—	—	47 44,45	10	+0,06	+0,03	+0,02	44,56	30
78	52 3,28	51 59,06	8	+0,08	-0,01	-0,25	58,88	+4,40	51 59,66	10	+0,07	+0,03	+0,20	59,97	31
79	18 37 54,14	—	—	—	—	—	—	—	37 50,62	10	+0,07	+0,02	+0,10	50,81	+ 3,33
80	44 47,78	—	—	—	—	—	—	—	44 44,30	10	+0,07	+0,02	+0,11	44,50	28
81	52 41,96	52 37,44	10	+0,06	+0,03	+0,07	37,60	+4,36	52 38,62	10	+0,06	+0,02	-0,05	38,65	31
82	19 4 12,14	4 7,54	10	+0,05	+0,03	+0,20	7,82	32	4 8,84	10	+0,05	+0,02	-0,15	8,75	39
83	10 48,23	10 43,62	10	+0,05	+0,03	+0,15	43,85	38	10 44,92	10	+0,05	+0,02	-0,11	44,87	36
84	15 6,76	15 2,41	10	+0,07	+0,04	-0,14	2,38	38	15 3,25	10	+0,07	+0,02	+0,12	3,46	30
Juli 5.															
67	15 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 40,42	49 <sup>m</sup> 35,73	10	+0,06	-0,12	+0,08	35,75	+4,67	49 <sup>m</sup> 38,07	10	+0,05	+0,04	-0,04	38,12	+ 2,30
68	55 44,78	55 40,39	10	+0,07	-0,15	-0,18	40,13	65	55 42,28	10	+0,07	+0,05	+0,10	42,49	29
69	59 53,42	59 48,89	10	+0,07	-0,14	-0,13	48,70	72	59 51,02	10	+0,07	+0,05	+0,07	51,20	22
70	16 6 2,30	5 57,62	10	+0,06	-0,11	+0,04	57,61	69	5 59,91	10	+0,06	+0,04	-0,02	59,99	31
71	25 47,60	25 42,85	10	+0,06	-0,08	+0,09	42,92	68	25 45,25	10	+0,05	+0,04	-0,05	45,30	30
72	31 18,47	31 13,69	10	+0,06	-0,07	+0,08	13,76	71	31 16,08	10	+0,05	+0,04	-0,04	16,13	34
73	17 12 1,43	11 56,59	10	+0,05	0,00	+0,17	56,82	+4,61	11 59,12	10	+0,05	+0,03	-0,09	59,12	+ 2,31
74	20 41,31	20 36,43	10	+0,05	0,00	+0,17	36,65	66	—	—	—	—	—	—	
75	24 26,93	24 22,17	10	+0,06	+0,01	-0,02	22,22	71	—	—	—	—	—	—	
76	28 29,37	28 24,67	10	+0,07	+0,01	-0,11	24,63	74	28 26,97	10	+0,07	+0,04	+0,06	27,15	22
78	52 3,27	51 58,67	10	+0,08	+0,02	-0,23	58,54	73	52 0,75	10	+0,07	+0,05	+0,13	1,01	26
79	18 37 54,14	37 49,36	10	+0,07	+0,10	-0,10	49,43	+4,71	37 51,70	10	+0,06	+0,06	+0,06	51,88	+ 2,26
80	44 47,79	44 43,00	10	+0,07	+0,12	-0,12	43,07	72	44 45,36	10	+0,07	+0,06	+0,07	45,56	23
81	52 41,98	52 37,04	10	+0,06	+0,11	+0,06	37,27	71	52 39,69	10	+0,06	+0,05	-0,03	39,77	21
82	19 4 12,16	—	—	—	—	—	—	—	4 9,92	10	+0,05	+0,04	-0,10	9,92	24
83	10 48,27	10 43,26	10	+0,05	+0,13	+0,14	43,59	68	10 45,99	10	+0,05	+0,04	-0,07	46,02	25
84	15 6,78	15 1,93	10	+0,07	+0,18	-0,13	2,05	73	15 4,37	10	+0,07	+0,06	+0,07	4,57	21

Für jede Zeitbestimmung ist zunächst das Mittel der beobachteten Uhrkorrekturen gebildet worden und die mittlere Epoche, auf die sich dieselbe bezieht (Kolonnen 5 und 4 der folgenden Tafel). Alle Sterne erhielten dabei ohne Rücksicht auf die Zahl der abgelesenen Doppelkontakte gleiches Gewicht, nachdem von vornherein Durchgänge, die auf weniger als vier beobachteten Doppelkontakten beruhen, ausgeschlossen worden waren. Aus den Resultaten der drei Zeitbestimmungen wurde unter Berücksichtigung der Zahl der in denselben beobachteten Sterne das Abendmittel der Uhrkorrekturen (Kolonne 7) und dessen Epoche (Kolonne 8) gewonnen.

## Tagesmittel der Uhrkorrekturen.

### Längenbestimmung Zürich—Basel.

#### Station Zürich.

Datum	Zeitbestimmung	Sterne	Epoche	Uhrkorrektur	Zahl d. Sterne	Mittel der Uhrkorrekt.	Epoche des Mittels	Stündlicher Uhgang	Reduktion auf Epoche des Signalwechsels
1912									
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.									
April 13.	I	43—48	10,87	+ 22,487	6	+ 22,435	12,21	— 0,054	+ 0,004
	II	49—54	12,28	22,437	6				
	III	55—60	13,48	22,332	6				
April 15.	I	43—48	10,87	+ 24,810	6	+ 24,766	12,21	— 0,021	+ 0,002
	II	49—54	12,28	24,757	6				
	III	55—60	13,48	24,730	6				
April 16.	I	43—48	10,87	+ 26,387	6	+ 26,354	12,21	— 0,026	+ 0,002
	II	49—54	12,28	26,345	6				
	III	55—60	13,48	26,330	6				
April 17.	I	43—48	10,87	+ 27,252	6	+ 27,257	12,21	+ 0,003	0,000
	II	49—54	12,28	27,265	6				
	III	55—60	13,48	27,253	6				
Beobachter Kubli, P.-I. 8804.									
April 24.	I	43—48	10,87	+ 1,967	6	+ 1,993	12,21	+ 0,009	— 0,001
	II	49—54	12,28	1,973	6				
	III	55—60	13,48	2,040	6				
April 26.	I	43—48	10,87	+ 2,403	6	+ 2,437	12,21	+ 0,010	— 0,001
	II	49—54	12,28	2,448	6				
	III	55—60	13,48	2,458	6				

Station Zürich (Fortsetzung).

Datum	Zeitbestimmung	Sterne	Epoche	Uhrkorrektur	Zahl d. Sterne	Mittel der Uhrkorrekt.	Epoche des Mittels	Stündlicher Uhgang	Reduktion auf Epoche des Signalwechsels
1912 Beobachter Kubli, P.-I. 8804 (Fortsetzung).									
Mai 2.	I	49-54	12,28	+ 3,830	6				
	II	55-60	13,48	3,815	6	+ 3,833	13,43	+ 0,009	0,000
	III	61,63-66	14,76	3,858	5				
Mai 3.	I	49-54	12,28	+ 4,022	6				
	II	55-60	13,48	4,075	6	+ 4,053	13,49	+ 0,009	0,000
	III	61-66	14,72	4,062	6				

Station Basel.

Datum	Zeitbestimmung	Sterne	Epoche	Uhrkorrektur	Zahl d. Sterne	Mittel der Uhrkorrekt.	Epoche des Mittels	Stündlicher Uhgang	Reduktion auf Epoche des Signalwechsels
1912 Beobachter Kubli, P.-I. 8804.									
April 13.	I	43-48	10,87	+ 4,318	6				
	II	49-54	12,28	4,303	6	+ 4,316	12,21	- 0,002	0,000
	III	55-60	13,48	4,327	6				
April 15.	I	43-48	10,87	+ 4,263	6				
	II	49-54	12,28	4,262	6	+ 4,254	12,21	- 0,001	0,000
	III	55-60	13,48	4,237	6				
April 16.	I	44-48	10,96	+ 4,228	5				
	II	49-54	12,28	4,225	6	+ 4,229	12,24	0,000	0,000
	III	55-57,59,60	13,47	4,234	5				
April 17.	I	43-48	10,87	+ 4,248	6				
	II	49-54	12,28	4,228	6	+ 4,238	12,21	0,000	0,000
	III	55-60	13,48	4,237	6				
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.									
April 24.	I	43-48	10,87	+ 4,292	6				
	II	49-54	12,28	4,292	6	+ 4,291	12,21	- 0,002	0,000
	III	55-60	13,48	4,288	6				
April 26.	I	43-48	10,87	+ 4,173	6				
	II	49-54	12,28	4,172	6	+ 4,169	12,13	- 0,003	0,000
	III	55-57,59,60	13,47	4,162	5				
Mai 2.	I	49-54	12,28	+ 4,087	6				
	II	55-60	13,48	4,077	6	+ 4,088	13,49	+ 0,004	0,000
	III	61-66	14,72	4,100	6				
Mai 3.	I	49-54	12,28	+ 4,225	6				
	II	55-60	13,48	4,218	6	+ 4,226	13,49	+ 0,008	- 0,001
	III	61-66	14,72	4,233	6				

## Längenbestimmung Zürich—Gurten.

### Station Zürich.

Datum	Zeitbestimmung	Sterne	Epoche	Uhrkorrektion	Zahl d. Sterne	Mittel der Uhrkorrekt.	Epoche des Mittels	Stündlicher Uhgang	Reduktion auf Epoche des Signalwechsels
1912 Beobachter Kubli, P.-I. 8804.									
Mai 18.	I	55—60	13,48	+ 0,923	6	+ 0,880	14,78	— 0,020	0,000
	II	61—66	14,72	+ 0,868	6				
	III	67—72	16,14	+ 0,848	6				
Mai 19.	I	55—60	13,48	+ 0,418	6	+ 0,402	14,78	— 0,020	+ 0,002
	II	61—66	14,72	+ 0,387	6				
	III	67—72	16,14	+ 0,400	6				
Mai 27.	I	55—60	13,48	— 1,072	6	— 1,081	14,78	+ 0,003	0,000
	II	61—66	14,72	— 1,088	6				
	III	67—72	16,14	— 1,083	6				
Mai 28.	I	55—60	13,48	— 1,053	6	— 1,017	15,46	+ 0,003	0,000
	II	61—66	14,72	— 1,012	6				
	III	67—72	16,14	— 1,003	6				
	IV	73—78	17,52	— 1,000	6				
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.									
Mai 31.	I	62—66	14,78	— 0,836	5	— 0,828	16,09	+ 0,003	0,000
	II	67	15,83	— 0,860	1				
	III	73—76, 78	17,46	— 0,814	5				
Juni 18.	I	61—66	14,72	+ 1,362	6	+ 1,391	16,11	+ 0,008	— 0,001
	II	67—70, 72	16,07	+ 1,402	5				
	III	73—78	17,52	+ 1,412	6				
Juni 25.	I	63, 65, 66	14,78	+ 2,967	3	+ 3,015	16,24	+ 0,010	— 0,002
	II	67—72	16,14	+ 3,035	6				
	III	73, 74, 76, 78	17,47	+ 3,020	4				
Juni 28.	I	67—72	16,14	+ 3,708	6	+ 3,728	17,54	+ 0,008	0,000
	II	73—75, 77, 78	17,52	+ 3,732	5				
	III	79—84	18,96	+ 3,745	6				
Juli 2.	I	68—72	16,20	+ 4,334	5	+ 4,351	17,53	+ 0,005	— 0,001
	II	78	17,87	+ 4,400	1				
	III	81—84	19,10	+ 4,360	4				
Juli 5.	I	67—72	16,14	+ 4,687	6	+ 4,695	17,43	+ 0,005	0,000
	II	73—76, 78	17,46	+ 4,690	5				
	III	79—81, 83, 84	18,94	+ 4,710	5				

**Station Gurten.**

Datum	Zeitbestimmung	Sterne	Epoche	Uhrkorrektur	Zahl d. Sterne	Mittel der Uhrkorrekt.	Epoche des Mittels	Stündlicher Uhrgang	Reduktion auf Epoche des Signalwechsels
1912									
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.									
Mai 18.	I	55-60	13,48	+ 13,952	6	+ 13,896	14,78	- 0,046	+ 0,003
	II	61-66	14,72	+ 13,897	6				
	III	67-72	16,14	+ 13,840	6				
Mai 19.	I	55-57, 59	13,38	+ 12,972	4	+ 12,922	14,77	- 0,034	+ 0,006
	II	61-66	14,72	+ 12,938	6				
	III	68, 70-72	16,24	+ 12,848	4				
Mai 27.	I	55-60	13,48	+ 12,192	6	+ 12,192	14,78	- 0,006	+ 0,001
	II	61-66	14,72	+ 12,205	6				
	III	67-72	16,14	+ 12,178	6				
Mai 28.	I	55-60	13,48	+ 12,047	6	+ 12,034	15,29	- 0,004	0,000
	II	61-66	14,72	+ 12,025	6				
	III	70	16,10	+ 12,040	1				
	IV	73-78	17,52	+ 12,030	6				
Beobachter Kubli, P.-I. 8804.									
Mai 31.	I	61-66	14,72	+ 11,467	6	+ 11,444	15,79	- 0,014	- 0,003
	II	68, 71, 72	16,29	+ 11,430	3				
	III	74-76	17,41	+ 11,413	3				
Juni 18.	I	61-66	14,72	+ 6,520	6	+ 6,495	16,13	- 0,008	+ 0,002
	II	67-72	16,14	+ 6,487	6				
	III	73-78	17,52	+ 6,478	6				
Juni 25.	I	61-66	14,72	+ 5,395	6	+ 5,379	15,15	- 0,009	- 0,007
	II	68-70	16,01	+ 5,347	3				
Juni 28.	I	67-72	16,14	+ 4,602	6	+ 4,581	17,54	- 0,007	+ 0,001
	II	73-78	17,52	+ 4,578	6				
	III	79-84	18,96	+ 4,563	6				
Juli 2.	I	67-72	16,14	+ 3,367	6	+ 3,344	17,54	- 0,020	+ 0,003
	II	73-78	17,52	+ 3,338	6				
	III	79-84	18,96	+ 3,328	6				
Juli 5.	I	67-72	16,14	+ 2,293	6	+ 2,263	17,54	- 0,019	+ 0,003
	II	73, 76, 78	17,51	+ 2,263	3				
	III	79-84	18,96	+ 2,233	6				

Es erübrigt noch, auf die Gewinnung der in Kolonne 9 mitgeteilten abendlichen stündlichen Uhrgänge einzugehen. Da es in erster Linie auf den relativen Gang der beiden Stationsuhren ankommt, wurde dieser zunächst aus den beiden Signalwechseln und den meistens vor Beginn und nach Schluss der Zeitbestimmungen besonders zu diesem

Zwecke ausgeführten Uhrvergleichen bestimmt. Für die Stationsuhr in Basel (Riefler 140) und die vom 24. April an in Zürich benützte Pendeluhr Riefler 327, die in gut gegen Temperaturschwankungen geschützten Räumen untergebracht waren, konnten die abendlichen Gänge direkt aus den täglichen durch graphische Interpolation abgeleitet werden. In der Zeit vom 24. April bis 3. Mai, während der diese Uhren gleichzeitig in Benützung waren, stimmen die so gewonnenen stündlichen Gänge befriedigend mit den aus den Uhrvergleichen gefundenen relativen Gängen überein; die definitiven Werte der abendlichen Gänge sind aus den beobachteten noch durch Ausgleichung dieser kleinen Widersprüche erhalten worden. Für das Hipp'sche Pendel der Sternwarte Zürich und die Uhr Riefler 140 auf Station Gurten, die in Beobachtungsräumen aufgestellt und daher starken Temperaturschwankungen ausgesetzt waren, konnte von vornherein auf eine Übereinstimmung des abendlichen Uhrganges mit dem täglichen nicht abgestellt werden. Für diese beiden Uhren wurde daher der abendliche Gang nur aus den Vergleichen mit den Uhren der andern Station abgeleitet. Zur Kontrolle wurden auch für die Stationsuhr auf dem Gurten die stündlichen Gänge der Beobachtungsabende aus den Zeitbestimmungen direkt berechnet; die Vergleichung derselben mit den angenommenen abendlichen Gängen zeigt, dass die Gangschwankungen dieser Uhr während eines Tages sehr gering sind.

In der folgenden Zusammenstellung geben die 2. und 3. Kolonne die aus den Zeitbestimmungen direkt berechneten Gänge für die beiden Stationen, während die 4. Kolonne den relativen abendlichen Gang enthält, wie er sich aus den Uhrvergleichen ergibt. Die zur Ableitung der definitiven Gänge nicht benützten Zahlen sind eingeklammert.

### Stündliche Uhrgänge I.

Datum	Oststation $\Gamma_E$ Zürich	Weststation $\Gamma_W$ Basel Uhr Riefler 140	Relativer Gang $\Gamma_E - \Gamma_W$
1912			
April 13.		— 0,002	— 0,052
15.		— 0,001	— 0,020
16.		0,000	— 0,026
17.		0,000	+ 0,003
	Uhr Riefler 327		
April 24.	+ 0,009	— 0,002	+ 0,012
26.	+ 0,010	— 0,002	+ 0,014
Mai 2.	+ 0,010	+ 0,004	+ 0,004
3.	+ 0,009	+ 0,007	0,000
	Zürich	Gurten	
	Uhr Riefler 327	Uhr Riefler 140	
Mai 18.	— 0,020	(— 0,041)	+ 0,026
19.	— 0,020	(— 0,041)	+ 0,014
27.	+ 0,003	(— 0,006)	+ 0,009
28.	+ 0,003	(— 0,007)	+ 0,007

Datum 1912	Ostation $\Gamma_E$ Zürich Uhr Riefler 327	Weststation $\Gamma_W$ Gurten Uhr Riefler 140	Relativer Gang $\Gamma_E - \Gamma_W$
Mai 31.	+ 0,003	(- 0,009)	+ 0,017
Juni 18.	+ 0,008	(- 0,008)	+ 0,016
25.	+ 0,010	(- 0,009)	+ 0,019
28.	+ 0,008	(- 0,011)	+ 0,015
Juli 2.	+ 0,005	(- 0,014)	+ 0,025
5.	+ 0,005	(- 0,016)	+ 0,024

Mit wenigen Ausnahmen fällt wegen der symmetrischen Anordnung der Beobachtungen die Epoche der Zeitbestimmungen mit der mittleren Epoche der beiden Signalwechsel sehr nahe zusammen, so dass die abendlichen Uhgänge das Resultat nur in ganz geringem Masse beeinflussen. Dies ist schon aus der Kleinheit der in der letzten Kolonne der Tafel (Tagesmittel der Uhrkorrekturen) angegebenen, an die Abendmittel der Uhrkorrekturen anzubringenden Reduktionsbeträge ersichtlich.

Aus den Abweichungen der beobachteten Uhrkorrekturen von den aus den definitiven Abendwerten der Uhrstände und Gänge berechneten findet man folgende Beträge für den

### M. F. der Beobachtung eines Zeitsterndurchganges.

Längenbestimmung	Beobachter Trümpler P.-Instr. 8803	Beobachter Kubli P.-Instr. 8804
Zürich—Basel	+ 0,029	+ 0,035
Zürich—Gurten	+ 0,032	+ 0,033
Mittel	+ 0,031	+ 0,034
	= ± 0,021 sec $\delta$	= ± 0,023 sec $\delta$
	= <u>+ 0,31</u>	= <u>+ 0,34</u>

Die Genauigkeit entspricht vollkommen der von Albrecht für die Längenbestimmungen des Kgl. Preussischen Geodätischen Institutes im Jahre 1911 bei Verwendung gleicher Instrumente erhaltenen.

## IX.

### Uhrdifferenzen aus Registriersignalen.

Zur Beurteilung des guten Zustandes der Leitung bei den Signalwechseln seien die Widerstandsgrößen in Ohm mitgeteilt, welche an dem Kurbelwiderstand im Nebenzweig eingeschaltet werden mussten, damit der das Relais passierende Strom den Betrag von 7,50 Milliampère erreichte.

#### Längenbestimmung Zürich—Basel.

Datum	Zürich		Basel.	
	abgehend	ankommend	abgehend	ankommend
April 13.	856 Ohm	896 Ohm	840 Ohm	810 Ohm
	836	876	820	790
15.	880	926	870	830
	899	910	855	850
16.	886	926	870	835
	866	906	850	820
17.	930	970	899	863
	899	936	867	845
April 24.	950 Ohm	1020 Ohm	955 Ohm	890 Ohm
	920	990	920	867
26.	970	1040	970	910
	940	1010	940	885
Mai 2.	854	900	846	800
	834	885	825	785
3.	870	925	870	820
	850	905	848	800

#### Längenbestimmung Zürich—Gurten.

Datum	Zürich		Gurten	
	abgehend	ankommend	abgehend	ankommend
Mai 18.	860 Ohm	910 Ohm	845 Ohm	815 Ohm
	850	920	835	796
19.	896	940	880	840
	870	930	870	830
27.	870	910	850	815
	860	905	839	803

Datum	Zürich		Gurten	
	abgehend	ankommend	abgehend	ankommend
Mai 28.	920 Ohm	980 Ohm	900 Ohm	860 Ohm
	900	950	884	847
	890	950	874	843
Mai 31.	906 Ohm	960 Ohm	880 Ohm	850 Ohm
	893	960	866	830
Juni 18.	989	1030	960	930
	960	1019	940	905
25.	976	1027	960	920
	970	1040	960	916
28.	1018	1083	1000	960
	1004	1008	985	950
Juli 2.	945	1015	915	875
	939	1010	905	870
5.	1000	1055	980	930
	999	1035	960	920

Die folgenden Einzelwerte der Uhrdifferenzen aus den Signalwechsell sind durch Subtraktion der Signalablesungen auf der Weststation von den Ablesungen derselben Signale auf der Oststation erhalten.

### Uhrdifferenzen der Signalwechsel.

#### Längenbestimmung Zürich—Basel.

April 13.				April 15.				April 16.			
Zürich		Signale von Basel		Basel		Signale von Zürich		Zürich		Signale von Basel	
Zürich	Basel	Basel	Zürich	Basel	Zürich	Zürich	Basel	Zürich	Basel	Basel	Zürich
+ 3 <sup>m</sup> 34:60	34:63	34:68	34:69	+ 3 <sup>m</sup> 32:21	32:25	32:25	32:25	+ 3 <sup>m</sup> 30:61	30:60	30:59	30:62
62	61	67	66	20	26	29	28	61	61	60	63
59	63	69	68	21	26	23	27	56	61	60	61
60	60	68	66	21	24	24	29	56	59	59	64
64	60	67	68	20	24	25	29	60	58	58	64
60	61	69	66	22	23	27	28	60	64	60	62
60	59	68	70	22	22	26	29	58	60	63	66
59	64	67	69	21	21	28	26	61	57	57	62
60	62	67	69	20	23	29	29	57	59	61	62
62	61	68	69	20	22	26	28	59	58	60	64
60	61	69	67	21	21	29	28	57	55	59	60
60	60	67	70	20	21	25	27	58	58	60	60
61	63	68	68	22	21	27	27	55	60	60	62
59	60	65	71	20	24	27	29	58	61	60	60
61	62	67	67	24	27	28	24	58	59	58	63
60	61	69	67	21	23	27	30	57	59	59	63

April 13.				April 15.				April 16.			
Signale von				Signale von				Signale von			
Zürich	Basel	Basel	Zürich	Basel	Zürich	Zürich	Basel	Zürich	Basel	Basel	Zürich
+ 3 <sup>m</sup> 34:61	34:61	34:65	34:68	+ 3 <sup>m</sup> 32:22	32:24	32:27	32:22	+ 3 <sup>m</sup> 30:60	30:59	30:60	30:65
61	60	67	66	22	19	28	29	58	55	60	62
62	62	69	69	20	22	23	29	58	60	60	63
62	60	71	69	21	19	27	24	59	60	58	61
61	60	71	69	22	21	29	22	61	61	64	62
62	60	67	70	28	20	28	27	59	60	61	64
63	61	69	67	25	21	24	25	61	56	65	61
61	62	68	68	25	21	29	24	59	61	61	63
57	63	71	68	24	25	26	29	61	56	64	63
60	62	67	68	22	22	26	28	59	58	63	60
62	61	67	66	23	22	26	28	60	61	60	63
61	62	66	69	22	22	29	29	58	58	60	57
63	58	68	68	21	23	26	29	58	60	61	60
60	63	67	66	20	24	25	29	58	57	61	58
April 17.				April 24.				April 26.			
Signale von				Signale von				Signale von			
Basel	Zürich	Zürich	Basel	Zürich	Basel	Basel	Zürich	Basel	Zürich	Zürich	Basel
+ 3 <sup>m</sup> 29:75	29:73	29:71	29:75	+ 3 <sup>m</sup> 55:08	55:10	55:06	55:08	+ 3 <sup>m</sup> 54:51	54:52	54:49	54:49
74	74	73	74	08	08	06	08	53	53	49	48
74	74	72	75	09	08	05	05	51	50	49	50
74	74	72	72	08	06	07	07	52	52	54	50
74	72	74	73	07	10	06	06	51	53	53	51
73	71	74	74	05	10	06	09	52	52	49	50
76	73	72	74	09	08	11	06	52	53	51	51
73	73	72	75	08	12	08	08	54	52	52	50
75	75	73	74	10	10	08	05	52	51	51	50
75	72	72	75	09	10	06	07	51	51	51	51
72	73	74	72	08	08	07	06	52	53	48	50
75	72	72	72	10	09	06	07	52	52	48	50
72	76	74	72	06	08	07	07	52	54	50	50
74	74	73	72	11	09	07	09	52	51	49	48
73	72	73	72	09	08	03	07	52	52	49	51
72	74	73	73	09	06	06	08	52	54	46	50
76	74	70	72	08	08	06	06	51	52	51	48
75	74	73	73	07	08	07	07	52	52	46	50
76	74	70	75	08	07	06	05	52	50	51	48
75	73	73	74	08	08	08	07	52	49	52	48
73	74	72	72	10	09	04	08	53	51	50	48
74	74	73	73	08	10	05	06	52	50	50	50
74	73	72	74	10	10	06	10	52	50	50	51
73	72	74	73	08	09	06	10	52	50	51	49
74	75	72	75	12	09	07	06	50	52	49	51
72	75	71	75	10	07	08	08	52	52	49	48
75	72	75	72	11	09	07	04	52	49	52	50
74	72	74	73	12	10	05	07	54	51	49	51
76	74	72	71	10	08	08	05	50	51	51	50
74	73	73	71	08	10	04	09	52	54	50	51

Mai 2.				Mai 3.			
Signale von				Signale von			
Basel	Zürich	Zürich	Basel	Zürich	Basel	Basel	Zürich
+ 3 <sup>m</sup> 53:02	53:05	53:02	53:01	+ 3 <sup>m</sup> 52:93	52:95	52:93	52:96
01	01	00	02	93	93	92	95
01	02	01	03	89	92	96	94
01	52,98	00	00	93	92	96	92
03	53,05	00	00	95	93	94	95
01	00	03	00	94	98	93	93
03	03	01	02	93	94	93	93
01	52,99	03	00	93	94	94	91
03	53,00	03	00	94	94	94	93
03	52,99	00	04	94	92	96	93
02	53,02	03	01	92	96	97	93
02	02	01	03	94	93	97	96
00	01	02	52,99	96	96	94	93
00	05	01	53,04	95	94	96	97
03	02	52,99	03	94	94	93	95
02	03	99	03	95	95	93	95
04	03	53,01	05	95	93	94	94
03	00	03	01	95	95	92	92
02	02	02	01	91	93	95	94
01	00	00	52,98	92	97	93	94
02	02	01	53,01	92	94	94	91
01	52,99	00	01	94	93	96	92
02	53,01	02	03	93	93	92	92
02	02	00	01	95	93	93	95
04	05	01	02	94	97	92	94
03	01	00	02	96	95	92	95
01	01	00	02	91	93	96	94
01	00	00	52,99	93	96	94	92
01	02	00	53,00	92	95	95	93
01	01	01	01	94	94	92	94

### Längenbestimmung Zürich—Gurten.

Mai 18.				Mai 19.			
Signale von				Signale von			
Zürich	Gurten	Gurten	Zürich	Gurten	Zürich	Zürich	Gurten
+ 4 <sup>m</sup> 38:70	38:73	38:69	38:67	+ 4 <sup>m</sup> 38:21	38:24	38:22	38:23
71	71	68	69	23	22	23	24
72	74	69	69	24	21	22	20
72	69	69	67	26	25	24	23
71	71	70	70	25	25	25	22
73	68	70	67	24	24	22	23
72	70	67	67	23	23	23	22
71	71	68	68	22	24	22	21
72	72	67	66	27	20	22	22
70	72	69	70	26	25	22	23
71	72	69	65	23	22	21	22

Mai 18.				Mai 19.			
Signale von				Signale von			
Zürich	Gurten	Gurten	Zürich	Gurten	Zürich	Zürich	Gurten
+ 4 <sup>m</sup> 38:72	38:72	38:69	38:68	+ 4 <sup>m</sup> 38:25	38:26	38:22	38:21
71	71	69	66	24	23	21	21
70	71	68	68	27	24	24	23
70	71	68	69	26	25	23	23
75	70	67	67	25	24	21	24
72	71	68	70	22	24	22	24
67	73	69	72	22	25	22	21
70	70	67	67	24	24	21	23
70	71	71	70	25	23	21	23
71	71	68	65	24	26	20	26
72	71	68	71	25	21	21	24
75	73	68	69	23	22	22	22
72	70	67	69	23	23	21	24
70	71	71	69	22	23	22	23
71	72	69	67	24	22	19	24
72	73	67	69	22	23	23	22
70	72	68	68	23	23	24	24
72	71	67	69	24	21	23	22
69	75	71	67	25	22	21	21

Mai 27.				Mai 28.					
Signale von				Signale von					
Zürich	Gurten	Gurten	Zürich	Gurten	Zürich	Zürich	Gurten	Gurten	Zürich
+ 4 <sup>m</sup> 38:93	38:97	38:94	38:91	+ 4 <sup>m</sup> 38:71	38:72	38:72	38:73	38:69	38:70
94	94	94	93	71	73	72	71	67	66
93	96	91	92	72	71	72	72	69	69
95	93	94	94	72	72	72	71	70	72
92	92	94	94	75	71	70	71	71	71
93	94	94	92	73	73	71	71	70	72
94	96	92	93	72	72	69	70	71	68
96	95	92	93	73	71	72	69	69	67
95	91	93	95	73	69	69	71	73	71
95	96	93	94	73	70	70	71	72	69
92	93	95	93	72	70	68	71	71	71
95	96	95	93	73	72	73	69	71	64
91	94	93	92	73	73	69	71	71	71
95	93	96	94	70	71	71	72	70	68
93	93	96	93	74	73	70	71	70	70
95	93	93	92	70	70	76	72	67	71
94	92	94	93	72	74	72	70	68	68
93	96	93	93	71	73	74	70	69	71
95	96	93	93	71	71	74	73	68	70
94	93	93	92	71	71	71	70	69	72
95	94	91	94	72	71	72	71	70	69
96	92	94	95	74	73	72	71	69	70
94	96	93	95	73	70	73	69	69	70
95	93	93	96	71	73	73	72	70	69
95	96	93	92	73	73	72	70	69	71
95	96	90	95	71	69	73	74	72	69
92	91	94	94	74	72	70	73	71	72
93	95	93	96	72	71	71	76	70	69
94	94	96	92	70	73	71	74	70	69
93	98	92	92	73	71	71	72	67	69

Mai 31.				Juni 18.				Juni 25.			
Signale von				Signale von				Signale von			
Gurten	Zürich	Zürich	Gurten	Zürich	Gurten	Gurten	Zürich	Gurten	Zürich	Zürich	Gurten
+ 4 <sup>m</sup> 37:92	37:90	37:91	37:86	+ 4 <sup>m</sup> 30:79	30:82	30:78	30:77	+ 4 <sup>m</sup> 28:04	28:03	27:99	28:02
92	89	88	87	83	80	79	80	07	02	28,01	01
91	89	83	85	78	82	77	78	05	03	02	04
91	91	91	90	81	80	79	81	04	06	04	02
93	90	89	89	79	77	76	77	04	03	01	04
90	92	89	90	79	78	75	73	03	03	03	03
89	91	87	90	81	83	81	77	06	03	01	01
90	90	86	89	80	79	76	77	07	07	01	00
90	89	88	90	81	81	80	82	05	06	04	05
89	88	90	89	82	82	76	77	03	05	03	02
90	93	91	88	77	81	75	79	07	03	02	02
87	93	91	90	80	80	80	77	05	03	01	27,99
91	94	90	89	80	80	78	78	02	05	01	28,02
88	89	90	89	78	81	80	79	07	04	02	27,99
92	89	89	88	79	76	80	79	04	03	27,99	28,02
89	90	89	91	82	83	79	78	04	03	28,02	01
90	91	90	87	80	80	80	80	08	03	03	03
89	90	88	88	81	79	78	77	05	03	27,99	00
90	88	88	88	81	79	79	78	05	07	28,03	02
92	88	90	89	80	79	79	77	04	04	03	01
92	90	88	92	77	81	77	80	08	02	00	27,99
93	91	89	89	81	80	79	79	08	02	03	28,01
90	91	87	91	80	82	77	78	06	05	00	01
92	91	89	90	78	81	79	79	07	05	01	01
92	91	88	89	78	78	78	79	05	03	00	01
89	92	88	91	78	81	77	76	03	07	01	05
93	91	86	90	80	80	78	77	05	03	00	01
91	90	86	88	80	80	77	78	07	06	00	27,99
90	92	88	88	79	79	76	79	04	06	02	28,04
92	90	88	84	77	78	79	77	04	09	27,98	01
Juni 28.				Juli 2				Juli 5.			
Signale von				Signale von				Signale von			
Gurten	Zürich	Zürich	Gurten	Zürich	Gurten	Gurten	Zürich	Gurten	Zürich	Zürich	Gurten
+ 4 <sup>m</sup> 26:56	26:53	26:55	26:54	+ 4 <sup>m</sup> 24:65	24:68	24:62	24:60	+ 4 <sup>m</sup> 23:24	23:24	23:23	23:23
55	50	54	53	64	67	62	64	27	26	24	24
55	58	53	54	65	64	63	61	25	26	26	24
57	58	55	53	65	66	65	62	27	26	24	24
57	52	53	53	68	66	65	63	29	27	20	23
53	55	53	52	66	69	63	62	22	25	20	25
57	54	49	54	67	65	61	62	27	24	24	24
56	57	53	50	68	69	66	62	29	25	24	22
55	58	53	50	65	68	62	64	28	27	24	21
55	56	50	55	69	68	65	64	28	27	23	25
55	55	52	51	66	69	64	64	25	25	21	24
55	54	52	56	67	66	64	63	27	27	22	22
55	57	54	52	64	67	63	64	28	23	23	22
57	55	51	54	67	65	65	66	28	31	24	21
56	55	53	54	66	67	62	62	29	27	23	21

Juni 28.				Juli 2.				Juli 5.			
Signale von				Signale von				Signale von			
Gurten	Zürich	Zürich	Gurten	Zürich	Gurten	Gurten	Zürich	Gurten	Zürich	Zürich	Gurten
+ 4 <sup>m</sup> 26:52	26:53	26:53	26:52	+ 4 <sup>m</sup> 24:66	24:67	24:64	24:67	+ 4 <sup>m</sup> 23:27	23:26	23:24	23:25
55	57	54	55	69	66	60	63	26	27	25	23
53	54	52	52	67	66	65	63	28	23	23	23
59	56	51	54	66	67	63	65	26	27	21	22
57	54	51	55	66	65	64	64	25	26	25	26
55	53	52	52	65	66	63	62	22	26	20	22
54	56	52	52	65	65	63	64	26	24	25	21
53	53	56	54	69	69	62	62	26	27	24	22
58	53	52	56	66	68	63	61	26	26	20	24
55	53	49	53	67	66	63	61	27	27	23	23
57	55	50	55	65	68	60	61	25	29	18	22
54	52	52	54	68	65	64	59	28	28	23	21
53	55	53	54	63	70	63	61	25	26	19	22
56	56	54	55	67	66	63	64	29	29	26	20
53	56	53	53	66	70	63	63	26	26	24	24

Die Uhrzeiten der beiden Stationen für die Mitte der Signalserien, sowie die dem Mittel der beiden Signalwechsel eines Abends entsprechenden Epochen sind in den Kolonnen 2—5 der nachstehenden Zusammenstellungen gegeben. Spalte 6 und 7 derselben enthalten die Mittelwerte der einzelnen Serien von 30 Signalen. Durch Vereinigung der beiden zusammengehörigen von jeder Station abgegebenen Signalserien werden die von der Übertragungszeit des Stromes befreiten Uhrdifferenzen der Kolonne 8 erhalten. Der mittlere Fehler derselben (Kolonne 9) ergibt sich aus der Übereinstimmung der Signale jeder Serie. Im Durchschnitt beträgt er für die beiden Längenbestimmungen:

**M. F. eines Signalwechsels**

Längenbestimmung Zürich—Basel	± 0,0020
„ Zürich—Gurten	± 0,0021

Die einzelnen Abende weisen zwar merkliche Unterschiede in der Genauigkeit der Signale auf; diese ist aber doch überall eine befriedigende.

## Mittelwerte der Uhrdifferenzen aus den Signalwechseln.

### Längenbestimmung Zürich—Basel.

Datum	Zürich		Basel		Uhrdifferenz aus Signalen		Mittelwert der Uhrdifferenz	Mittlerer Fehler	Stromzeit
	Uhrzeit	Mittl. Epoche	Uhrzeit	Mittl. Epoche	von Zürich	von Basel			
April 13.	11:44	12:13	11:38	12:06	+ 3 <sup>m</sup> 34:608	+ 3 <sup>m</sup> 34:612	+ 3 <sup>m</sup> 34:610	± 0:0018	+ 0:002
	12,80		12,74		34,680	34,679			
April 15.	11,44	12,13	11,39	12,06	32,226	32,218	32,222	± 0,0025	— 0,004
	12,80		12,74		32,266	32,272			
April 16.	11,43	12,11	11,37	12,05	30,587	30,590	30,589	± 0,0024	+ 0,001 <sub>s</sub>
	12,78		12,72		30,620	30,604			
April 17.	11,39	12,11	11,33	12,04	29,734	29,741	29,737	± 0,0015	+ 0,003 <sub>s</sub>
	12,80		12,74		29,726	29,732			
April 24.	11,44	12,14	11,37	12,08	55,088	55,087	55,088	± 0,0019	— 0,000 <sub>s</sub>
	12,85		12,78		55,070	55,064			
April 26.	11,42	12,13	11,36	12,06	54,516	54,519	54,518	± 0,0015	+ 0,001 <sub>s</sub>
	12,83		12,76		54,500	54,497			
Mai 2.	12,83	13,44	12,76	13,37	53,015	53,019	53,017	± 0,0020	+ 0,002
	14,05		13,99		53,010	53,014			
Mai 3.	12,82	13,45	12,75	13,39	52,935	52,942	52,938	± 0,0020	+ 0,003 <sub>s</sub>
	14,09		14,03		52,937	52,940			

### Längenbestimmung Zürich—Gurten.

Datum	Zürich		Gurten		Uhrdifferenz aus Signalen		Mittelwert der Uhrdifferenz	Mittlerer Fehler	Stromzeit
	Uhrzeit	Mittl. Epoche	Uhrzeit	Mittl. Epoche	von Zürich	von Gurten			
Mai 18.	14:22	14:79	14:14	14:71	+ 4 <sup>m</sup> 38:712	+ 4 <sup>m</sup> 38:714	+ 4 <sup>m</sup> 38:713	± 0:0019	+ 0:001
	15,36		15,29		38,682	38,685			
Mai 19.	14,06	14,66	13,99	14,59	38,233	38,240	38,236	± 0,0020	+ 0,003 <sub>s</sub>
	15,27		15,19		38,220	38,227			
Mai 27.	14,19	14,73	14,11	14,65	38,940	38,943	38,941	± 0,0020	+ 0,001 <sub>s</sub>
	15,26		15,19		38,933	38,934			
Mai 28.	14,05	15,40	13,97	15,32	38,716	38,722	38,719	± 0,0017	+ 0,003
	15,23		15,20		38,715	38,714			
Mai 31.	16,87	16,10	16,79	16,03	38,696	38,697	38,697	± 0,0022	+ 0,000 <sub>s</sub>
	15,49		15,42		37,904	37,906			
Juni 18.	16,71	16,02	16,64	15,94	37,885	37,888	37,886	± 0,0023	+ 0,001 <sub>s</sub>
	15,30		15,22		30,796	30,801			
Juni 25.	16,73	16,01	16,66	15,93	30,781	30,781	30,781	± 0,0021	0,000
	15,23		15,20		28,042	28,052			
Juni 28.	16,74	17,51	16,66	17,44	28,013	28,016	28,015	± 0,0021	+ 0,001 <sub>s</sub>
	18,30		18,23		26,548	26,553			
Juli 2.	16,72	17,44	16,64	17,36	26,525	26,534	26,529	± 0,0021	+ 0,004 <sub>s</sub>
	18,10		18,03		24,662	24,669			
Juli 5.	16,78	17,46	16,70	17,39	24,628	24,632	24,630	± 0,0021	+ 0,002
	18,14		18,06		23,262	23,265			
					23,228	23,228	23,228	± 0,0023	0,000

Die Stromzeiten der letzten Kolonne sind erhalten worden als halbe Differenzen der Uhrdifferenzen aus Signalen der Oststation von denen der Weststation. Ihre Mittelwerte, verglichen mit den einfachen Längen der Doppelleitungen, sind:

Längenbestimmung	Länge der Leitung	Stromzeit	Mittl. Fehler
Zürich—Basel	112,0 km	+ 0,0004	± 0,0008
Zürich—Gurten	125,3 „	+ 0,0019	± 0,0003

Die Kleinheit dieser Übertragungszeiten ist wohl in erster Linie dem Umstande zu verdanken, dass die benützten Telefonschlaufen zum weitaus grössten Teile aus oberirdischen Bronzedrahtleitungen bestehen.



## X.

### Schlussresultate.

Werden an die aus den beiden Signalwechselln im Mittel resultierenden Uhrdifferenzen (Kolonne 2 der folgenden Zusammenstellung) die Uhrkorrekturen der beiden Stationen (Kolonnen 3 und 5) nach Reduktion auf die mittlere Epoche der Signalwechsel angebracht, und zwar die der Oststation durch Addition, die der Weststation durch Subtraktion, so erhält man den Abendwert der Längendifferenz (Kol. 7). Für jede Beobachterkombination wird dann das Mittel dieser Abendwerte gebildet und die halbe Differenz der beiden Mittelwerte ergibt die persönliche und instrumentelle Gleichung (Kol. 8). Die für dieselben verbesserten Abendwerte sind als reduzierte Längendifferenzen in Kolonne 9 gegeben und das Schlussresultat wird als Gewichtsmittel derselben gewonnen. Bei der Bildung der Gewichte (Kol. 10), die den einzelnen Abenden zu erteilen sind, ist nur auf die Zahlen der beobachteten Zeitsterne Rücksicht genommen worden; infolge der weitgehenden Elimination des Azimutes aus den Zeitbestimmungen scheint es nicht notwendig, dabei auch die Zahl der Polsterne zu beachten. Wenn die Zahl der an einem Abend beobachteten Zeitsterne für die eine Station  $a$ , für die andere Station  $b$  beträgt, so wird das Gewicht des betreffenden Abends nach der Formel berechnet

$$p = \frac{2}{n} \frac{a \cdot b}{a + b},$$

wo  $n = 18$  die Gesamtzahl der auf jeder Station programmgemäss an einem Abend zu beobachtenden Zeitsterne bedeutet. Ein Abend mit vollständig ausgeführtem Programm erhält dadurch das Gewicht 1,00. Ein grösseres Gewicht ist keinem Abend erteilt worden, selbst dann nicht, wenn die Zahl der Sterne so gross ist, dass der durch die Formel gegebene Betrag 1,00 übersteigt.

## Ableitung der Schlussresultate.

### Längenbestimmung Zürich—Basel.

Datum	Uhrdifferenz aus Signalwechsel	Zürich		Basel		Abendwert der Längendifferenz	Persönl. u. instrumentelle Gleichung	Reduzierte Längendifferenz	Abendgewicht	Abweichung v. Mittel
		Uhrkorrekt.	Zahld. Sterne	Uhrkorrekt.	Zahld. Sterne					
		Beob. Trümpler P.-I. 8803		Beob. Kubli P.-I. 8804						
1912										
April 13.	+ 3 <sup>m</sup> 34,645	+ 22,439	18	+ 4,316	18	+ 3 <sup>m</sup> 52,768	+ 0,009	+ 3 <sup>m</sup> 52,776	1,00	+ 0,015
15.	32,246	24,768	18	4,254	18	760	+ 0,009	769	1,00	+ 0,008
16.	30,600	26,356	18	4,229	16	727	+ 0,009	736	0,94	- 0,025
17.	29,733	27,257	18	4,238	18	752	+ 0,009	761	1,00	0,000
						Mittel + 3 <sup>m</sup> 52,752			3,94	
		Beob. Kubli P.-I. 8804		Beob. Trümpler P.-I. 8803						
April 24.	+ 3 <sup>m</sup> 55,077	+ 1,992	18	+ 4,291	18	+ 3 <sup>m</sup> 52,778	- 0,009	+ 3 <sup>m</sup> 52,769	1,00	+ 0,008
26.	54,508	2,436	18	4,169	17	775	- 0,009	766	0,97	+ 0,005
Mai 2.	53,014	3,833	17	4,088	18	759	- 0,009	750	0,97	- 0,011
3.	52,938	4,053	18	4,226	18	765	- 0,009	756	1,00	- 0,005
						Mittel + 3 <sup>m</sup> 52,769			3,94	

**Längendifferenz Zürich—Basel: 3<sup>m</sup> 52,761.**

### Längenbestimmung Zürich—Gurten.

Datum	Uhrdifferenz aus Signalwechsel	Zürich		Gurten		Abendwert der Längendifferenz	Persönl. u. instrumentelle Gleichung	Reduzierte Längendifferenz	Abendgewicht	Abweichung v. Mittel
		Uhrkorrekt.	Zahld. Sterne	Uhrkorrekt.	Zahld. Sterne					
		Beob. Kubli P.-I. 8804		Beob. Trümpler P.-I. 8803						
1912										
Mai 18.	+ 4 <sup>m</sup> 38,698	+ 0,880	18	+ 13,899	18	+ 4 <sup>m</sup> 25,679	- 0,004	+ 4 <sup>m</sup> 25,675	1,00	+ 0,002
19.	38,230	+ 0,404	18	+ 12,928	14	706	- 0,004	702	0,88	+ 0,029
27.	38,938	- 1,081	18	+ 12,193	18	664	- 0,004	660	1,00	- 0,013
28.	38,710	- 1,017	24	+ 12,034	19	659	- 0,004	655	1,00	- 0,018
						Mittel + 4 <sup>m</sup> 25,676			3,88	
		Beob. Trümpler P.-I. 8803		Beob. Kubli P.-I. 8804						
Mai 31.	+ 4 <sup>m</sup> 37,901	- 0,828	11	+ 11,441	12	+ 4 <sup>m</sup> 25,632	+ 0,004	+ 4 <sup>m</sup> 25,636	0,63	- 0,037
Juni 18.	30,790	+ 1,390	17	+ 6,497	18	683	+ 0,004	687	0,97	+ 0,014
25.	28,031	+ 3,013	13	+ 5,372	9	672	+ 0,004	676	0,59	+ 0,003
28.	26,540	+ 3,728	17	+ 4,582	18	686	+ 0,004	690	0,97	+ 0,017
Juli 2.	24,648	+ 4,350	10	+ 3,347	18	651	+ 0,004	655	0,71	- 0,018
5.	23,246	+ 4,695	16	+ 2,266	15	675	+ 0,004	679	0,86	+ 0,006
						Mittel + 4 <sup>m</sup> 25,669			4,73	

**Längendifferenz Zürich—Gurten: 4<sup>m</sup> 25,673.**

Aus den Abweichungen  $v$  der reduzierten Abendwerte vom Schlussresultat, die in der letzten Kolonne der Zusammenstellung enthalten sind, ist für jede Längenbestimmung der

**mittlere Fehler eines Abendresultates vom Gewicht 1**

$$\pm \sqrt{\frac{[p v v]}{m-2}}$$

berechnet worden, wo  $m$  die Zahl der Beobachtungsabende bezeichnet. Aus diesem findet man wiederum mittels des Gesamtgewichtes  $P = [p]$  der Längenbestimmung den

**mittleren Fehler des Schlussresultates**

$$\pm \sqrt{\frac{[p v v]}{(m-2)[p]}}$$

Längenbestimmung	m. F. eines Abends v. Gew. 1	Zahl der Beob.-Abende	Gesamtgewicht $P$	m. F. des Schlussresultates
Zürich—Basel	$\pm 0,014$	8	7,88	$\pm 0,005$
Zürich—Gurten	$\pm 0,019$	10	8,61	$\pm 0,0065$

Der etwas grössere mittlere Abendfehler bei der Längenbestimmung Zürich—Gurten ist wohl in erster Linie der ausserordentlich ungünstigen Witterung zuzuschreiben, welche die Beobachtungen sehr erschwerte und die einzelnen Beobachtungsabende weit auseinander zog.

Für die persönliche und instrumentelle Gleichung liefern die Beobachterwechsel folgende Werte, zu denen zum Vergleich auch die entsprechenden Daten der Versuchsbestimmung Basel  $E$ —Basel  $W$  beigefügt seien.

Längenbestimmung	Persönl. und instrum. Gleichung Beob. Trümpler, P.-I. 8803—Beob. Kubli, P.-I. 8804	m. F.
Basel $E$ —Basel $W$	— 0,004	$\pm 0,004$
Zürich—Basel	+ 0,009	$\pm 0,005$
Zürich—Gurten	+ 0,004	$\pm 0,0065$

Die Beträge der persönlichen Gleichung sind sehr klein und übersteigen zum Teil ihre mittleren Fehler kaum. Der Vorzeichenwechsel zwischen der Versuchsbestimmung und den beiden folgenden Längenbestimmungen erscheint daher nicht genügend verbürgt, um eine wirkliche Veränderung in der Auffassung der beiden Beobachter zu beweisen.

Die Längendifferenzen der Beobachtungspfeiler sind mittels der im ersten Kapitel angegebenen Zentrierungselemente auf die Stationszentren zu beziehen. Die Endresultate sind dann die folgenden:

Längendifferenz Zürich (Beob.-Pfeiler)—Basel (Beob.-Pfeiler)	+ 3 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup> 761
Zentrierung Zürich (Meridiankreis—Beob.-Pfeiler)	0, 000
Zentrierung Basel (Beob.-Pfeiler—Meridiankreis)	+ 0, 088

**Meridiankreis des Bernoullianum Basel westlich vom Kernschen Meridiankreis  
der Sternwarte Zürich**

**3<sup>m</sup> 52<sup>s</sup> 849** m. F.  $\pm$  0<sup>s</sup> 005 Gewicht 7,88 8 Abende.

Längendifferenz Zürich (Beob.-Pfeiler)—Gurten (Beob.-Pfeiler)	+ 4 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup> 673
Zentrierung Zürich (Meridiankreis—Beob.-Pfeiler)	0, 000
Zentrierung Gurten (Beob.-Pfeiler—Trigonom. Punkt)	— 0, 099

**Trigonometrischer Punkt Gurten (Ostsignal) westlich vom Kernschen Meridiankreis  
der Sternwarte Zürich**

**4<sup>m</sup> 25<sup>s</sup> 574** m. F.  $\pm$  0<sup>s</sup> 006<sub>5</sub> Gewicht 8,61 10 Abende.

---

2.

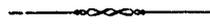
# Bestimmung der Längendifferenzen

Gurten—Genf

und

Basel—Genf

im Jahre 1913.





# I.

## Stationen.

### Genf:

Für die Durchführung der Längenbestimmungen in Genf war auf dem Terrain der kantonalen Sternwarte ein Backsteinpfeiler errichtet worden, nahe der Nordostecke des Plateaus, auf welchem die Sternwarte steht. Um diesen Backsteinpfeiler wurde die transportable Beobachtungshütte der Schweizerischen Geodätischen Kommission aufgebaut, die zur Aufnahme des Instrumentariums der Längenstation dient. Nach gütiger Mitteilung des Direktors der Sternwarte ergaben sich für den Beobachtungspfeiler folgende Zentrierungselemente auf den Meridiankreis der Genfer Sternwarte:

Instrumentenpfeiler 9,79 m nördlich,  
7,54 m östlich vom Meridiankreis.

Dieser Meridiankreis hatte als Ausgangspunkt für die früheren Längenbestimmungen von Genf gedient und ist in die Ausgleichung des zentraleuropäischen Längennetzes von Albrecht aufgenommen worden. Die Lage des Beobachtungspfeilers gegenüber dem Gebäude der Sternwarte ist aus dem Plan von Fig. 3 ersichtlich.

Die Einrichtung der Längenstation Genf war im wesentlichen

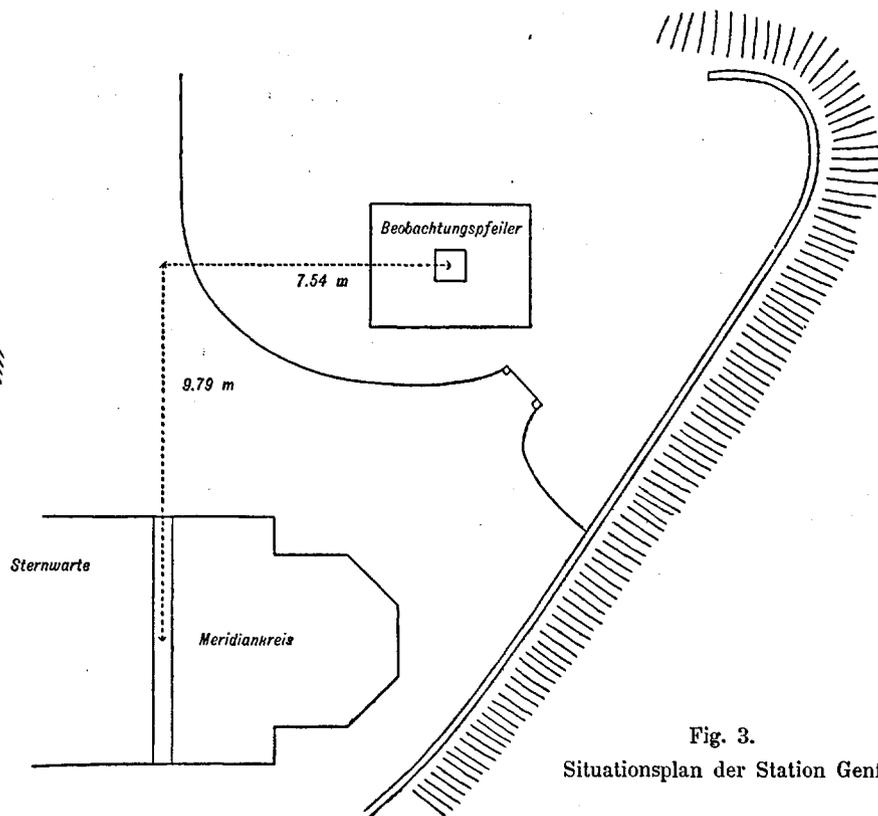


Fig. 3.  
Situationsplan der Station Genf.

gleich wie die der Längenstationen des Jahres 1912. Als Registrieruhr fand die Pendeluhr Riefler Nr. 327 der Schweizerischen Geodätischen Kommission Verwendung. Sie war im Keller der Sternwarte an dem Pfeiler aufgehängt, der den Meridiankreis trägt; sie befand sich also in einem Raum, der eine sehr konstante Temperatur aufweist und nur selten betreten wird. Die Uhr wurde während der ganzen Zeit vom 16. August bis 3. November in Gang erhalten.

Zur Verbindung des Beobachtungshäuschens mit der Telephonzentrale Genf waren an den Beobachtungsabenden die beiden Telephonleitungen der Sternwarte zur Verfügung gestellt worden. Tagsüber diente die eine derselben für das Sternwartentelephon, die andere für die telephonischen Zeitsignale, die von der Genfer Sternwarte ausgegeben werden. Die Drähte der erwähnten beiden Leitungen wurden an den Beobachtungsabenden durch geeignete Umschalter in die Beobachtungshütte übergeführt, so dass unter Ausschluss jeglicher Zwischenapparate die Stationsapparate der Beobachtungshütte direkt mit der Telephonzentrale verbunden waren.

---

Die Stationseinrichtungen in Basel und auf dem Gurten waren genau gleich wie im Jahre 1912 (s. pag. 1 u. 2). Die genäherten geographischen Koordinaten und Meereshöhen der drei Stationen sind:

	Geogr. Breite	Länge östl. Greenwich	Höhe über Meer
Basel . . . . .	47° 33,6	30 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup>	286 m
Gurten . . . . .	46 55,2	29 47	858
Genf . . . . .	46 12,0	24 37	405



## II.

### Instrumentelle Ausrüstung.

Für die Längenbestimmungen des Jahres 1913 wurden dieselben Instrumente und Apparate benützt, wie sie für die Längenbestimmungen des Jahres 1912 (pag. 4—5) beschrieben sind.

Zu erwähnen ist nur, dass die Kontakttrommel des Registriermikrometers von Passageninstrument Nr. 8804 im Winter 1912/13 durch eine neue ersetzt wurde wegen Abnützung und starker Ungleichmässigkeiten in der Breite der einzelnen Kontakte. Bei diesem Anlass sind auch einige Änderungen am Mechanismus des Mikrometers vorgenommen worden, die sich seither vorzüglich bewährt haben. Der Schleifkontakt, der die Abnahme des Stromes von den Kontakten der Trommel besorgt, bestand bis jetzt aus einer einfachen kleinen Blattfeder, deren Stellung gegenüber der Kontakttrommel sich nicht genügend fixieren liess. Erfahrungsgemäss bewirkt die unvermeidliche kleine Abnützung der Trommel, dass die einzelnen Kontakteinlagen nicht mehr ihrer ganzen Länge nach eine gleichmässige Breite aufweisen; dass also die durchschnittliche Breite aller Kontakte sich ändert je nach der Stelle der Trommelbreite, an der die Schleiffeder anliegt. Um die für die Längenbestimmungen nötige Konstanz der Kontaktbreite zu erlangen, schien es wünschenswert, die Schleiffeder durch einen gut geführten Arm zu ersetzen, der mit einem kleinen nasenförmigen Ansatz auf der Trommel aufliegt und durch eine Feder an diese angepresst wird. Die Firma Bamberg hat es verstanden, diesem Verlangen durch eine sehr zweckmässige Konstruktion Rechnung zu tragen. Dadurch, dass die beiden Schleifarme für die Stromzuführung und Stromabnahme von der Kontakttrommel durch dieselbe Feder klammerartig von entgegengesetzten Seiten an die Trommel angepresst werden, wird jeder seitliche Druck auf die Mikrometerschraube vermieden.

Für die beiden Längenbestimmungen Gurten—Genf und Basel—Genf hatte die eidgenössische Telephonverwaltung wiederum je zwei direkte interurbane Telefonschlaufen während der Nacht zur Verfügung gestellt; die eine derselben diente für den Austausch der Signale zur Uhrvergleichung, die andere zur ständigen telephonischen Verbindung der beiden Beobachter. Die Telegraphenapparate, die im Sommer 1912 als Reserve benützt worden waren, wurden nicht mehr mitgeführt, da die Telephonapparate stets eine leichte und rasche Verständigung ermöglichten.

Die Verbindungsleitungen der beiden Längenbestimmungen setzen sich nach gütiger Mitteilung der Telephonverwaltung aus folgenden Stücken zusammen:

### Gurten—Genf.

Gurtenobservatorium—Telephonzentrale Bern:

3,2 km Kabel, Kupferdraht von 0,8 mm Durchmesser . . . . .	} 287 Ohm
1,6 „ Freileitung, Bronzedraht von 1,5 mm Durchmesser . . . . .	

Telephonzentrale Bern—Telephonzentrale Genf:

3,5 km Kabel, Kupferdraht von 1,8 mm Durchmesser . . . . .	} 902 Ohm
3,3 „ Freileitung, Bronzedraht von 2,0 mm Durchmesser . . . . .	
159,3 „ Freileitung, Bronzedraht von 3,0 mm Durchmesser . . . . .	

Telephonzentrale Genf—Sternwarte Genf:

1,23 km Kabel, Kupferdraht von 0,8 mm Durchmesser . . . . .	} 102 Ohm
0,32 km Freileitung, Bronzedraht von 1,5 mm Durchmesser . . . . .	

Total: Länge der Leitung 172,5 km, Widerstand der Schlaufe 1291 Ohm.

### Basel—Genf.

Bernoullianum—Telephonzentrale Basel:

1,3 km Kabel, Kupferdraht von 0,8 mm Durchmesser . . . . .	88 Ohm
--	--------

Telephonzentrale Basel—Telephonzentrale Genf:

0,53 km Kabel, Kupferdraht von 1,8 mm Durchmesser . . . . .	} 1450 Ohm
256,8 „ Freileitung, Bronzedraht von 3,0 mm Durchmesser . . . . .	

Telephonzentrale Genf—Sternwarte Genf:

1,23 km Kabel, Kupferdraht von 0,8 mm Durchmesser . . . . .	} 102 Ohm
0,32 km Freileitung, Bronzedraht von 1,5 mm Durchmesser . . . . .	

Total: Länge der Leitung 260,2 km, Widerstand der Schlaufe 1640 Ohm.



### III.

## Beobachtungsverfahren.

Die Einteilung der Beobachtungen eines Abends erlitt im Jahre 1913 eine wesentliche Veränderung. Während früher ein Beobachtungsabend drei Zeitbestimmungen von je sechs zenitnahen Sternen und einen Polstern umfasste, wurden die Beobachtungen eines Abends nunmehr in zwei Zeitbestimmungen von je neun Zenitsternen und zwei Polsternen eingeteilt. Die Gesamtzahl der an einem Abend zu beobachtenden Zeitsterne ist also nicht geändert worden, nur enthält das neue Programm vier Polsterne statt drei. Bei der früheren Einteilung waren zwei Vergleichen der beiden Stationsuhren durch Signalwechsel vorgesehen, die in den beiden Pausen zwischen den drei Zeitbestimmungen stattfanden; das neue Programm dagegen umfasst drei Signalwechsel, von denen einer in die Pause zwischen den beiden Zeitbestimmungen fällt, während die übrigen beiden vor Beginn und nach Schluss der Zeitbestimmungen ausgeführt werden.

Das neue Schema lässt sich also folgendermassen darstellen:

Signalwechsel.

1. Zeitbestimmung (Dauer  $1^h$ ).

Signalwechsel (Pause von  $40^m$ ).

2. Zeitbestimmung (Dauer  $1^h$ ).

Signalwechsel.

Diese Einteilung besitzt folgende Hauptvorteile gegenüber der früheren:

Die erste und letzte Uhrvergleichung liegen zeitlich möglichst weit auseinander und liefern einen zuverlässigen Wert für den abendlichen relativen Gang der beiden Stationsuhren. Man erhält dadurch einerseits eine Kontrolle für die Ableitung der täglichen Uhrgänge beider Stationen aus den Zeitbestimmungen; andererseits ist es möglich, wenn die Uhr der einen Station keine von Temperaturschwankungen gesicherte Aufstellung finden kann, deren abendlichen Gang ganz aus den Vergleichen mit der anderen Uhr zu gewinnen.

Selbst bei unvollständigen Beobachtungsabenden sind die Zeitsternbeobachtungen immer von Signalwechseln eingerahmt, so dass die symmetrische Anordnung des Programms wenigstens einigermaßen erhalten bleibt; insbesondere ist dies der Fall, wenn nur die

Beobachtung einer einzigen Zeitbestimmung gelingt. Bei dem früheren Programm dagegen konnte es vorkommen, dass der grösste Teil der Zeitsternbeobachtungen ausserhalb der Signalwechsel lag.

Bei der grösseren Sternzahl jeder Zeitbestimmung ist die Aufstellung eines Sternprogramms mit möglichst vollkommener Elimination des Azimutes leichter zu erreichen. Dadurch, dass in jede Zeitbestimmung zwei Polsterne aufgenommen werden, erhält man ferner ein strengeres Kriterium für die Konstanz des Azimutes während eines Beobachtungsabends.

Endlich wird die Dauer der abendlichen Beobachtungen gekürzt, indem das Schema nur eine einzige grössere Pause enthält.

Die Beobachtung der Sterndurchgänge mit dem Registriermikrometer erfolgte in gleicher Weise wie im vorigen Jahre (s. pag. 7). Bei jedem Sterndurchgang sind die beiden Registrierzeiten jedes Kontaktes vor und nach dem Umlagen des Instrumentes einzeln gemittelt worden. Das Mittel dieser zehn Doppelkontaktwerte stellt dann die beobachtete Durchgangszeit des Sterns dar. Bildet man ausserdem die Abweichungen  $\Delta$  der einzelnen Doppelkontaktwerte von ihrem Mittel, so erhält man den mittleren Fehler  $\mu$  eines Doppelkontaktes nach der Formel:

$$\mu = \sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{n-1}}$$

(n = Zahl der Doppelkontakte.)

Für alle vollständigen Durchgänge ist  $\mu$  berechnet worden; ihre Mittelwerte für verschiedene Deklinationsintervalle sind für die beiden Beobachter in nachstehenden Täfelchen zusammengestellt:

### Mittlerer Fehler eines Doppelkontaktes.

Beobachter: Bottlinger.

Deklinations- Intervall	Mittlere Dekli- nation	Beob- achtetes $\mu$	Zahl der Durchg.	$\mu$ nach der Formel
36°—39°	37,8	± 0,068	21	± 0,073
39 —42	40,5	71	16	75
42 —45	43,6	79	96	78
45 —48	46,1	81	46	80
48 —51	49,3	82	52	84
51 —54	52,2	98	39	88
54 —57	55,6	84	23	94
77°—80°	78,2	± 0,251	27	± 0,240
81 —86	82,7	365	37	382

Beobachter: Trümpler.

Deklinations- Intervall	Mittlere Dekli- nation	Beob- achtetes $\mu$	Zahl der Durchg.	$\mu$ nach der Formel
36°—39°	37,7	± 0,049	24	± 0,050
39 —42	40,5	49	19	52
42 —45	43,5	56	104	53
45 —48	46,1	55	50	55
48 —51	49,3	55	57	58
51 —54	52,2	58	42	60
54 —57	55,7	65	26	64
77°—80°	78,3	± 0,154	31	± 0,160
81 —86	82,6	280	40	250

Analog der von Albrecht<sup>1)</sup> für den mittleren Fehler eines Doppelkontaktes gegebenen Formel lassen sich die Tafelwerte durch folgende Formeln darstellen:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Beob. Bottlinger } \mu = \pm \sqrt{0,04^2 + \left(\frac{3,4}{v}\right)^2 \sec^2 \delta} \\ \text{Beob. Trümpler } \mu = \pm \sqrt{0,03^2 + \left(\frac{2,2}{v}\right)^2 \sec^2 \delta} \end{array} \right\} \begin{array}{l} [v = \text{Vergrößerung des} \\ \text{Fernrohres} = 70\text{fach.}] \end{array}$$

Die Zahlenkoeffizienten derselben sind aus den beobachteten  $\mu$  unter Berücksichtigung ihrer Gewichte nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt worden. Die aus der Formel berechneten Werte für  $\mu$  sind in der letzten Kolonne der Täfelchen aufgeführt und stimmen im allgemeinen gut mit den beobachteten überein.

Für Beobachter Trümpler sind die mittleren Fehler  $\mu$  wesentlich kleiner geworden als im vorhergehenden Jahre; sie bleiben jetzt durchwegs unter den aus der Formel von Albrecht berechneten Beträgen. Dass die mittleren Fehler bei Beobachter Bottlinger etwas grösser sind, rührt in erster Linie davon her, dass für die Einübung dieses Beobachters nur verhältnismässig kurze Zeit zur Verfügung stand.

Die drei Signalwechsel eines Beobachtungsabends wurden in ganz gleicher Weise abgegeben wie früher. Die Reihenfolge der beiden Stationen in der Abgabe der Signale wurde bei jedem Signalwechsel und ebenso an verschiedenen Beobachtungsabenden gewechselt. Zur Elimination persönlicher und instrumenteller Beobachtungsfehler fand inmitten jeder Längenbestimmung ein Wechsel der Beobachter und Durchgangsinstrumente statt; jeder Beobachter benützte also stets dasselbe Instrument.

---

<sup>1)</sup> Albrecht, Formeln und Hilfstafeln für geographische Ortsbestimmungen, vierte Auflage, pag. 21.

#### IV.

### Übungsbestimmung der Längendifferenz

#### Basel *E*—Basel *W*.

Zur Einübung des neuen Beobachters Bottlinger wurde im August 1913 eine kurze Längenbestimmung zwischen den zwei im Garten des Bernoullianums in Basel nebeneinander stehenden Pfeilern Basel *E* und Basel *W* (s. pag. 1) ausgeführt. Die Station Basel *E* war in dem eisernen Meridianhäuschen der Astronomischen Anstalt untergebracht, die Station Basel *W* in der transportablen Holzhütte der Schweizerischen Geodätischen Kommission. Stationseinrichtungen, Beobachtungs- und Reduktionsverfahren waren genau die gleichen wie bei den folgenden Längenbestimmungen, nur dass bei der geringen Zahl von Beobachtungen von der Ableitung von Rektaszensions-Verbesserungen der benützten Sterne abgesehen wurde. Es war dies um so mehr gerechtfertigt, als mit ganz wenigen Ausnahmen an beiden Stationen dieselben Sterne gleichzeitig beobachtet worden waren. Für die Oststation diente zur Registrierung die Uhr Riefler Nr. 327, für die Weststation die Uhr Riefler Nr. 140. Zur Vergleichung der Uhren waren die beiden Beobachtungshütten durch eine elektrische Doppelleitung verbunden und in jede Ader derselben war ein Spulenwiderstand von 400 Ohm eingeschaltet.

Die Beobachtungen erstreckten sich auf zwei Abende und zwischen denselben fand ein Beobachter- und Instrumentenwechsel statt. Die Resultate der beiden Abende sind:

Aug. 1.	Basel <i>E</i>	Beob. Trümpler,	P.-I. 8803	Längendiff. + 0 <sup>s</sup> 057 Gew. 1,00
	Basel <i>W</i>	Beob. Bottlinger,	P.-I. 8804	
Aug. 2.	Basel <i>E</i>	Beob. Bottlinger,	P.-I. 8804	Längendiff. + 0 <sup>s</sup> 017 Gew. 0,83
	Basel <i>W</i>	Beob. Trümpler,	P.-I. 8803	

Die Messungen liefern als Schlussresultat für die **Längendifferenz zwischen den Meridianen Basel *E* und Basel *W***

$$+ 0^s,037 \pm 0^s,013 \quad \text{Gewicht } 1,83.$$

Der mittlere Fehler ist aus dem Gewicht berechnet worden, indem der mittlere Fehler eines Abends vom Gewicht 1 zu  $\pm 0^s018$  angenommen wurde, wie er sich im Mittel aus den vier Längenbestimmungen der Jahre 1912 und 1913 ergibt.

Der Abstand der beiden Beobachtungspfeiler, senkrecht zum Meridian gemessen, beträgt 12,42 m, was einer Längendifferenz von  $0^s040$  entspricht. Das Resultat der Übungsbestimmung stimmt mit dem wahren Werte bis auf  $0^s003$  überein, das heisst so gut es die Beobachtungsgenauigkeit erwarten lässt.



## V.

### Sternprogramm.

Um das Resultat der Längenbestimmung von Fehlern zu befreien, die von der Unsicherheit der Rektaszensionen der Zeitsterne herrühren, sind an den beiden Stationen stets die gleichen Sternprogramme benützt worden. Die im Abschnitt III angeführten Änderungen im Beobachtungsverfahren haben auch die Aufstellung eines neuen Sternprogramms notwendig gemacht. Dasselbe ist nunmehr in Gruppen von neun Zeitsternen und zwei Polsternen (wovon einer in oberer Kulmination und einer in unterer Kulmination) eingeteilt. Die einzelnen Gruppen, deren Beobachtungsdauer eine Stunde beträgt, sind durch Pausen von 40 Minuten voneinander getrennt. An jedem Abend werden zwei aufeinanderfolgende Gruppen des Programms durchbeobachtet.

Die Programmsterne sind sämtlich aus dem Preliminary General Catalogue von Boss entnommen, dessen Nummern und Grössenangaben in der Zusammenstellung der Programmsterne enthalten sind. Um eine Helligkeitsgleichung von vornherein zu vermeiden, besonders eine solche wie die in den Beobachtungen des Jahres 1912 für die schwächsten Sterne angedeutete (s. pag. 26), sind im wesentlichen nur Sterne mit Helligkeiten zwischen den Grössen 3,5 und 6,0 zugelassen worden; dabei sind Sterne sechster Grösse mit den verwendeten Durchgangsinstrumenten bei Gesichtsfeldbeleuchtung noch mühelos zu beobachten.

Als Zeitsterne werden nur solche benützt, die in der Nähe des Zenites kulminieren; die entsprechenden Deklinationsgrenzen sind:

$$\delta = 36^{\circ} 5 \text{ bis } 56^{\circ} 5.$$

Innerhalb jeder Gruppe sind die neun Zeitsterne so gewählt, dass das arithmetische Mittel ihrer Azimutkoeffizienten ( $K = \sin [\varphi - \delta] \sec \delta$ ) für die Polhöhe  $\varphi = 47^{\circ}$  möglichst klein wird. Bei vollständiger Beobachtung einer Gruppe wird dann das Azimut des Instrumentes in weitgehendem Masse eliminiert.

Die Polsterne liegen in folgenden Deklinationsgrenzen:

$$\text{Obere Kulmination } \delta = 77^{\circ} 5 \text{ bis } 87^{\circ} 5$$

$$\text{Untere Kulmination } \delta = 79^{\circ} 5 \text{ bis } 87^{\circ} 5.$$

Die engere Deklinationsgrenze für untere Kulmination ist durch die Länge der Meridianpalte bei der Beobachtungshütte auf dem Gurten bedingt.

Bei den Längenbestimmungen des Jahres 1913 sind die folgenden Programmgruppen zur Verwendung gekommen:

### Sternprogramm.

Pro- gramm Nr.	Nr. Boss P.G.C.	Grösse	Rektas- zension 1913, 0	Dekli- nation 1913, 0	Neigungskoeffizient $J = \cos(\varphi - \delta) \sec \delta$			Azimutkoeffizient $K = \sin(\varphi - \delta) \sec \delta$			
					Basel	Gurten	Genf	Basel	Gurten	Genf	
<b>Gruppe 3.</b>											
19	4923	3,9	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 1	+ 53° 12'		+ 1,659	+ 1,657		- 0,184	- 0,205	
20	4958	6,1	21, 2	43 13		+ 1,369	+ 1,371		+ 0,089	+ 0,071	
21	4988	3,9	27, 5	51 32.		+ 1,602	+ 1,600		- 0,129	- 0,150	
22	5002	5,5	31, 9	42 13.		+ 1,345	+ 1,347		+ 0,110	+ 0,093	
23	5024	5,4	36, 6	42 37.		+ 1,355	+ 1,357		+ 0,102	+ 0,084	
24	5045	5,1	41, 1	37 8.		+ 1,237	+ 1,239		+ 0,212	+ 0,196	
V	2088	5,4	7 51,2	79 43		- 3,343	- 3,286		+ 4,492	+ 4,540	
25	5137	5,3	19 58,9	49 52		+ 1,549	+ 1,549		- 0,079	- 0,099	
26	5163	5,9	20 3,9	52 54.		+ 1,649	+ 1,647		- 0,173	- 0,195	
VI	5199	4,4	11, 8	77 27		+ 3,964	+ 3,935		- 2,339	- 2,300	
27	5230	5,9	19, 3	45 31		+ 1,427	+ 1,427		+ 0,035	+ 0,017	
									- 0,002	- 0,021	
<b>Gruppe 4.</b>											
28	5410	4,9	20 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 9	+ 47° 11'	+ 1,471	+ 1,471	+ 1,471	+ 0,010	- 0,006	- 0,026	
29	5431	3,9	21 1,8	43 35	+ 1,377	+ 1,378	+ 1,379	+ 0,096	+ 0,081	+ 0,063	
VII	5450	6,1	7, 3	77 46.	+ 4,031	+ 4,055	+ 4,024	- 2,377	- 2,423	- 2,475	
30	5474	5,0	15, 2	43 35	+ 1,377	+ 1,378	+ 1,379	+ 0,096	+ 0,081	+ 0,063	
31	5495	6,0	19, 0	49 1	+ 1,524	+ 1,524	+ 1,523	- 0,038	- 0,055	- 0,075	
VIII	2536	4,6	9 24,8	81 42.	- 4,39	- 4,33	- 4,26	+ 5,37	+ 5,42	+ 5,48	
32	5543	4,1	21 30,7	45 12.	+ 1,418	+ 1,419	+ 1,419	+ 0,058	+ 0,042	+ 0,024	
33	5567	5,4	36, 8	42 52.	+ 1,360	+ 1,361	+ 1,363	+ 0,112	+ 0,097	+ 0,079	
34	5609	4,4	43, 6	48 54.	+ 1,521	+ 1,521	+ 1,520	- 0,035	- 0,052	- 0,072	
35	5629	6,1	49, 1	55 23	+ 1,745	+ 1,742	+ 1,739	- 0,240	- 0,259	- 0,282	
36	5669	5,7	59, 4	44 14.	+ 1,394	+ 1,395	+ 1,396	+ 0,081	+ 0,065	+ 0,047	
									+ 0,016	- 0,001	- 0,020
<b>Gruppe 5.</b>											
37	5869	5,3	22 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 2	+ 41° 21'	+ 1,324		+ 1,327	+ 0,143		+ 0,111	
IX	5899	5,1	47, 9	82 41.	+ 6,43		+ 6,32	- 4,52		- 4,67	
38	5914	5,1	52, 6	49 16	+ 1,532		+ 1,531	- 0,045		- 0,081	
39	5931	5,4	56, 4	56 28.	+ 1,789		+ 1,782	- 0,280		- 0,322	
40	5957	5,6	23 3,7	45 55	+ 1,437		+ 1,438	+ 0,041		+ 0,007	
41	5975	4,6	8, 6	48 56	+ 1,522		+ 1,521	- 0,036		- 0,072	
42	5989	5,8	12, 8	52 44.	+ 1,645		+ 1,641	- 0,150		- 0,189	
43	6008	6,0	16, 7	37 42.	+ 1,245		+ 1,250	+ 0,216		+ 0,186	
X	3027	6,2	11 25,7	81 36.	- 4,32		- 4,19	+ 5,31		+ 5,41	
44	6063	5,8	23 30,4	39 45.	+ 1,289		+ 1,293	+ 0,177		+ 0,146	
45	6080	4,3	36, 1	43 51	+ 1,384		+ 1,386	+ 0,089		+ 0,056	
									+ 0,017	- 0,018	
<b>Gruppe 6.</b>											
46	67	5,6	0 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 6	+ 51° 32'	+ 1,604		+ 1,601	- 0,112		- 0,150	
47	82	5,3	23, 5	43 55	+ 1,386		+ 1,388	+ 0,088		+ 0,055	
48	121	5,5	32, 0	44 0.	+ 1,388		+ 1,390	+ 0,086		+ 0,053	
49	138	5,5	36, 4	38 59	+ 1,272		+ 1,277	+ 0,192		+ 0,162	
50	154	5,5	40, 3	54 45	+ 1,720		+ 1,715	- 0,217		- 0,258	
51	172	5,0	43, 9	50 29.	+ 1,570		+ 1,568	- 0,080		- 0,117	
XI	3356	5,5	12 48,5	83 53	- 6,21		- 6,04	+ 7,04		+ 7,19	
XII	218	4,6	0 56,6	85 47.	+10,68		+10,48	- 8,42		- 8,67	
52	257	4,2	1 4,4	46 46.	+ 1,460		+ 1,460	+ 0,020		- 0,015	
53	304	5,1	17, 2	45 4.	+ 1,415		+ 1,417	+ 0,061		+ 0,027	
54	321	5,1	22, 4	44 57.	+ 1,412		+ 1,414	+ 0,064		+ 0,030	
									+ 0,011	- 0,024	

Die Polsterne sind mit römischen Nummern versehen, diejenigen der unteren Kulmination ausserdem durch kursive Schrift gekennzeichnet. In den letzten sechs Kolonnen sind die Neigungs- und Azimutkoeffizienten der Mayer'schen Reduktionsformel für die verschiedenen Stationen enthalten. Für jede Gruppe ist ausserdem das arithmetische Mittel der Azimutkoeffizienten gebildet; es gibt diese Zahl den Faktor an, mit dem ein Fehler der Azimutbestimmung in die Zeitbestimmung der vollständigen Gruppe eingeht. Ihre Beträge bleiben alle unter  $1/40$ .

Trotz der Verwendung identischer Sternprogramme an beiden Stationen sind die Längenbestimmungen der unvollständigen Beobachtungsabende wegen von den Rektaszensionen der Sterne nicht ganz unabhängig. Es muss daher darnach getrachtet werden, für die Reduktion möglichst gute Werte der Sternpositionen zu erlangen. Zu diesem Zwecke ist von dem Verfahren Gebrauch gemacht worden, die Rektaszensionen der Programmsterne auf Grund des Beobachtungsmateriales der Längenbestimmungen selbst zu verbessern.

Es wurden zunächst aus den Angaben des Boss'schen Kataloges die Rektaszensionen der Zeit- und Polsterne für 1913,0 berechnet und damit eine provisorische Reduktion der Zeit- und Azimutbestimmungen durchgeführt. Dieselbe lieferte provisorische Abendmittel der Uhrkorrekturen und Uhrgänge, und damit konnte aus jedem Polsterndurchgang ein Wert des Azimutes  $k_{hi}$  abgeleitet werden (der Index  $h$  gibt die Nummer des Polsternes, der Index  $i$  bezieht sich auf den Beobachtungsabend). Die aus den vier Polsterbeobachtungen jedes Abends gewonnenen Azimutwerte stimmen so gut überein, dass kein Grund zu der Annahme einer Veränderlichkeit des Azimutes während des Beobachtungsabends besteht. Für die Reduktion darf daher ein mittleres Abendazimut  $k_i$  verwendet werden, und die Abweichungen der einzelnen Azimutbestimmungen von den Abendmitteln können zur Ableitung von Rektaszensionsverbesserungen der Polsterne ausgenützt werden. Dazu ist wiederum die im Jahre 1912 ausgeführte und auf pag. 19 und 20 dargestellte Methode angewandt worden.

Für die unbekanntenen Verbesserungen

$$x_h = -\frac{da_h}{K_h}$$

( $K_h$  = Azimutkoeffizient des Polsterns  $h$ )

liefert jeder vollständige Beobachtungsabend vier Fehlergleichungen:

$$\begin{aligned} & \frac{3}{4} x_1 - \frac{1}{4} x_2 - \frac{1}{4} x_3 - \frac{1}{4} x_4 = k_{1i} - \frac{1}{4} [k_{1i} + k_{2i} + k_{3i} + k_{4i}] \\ & - \frac{1}{4} x_1 + \frac{3}{4} x_2 - \frac{1}{4} x_3 - \frac{1}{4} x_4 = k_{2i} - \frac{1}{4} [k_{1i} + k_{2i} + k_{3i} + k_{4i}] \\ & - \frac{1}{4} x_1 - \frac{1}{4} x_2 + \frac{3}{4} x_3 - \frac{1}{4} x_4 = k_{3i} - \frac{1}{4} [k_{1i} + k_{2i} + k_{3i} + k_{4i}] \\ & - \frac{1}{4} x_1 - \frac{1}{4} x_2 - \frac{1}{4} x_3 + \frac{3}{4} x_4 = k_{4i} - \frac{1}{4} [k_{1i} + k_{2i} + k_{3i} + k_{4i}] \end{aligned}$$

Alle diejenigen Abende, an denen weniger als drei Polsterne beobachtet worden waren, sind ausgeschlossen worden. Da von den vier Fehlergleichungen eines Abends nur drei

voneinander unabhängig sind, können wir aus ihnen nur die Differenzen der Unbekannten erhalten. Zur Bestimmung der absoluten Beträge der Verbesserungen muss noch eine Bedingungsgleichung eingeführt werden; als solche sei wiederum die Forderung gestellt, dass ein im Mittel aus je einer Beobachtung aller acht Polsterne gewonnenes Azimut durch die Rektaszensionsverbesserungen nicht geändert werden soll:

$$\sum x_h = 0.$$

Die Ausgleichung der Beobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate liefert folgende Werte der Grössen  $x$  und der daraus abzuleitenden Rektaszensionsverbesserungen  $da$ :

Polstern	$x$	$da$
V U. K.	+ 0,030	- 0,14
VI O. K.	+ 0,068	+ 0,16
VII O. K.	+ 0,010	+ 0,02
VIII U. K.	+ 0,058	- 0,32
IX O. K.	- 0,093	- 0,43
X U. K.	- 0,006	+ 0,03
XI U. K.	- 0,016	+ 0,12
XII O. K.	- 0,052	- 0,45

Eigentümlich ist, dass die ersten vier Azimutverbesserungen  $x$  alle positiv sind, die letzten vier alle negativ. Da diese Erscheinung schon im Jahre 1912 in gleichem Sinne aufgetreten war, darf dieselbe kaum als rein zufällig angesehen werden. Sie kann dadurch zustande gekommen sein, dass das Azimut des Instrumentes an einem Beobachtungabend nicht genau konstant bleibt, sondern bei beiden Instrumenten und an allen Stationen immer eine regelmässige kleine Veränderung im selben Sinne erfährt. Eine solche Veränderung könnte durch das Fortschreiten der Tageszeit bedingt sein; sie müsste, wenn sich die Sterne über alle 24 Stunden erstrecken würden, einen Schlussfehler zwischen dem ersten und letzten Polstern ergeben, ganz entsprechend den bei den internationalen Breitenbestimmungen auftretenden Gruppenschlussfehlern. Trotz der regelmässigen Zeichenfolge schwanken die Azimutverbesserungen ihrem absoluten Betrage nach stark und unregelmässig; sie scheinen also doch zum grössten Teile Rektaszensionsverbesserungen der Polsterne darzustellen. Infolge der geringen Zahl der Polsterne und des Mangels eines Schlusses vom letzten auf den ersten Stern, ist es nicht möglich, die fortschreitenden Fehler der  $x$  von den Rektaszensionsverbesserungen der einzelnen Sterne scharf zu trennen. Es bleibt daher nichts anderes übrig, als die gefundenen Beträge der  $x$  selbst zur Ableitung verbesserter Rektaszensionen der Polsterne zu verwenden. Es ergaben sich auf diese Weise folgende Positionen der Polsterne, welche der Reduktion der Azimutbestimmungen zugrunde gelegt sind.

### Verbesserte Rektaszensionen der Polsterne.

	Nr. Boss P. G. C.	Kulm.	Rektaszension 1913, 0	Beob.-Boss	Zahl der Beob.
V	2088	U	7 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 9 <sup>s</sup> 12	— 0,14	15
VI	5199	O	20 11 50,58	+ 0,16	17
VII	5450	O	21 7 15,65	+ 0,02	24
VIII	2536	U	9 24 46,23	— 0,32	24
IX	5899	O	22 47 50,96	— 0,43	15
X	3027	U	11 25 44,91	+ 0,03	16
XI	3356	U	12 48 28,77	+ 0,12	9
XII	218	O	0 56 38,54	— 0,45	9

Die Gewinnung der Rektaszensionsverbesserungen der Zeitsterne erfolgte in zwei getrennten Schritten. Zunächst wurden die Verbesserungen der einzelnen Sterne gesucht, welche nötig sind, um dieselben auf das Mittel der neun Zeitsterne einer Gruppe zu reduzieren (Reduktion auf Gruppenmittel). Ausserdem werden aber auch die Gruppen gegeneinander systematische Rektaszensionsunterschiede aufweisen, und es sind daher noch die Reduktionen der einzelnen Gruppenmittel auf das Gesamtsystem der benützten vier Gruppen zu bestimmen (Gruppenverbesserungen).

Die bereits erwähnte provisorische Reduktion der Zeitsternbeobachtungen war zunächst noch insofern zu verbessern, dass die provisorischen Azimutkorrekturen durch die definitiven, mit Berücksichtigung der Rektaszensionsverbesserungen der Polsterne erhaltenen ersetzt wurden. Jede Zeitsternbeobachtung ergab so unter Anwendung der Boss'schen Rektaszension  $\alpha_0$  einen Wert  $u_*$  der Uhrkorrektur. Um diese Einzelwerte  $u_*$  untereinander vergleichbar zu machen, müssen sie mittels des stündlichen abendlichen Uhganges auf die mittlere Epoche der Gruppe reduziert werden. Die Uhgänge werden in später zu beschreibender Weise mit genügender Genauigkeit aus der provisorischen Rechnung gewonnen. Wenn wir von dieser leicht anzubringenden Reduktion für Uhgang absehen und mit  $U'$  die auf den Meridian reduzierte Durchgangszeit bezeichnen, so wird die Uhrkorrektur  $u_*$  für jeden Sterndurchgang aus der Formel berechnet:

$$u_* = \alpha_0 - U'.$$

Wir bilden jetzt aus den Einzelwerten  $u_*$  für jede Gruppe das Mittel  $u_G$ . Setzen wir in der Gleichung, die uns vorhin zur Berechnung der Einzelwerte der Uhrkorrekturen diente, die Uhrkorrektur als bekannt voraus, so ermöglicht sie uns die Bestimmung der Rektaszension. Speziell die Reduktionen der Rektaszensionen auf Gruppenmittel erhält man dadurch, dass man für die Uhrkorrektur den Wert einsetzt, der im Mittel aus den Boss'schen Sternörter aller neun Gruppensterne folgt; das ist aber nichts anderes als  $u_G$ .

Zur Bestimmung der Reduktion auf Gruppenmittel  $da_*$  liefert also jede Durchgangsbeobachtung eine Gleichung:

$$u_a = a_0 + da_* - U',$$

und indem wir diese von der ersten subtrahieren:

$$da_* = u_a - u_*$$

Die Einzelwerte dieser  $da_*$  sind in der folgenden Tafel für beide Beobachter zusammengestellt. Es wurden dabei nur diejenigen Gruppenbeobachtungen berücksichtigt, an denen mindestens sieben Sterne erhalten worden waren.

### Rektaszensionsverbesserungen der Zeitsterne.

#### Reduktion auf Gruppenmittel.

##### Gruppe 3.

	Stern 19	Stern 20	Stern 21	Stern 22	Stern 23	Stern 24	Stern 25	Stern 26	Stern 27
Beobachter Bottlinger									
Aug. 17.	-0 <sup>s</sup> 01	-0 <sup>s</sup> 03	-0 <sup>s</sup> 01	=	+0 <sup>s</sup> 02	+0 <sup>s</sup> 03	-0 <sup>s</sup> 01	+0 <sup>s</sup> 01	+0 <sup>s</sup> 03
18.	+ 05	- 08	+ 05	+0 <sup>s</sup> 09	+ 02	- 03	- 04	+ 01	- 05
22.	- 01	00	- 03	+ 01	+ 04	+ 12	- 03	- 03	- 07
23.	- 02	- 05	+ 03	- 01	+ 02	+ 04	+ 05	00	- 06
25.	- 00	- 05	+ 03	+ 08	00	+ 10	+ 01	- 07	- 08
26.	+ 02	- 05	+ 07	- 01	- 01	+ 06	- 07	- 01	- 02
27.	+ 05	- 04	+ 04	- 02	=	+ 04	00	- 07	00
31.	+ 03	- 03	+ 04	- 03	- 06	=	+ 04	+ 05	- 03
Beobachter Trümpler									
Aug. 17.	+0 <sup>s</sup> 01	-0 <sup>s</sup> 03	-0 <sup>s</sup> 03	0 <sup>s</sup> 00	-0 <sup>s</sup> 02	+0 <sup>s</sup> 03	-0 <sup>s</sup> 03	-0 <sup>s</sup> 01	+0 <sup>s</sup> 05
18.	- 03	- 10	+ 05	- 01	+ 03	+ 04	+ 02	- 01	- 01
21.	+ 01	- 05	+ 03	- 01	+ 02	+ 01	+ 01	+ 02	- 04
22.	+ 01	- 08	- 01	- 05	+ 03	+ 04	+ 01	+ 05	- 01
23.	+ 10	- 10	+ 07	- 02	+ 04	- 00	- 02	00	- 05
25.	00	- 06	+ 03	- 03	- 01	+ 02	+ 02	+ 05	- 04
26.	+ 01	- 04	- 02	- 05	+ 04	+ 05	00	+ 04	- 02
27.	+ 01	- 03	+ 06	- 02	+ 03	- 01	+ 02	+ 02	- 08
31.	=	- 03	+ 09	+ 02	- 07	+ 03	- 01	+ 01	- 02

Gruppe 4.

	Stern 28	Stern 29	Stern 30	Stern 31	Stern 32	Stern 33	Stern 34	Stern 35	Stern 36
Beobachter Bottlinger									
Aug. 17.	-0,08	-0,02	+0,13	-0,04	0,00	+0,01	+0,01	-0,03	+0,01
21.	+ 02	+ 03	+ 07	- 03	+ 02	- 03	+ 03	- 12	- 01
22.	- 06	- 05	+ 09	00	+ 02	- 02	- 02	+ 02	- 01
23.	- 08	+ 06	+ 12	+ 03	+ 07	+ 05	- 00	- 11	- 12
25.	- 04	- 01	+ 05	- 01	00	- 05	+ 10	- 09	+ 04
26.	+ 00	+ 05	+ 12	- 05	+ 01	- 03	- 08	- 01	- 00
27.	- 03	+ 05	+ 04	- 04	+ 02	- 02	+ 03	- 01	- 04
31.	- 05	+ 01	+ 13	- 08	- 01	+ 06	- 01	- 01	- 03
Okt. 9.	- 08	- 02	+ 13	- 04	+ 05	- 00	+ 03	- 07	- 01
10.	- 02	+ 01	+ 11	- 07	+ 02	+ 06	00	- 07	- 04
11.	- 08	+ 04	+ 05	- 10	+ 01	+ 05	+ 03	+ 01	=

Beobachter Trümpler

Aug. 17.	-0,06	-0,01	+0,05	-0,02	+0,05	+0,01	+0,02	-0,01	-0,02
18.	- 02	- 03	+ 10	=	+ 04	+ 03	- 04	- 06	- 04
21.	- 03	- 03	+ 07	- 05	+ 04	+ 01	+ 05	- 03	- 02
22.	- 06	- 01	+ 08	- 02	+ 03	+ 01	+ 04	- 00	- 08
23.	+ 01	- 02	+ 08	- 04	+ 04	+ 02	+ 04	- 05	- 07
25.	- 04	- 01	+ 08	- 04	+ 00	- 00	+ 03	+ 01	- 01
26.	- 02	+ 01	+ 11	- 04	+ 01	- 01	- 01	+ 00	- 04
27.	- 04	- 00	+ 06	- 01	+ 02	+ 04	+ 02	- 03	- 07
Okt. 3.	- 05	- 01	+ 11	- 07	+ 01	+ 07	- 01	- 03	- 02
9.	- 03	- 04	+ 12	- 07	+ 02	+ 04	+ 03	- 05	- 03
10.	- 06	+ 01	+ 05	- 03	+ 04	+ 03	- 00	- 03	+ 00
11.	- 01	- 02	+ 08	- 06	+ 00	- 01	+ 01	=	=

Gruppe 5.

	Stern 37	Stern 38	Stern 39	Stern 40	Stern 41	Stern 42	Stern 43	Stern 44	Stern 45
Beobachter Bottlinger									
Okt. 8.	+0,05	+0,02	-0,05	+0,01	-0,01	-0,07	+0,05	+0,01	-0,01
9.	=	- 01	- 08	- 05	+ 01	- 10	+ 11	+ 00	+ 10
10.	+ 00	00	- 03	- 06	- 05	- 03	+ 15	+ 01	+ 01
17.	+ 02	+ 01	- 09	- 03	+ 02	- 06	+ 09	+ 01	+ 03
26.	- 04	+ 09	- 03	- 05	- 06	- 07	+ 09	+ 03	+ 03
27.	- 00	+ 01	- 05	- 03	- 04	+ 02	+ 06	+ 00	+ 03
31.	+ 02	+ 04	- 06	- 04	- 03	- 05	+ 07	=	+ 07

	Stern 37	Stern 38	Stern 39	Stern 40	Stern 41	Stern 42	Stern 43	Stern 44	Stern 45
<b>Beobachter Trümpler</b>									
Okt. 3.	+0,05	0,00	-0,04	-0,04	-0,01	-0,05	+0,04	-0,00	+0,06
8.	+ 01	- 02	=	+ 01	=	- 03	+ 04	- 03	+ 01
9.	+ 02	+ 02	- 08	- 01	00	- 05	+ 05	+ 00	+ 05
10.	+ 03	+ 01	- 01	- 03	- 02	- 02	+ 04	- 05	+ 04
11.	+ 02	+ 03	- 04	- 07	+ 01	- 02	+ 04	- 02	+ 03
17.	+ 04	+ 03	- 03	- 07	- 03	- 00	+ 04	- 03	+ 05
26.	+ 01	+ 01	- 07	+ 01	00	- 07	+ 05	+ 02	+ 04
27.	+ 03	+ 03	- 05	- 01	+ 02	- 03	+ 04	- 04	+ 00
30.	+ 00	+ 01	- 03	- 05	+ 02	- 00	+ 03	=	+ 02
31.	- 00	- 00	- 06	- 05	+ 04	- 03	+ 07	- 03	+ 08

	Stern 46	Stern 47	Stern 48	Stern 49	Stern 50	Stern 51	Stern 52	Stern 53	Stern 54
<b>Gruppe 6.</b>									
<b>Beobachter Bottlinger</b>									
Okt. 17.	-0,02	+0,04	-0,04	-0,03	-0,03	-0,02	+0,02	+0,02	+0,05
26.	=	+ 06	+ 07	- 06	+ 02	+ 00	00	- 06	- 03
27.	+ 03	- 02	- 04	+ 01	- 04	+ 06	- 01	- 02	+ 03
30.	+ 03	+ 01	+ 01	- 04	- 03	+ 05	+ 02	- 00	+ 04
31.	+ 01	+ 01	- 03	- 03	- 07	+ 01	+ 04	+ 01	+ 04

	Stern 46	Stern 47	Stern 48	Stern 49	Stern 50	Stern 51	Stern 52	Stern 53	Stern 54
<b>Beobachter Trümpler</b>									
Okt. 17.	0,00	+0,02	-0,03	-0,05	+0,02	-0,01	+0,03	-0,01	+0,03
26.	+ 02	+ 02	00	- 05	- 05	- 00	+ 04	- 01	+ 02
27.	- 01	+ 00	- 04	- 03	- 00	+ 04	+ 04	- 01	+ 01
31.	+ 04	- 03	- 03	+ 01	+ 02	- 02	=	+ 01	=

(Bezüglich der in dieser Tafel angewandten Schreibweise der letzten Dezimale zur teilweisen Berücksichtigung der Abrundungsfehler siehe pag. 117.)

Die Mittelwerte der Reduktionen auf Gruppenmittel für jeden Stern aus den Beobachtungen beider Beobachter sind die nachstehenden; daneben sind, soweit die Zahl der Beobachtungen eine genügende ist, auch die Resultate beider Beobachter getrennt gebildet worden und deren Unterschiede in der vierten Kolonne angegeben.

### Mittelwerte der Reduktionen auf Gruppenmittel.

Stern	Reduktion auf Gruppenmittel	Zahl der Beob.	Beob. Bottlinger - Beob. Trümpler	Stern	Reduktion auf Gruppenmittel	Zahl der Beob.	Beob. Bottlinger - Beob. Trümpler
19	+ 0,014	16	- 0,002	28	- 0,039	23	- 0,011
20	- 0,050	17	+ 0,015	29	- 0,001	23	+ 0,027
21	+ 0,030	17	- 0,003	30	+ 0,088	23	+ 0,011
22	- 0,004	16	+ 0,035	31	- 0,044	22	0,000
23	+ 0,007	16	- 0,007	32	+ 0,023	23	- 0,004
24	+ 0,036	16	+ 0,029	33	+ 0,015	23	- 0,013
25	- 0,002	17	- 0,010	34	+ 0,013	23	- 0,004
26	+ 0,004	17	- 0,032	35	- 0,035	22	- 0,020
27	- 0,028	17	- 0,011	36	- 0,029	21	+ 0,014

Stern	Reduktion auf Gruppenmittel	Zahl der Beob.	Beob. Bottlinger -Beob. Trümpler	Stern	Reduktion auf Gruppenmittel	Zahl der Beob.	Beob. Bottlinger -Beob. Trümpler
37	+ 0,016	16	- 0,015	46	+ 0,012	8	—
38	+ 0,018	17	+ 0,011	47	+ 0,013	9	—
39	- 0,051	16	- 0,008	48	- 0,013	9	—
40	- 0,033	17	- 0,006	49	- 0,029	9	—
41	- 0,008	16	- 0,019	50	- 0,019	9	—
42	- 0,039	17	- 0,020	51	+ 0,012	9	—
43	+ 0,062	17	+ 0,043	52	+ 0,024	8	—
44	- 0,007	15	+ 0,031	53	- 0,017	9	—
45	+ 0,037	17	- 0,002	54	+ 0,022	8	—

Um die Gruppenverbesserungen  $da_{\alpha}$  der Rektaszensionen zu bestimmen, haben wir die Unterschiede der Gruppenmittel der Uhrkorrekturen  $u_{\alpha}$  für die zwei an einem Abend beobachteten Gruppen zu bilden und diese Unterschiede noch für den Uhrgang in der Zwischenzeit zu korrigieren. Entsprechend dem Verfahren von vorhin erhalten wir die Gleichung:

$$da_{\alpha} = u - u_{\alpha}.$$

Da wir aber  $u$ , das heisst die auf das ganze System der vier Gruppen bezogene Uhrkorrektur nicht kennen, können wir nur die Differenzen dieser Gleichungen für die zwei an einem Abend beobachteten Gruppen bilden:

$$da_{\alpha_2} - da_{\alpha_1} = u_{\alpha_1} - u_{\alpha_2}.$$

Zur Ableitung der Gruppenverbesserungen sind nur diejenigen Abende herangezogen worden, an denen in beiden Gruppen mindestens je sieben Sterne beobachtet worden waren.

### Gruppenverbesserungen.

$da_{\alpha_1} - da_{\alpha_3}$ Beob. Bottlinger	$da_{\alpha_5} - da_{\alpha_4}$ Beob. Bottlinger	$da_{\alpha_6} - da_{\alpha_5}$ Beob. Bottlinger
Aug. 17. + 0,024	Okt. 9. - 0,042	Okt. 17. - 0,037
22. - 0,012	10. - 0,016	26. + 0,005
23. - 0,004		27. + 0,012
25. + 0,036	Beob. Trümpler	31. + 0,004
26. + 0,027	Okt. 3. - 0,020	
27. + 0,041	9. - 0,014	Beob. Trümpler
31. - 0,011	10. - 0,011	Okt. 17. + 0,007
Beob. Trümpler	11. - 0,038	26. - 0,013
Aug. 17. + 0,032		27. - 0,040
18. + 0,053		31. - 0,013
21. + 0,033		
22. + 0,056		
23. + 0,030		
25. + 0,057		
26. + 0,018		
27. + 0,017		

Die Mittelwerte dieser Differenzen für beide Beobachter sowie die Unterschiede zwischen den Beobachtern sind die folgenden:

### Mittelwerte der Gruppenverbesserungen.

	Zahl der Beobachtungen	Beob. Bottlinger -Beob. Trümpler
$da_{G4} - da_{G3} = + 0,026$	15	- 0,022
$da_{G6} - da_{G4} = - 0,023$	6	- 0,008
$da_{G6} - da_{G5} = - 0,009$	8	+ 0,011

Um zu absoluten Werten für die Gruppenverbesserungen zu gelangen, müssen wir noch eine Bedingungsgleichung hinzufügen; dieselbe soll ausdrücken, dass die Gruppenverbesserungen sich auf das Gesamtsystem der vier Gruppen beziehen, dass dieses also unverändert bleibt.

$$da_{G3} + da_{G4} + da_{G5} + da_{G6} = 0.$$

Dann betragen die Gruppenreduktionen selbst:

	Beob. Bottlinger-Beob. Trümpler
$da_{G3} = - 0,006$	+ 0,018
$da_{G4} = + 0,020$	- 0,004
$da_{G5} = - 0,003$	- 0,012
$da_{G6} = - 0,012$	- 0,001

Die Gesamtverbesserung der Rektaszension eines Sterns ist gleich der Summe seiner Reduktion auf Gruppenmittel und der Gruppenverbesserung. Auf diese Weise sind die verbesserten Rektaszensionen der folgenden Tafel erhalten worden. Sie gibt in der ersten Kolonne die Programmnummer des Sterns, in der zweiten die Nummer des Boss'schen Kataloges, in der dritten die mittlere verbesserte Rektaszension für 1913,0, in der vierten die Gesamtverbesserung der Boss'schen Rektaszension, in der fünften den Unterschied der Resultate beider Beobachter.

### Verbesserte Rektaszensionen der Zeitsterne.

Pro- gramm- Nr.	Boss. P. G. C. Nr.	Verbesserte Rektaszension 1913,0	Verb. R. A. -Boss R.A.	Beob. Bottlinger -Beob. Trümpler
19	4923	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> 576	+ 0,008	+ 0,016
20	4958	21 11, 511	- 0,056	+ 0,033
21	4988	27 30, 787	+ 0,024	+ 0,015
22	5002	31 51, 031	- 0,010	+ 0,053
23	5024	36 36, 561	+ 0,001	+ 0,011
24	5045	41 8, 338	+ 0,030	+ 0,047
25	5137	58 53, 898	- 0,008	+ 0,008
26	5163	20 3 56, 400	- 0,002	- 0,014
27	5230	19 14, 975	- 0,034	+ 0,007

Pro- gramm- Nr.	Boss. P. G. C. Nr.	Verbesserte Rektaszension 1913, 0	Verb. R. A. -Boss R.A.	Beob. Bottlinger -Beob. Trümpler
28	5410	20 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup> , 992	— 0,019	— 0,015
29	5431	21 1 45, 948	+ 0,019	+ 0,023
30	5474	15 12, 480	+ 0,108	+ 0,007
31	5495	18 59, 036	— 0,024	— 0,004
32	5543	30 42, 467	+ 0,043	— 0,008
33	5567	36 46, 145	+ 0,035	— 0,017
34	5609	43 34, 675	+ 0,033	— 0,008
35	5629	49 4, 310	— 0,015	— 0,024
36	5669	59 25, 918	— 0,009	+ 0,010
37	5869	22 40 12, 519	+ 0,013	— 0,027
38	5914	52 36, 981	+ 0,015	— 0,001
39	5931	56 24, 858	— 0,054	— 0,020
40	5957	23 3 40, 403	— 0,036	— 0,018
41	5975	8 33, 613	— 0,011	— 0,031
42	5989	12 44, 072	— 0,042	— 0,032
43	6008	16 41, 147	+ 0,059	+ 0,031
44	6063	30 21, 962	— 0,010	+ 0,019
45	6080	36 7, 135	+ 0,034	— 0,014
46	67	0 19 34, 043	0,000	
47	82	23 32, 881	+ 0,001	
48	121	32 2, 397	— 0,025	
49	138	36 23, 923	— 0,041	
50	154	40 19, 237	— 0,031	
51	172	43 53, 766	0,000	
52	257	1 4 26, 778	+ 0,012	
53	304	17 12, 686	— 0,029	
54	321	22 26, 634	+ 0,010	

Es wurde nun zunächst untersucht, ob die gefundenen Verbesserungen des Boss'schen Kataloges sich in den Grenzen halten, wie sie aus dem mittleren Fehler der Katalogposition und aus den Beobachtungsfehlern zu erwarten sind. Im Boss'schen Katalog sind für jeden Stern die wahrscheinlichen Fehler der Rektaszensionen für 1910 angegeben. Werden diese in mittlere Fehler umgerechnet, so ergibt sich ihr quadratischer Mittelwert für die 36 Sterne zu  $\pm 0,31$ . Ausserdem sind die beobachteten Rektaszensionsverbesserungen in Bogenmass umgerechnet worden; ihr quadratischer Mittelwert beträgt  $\pm 0,35$ . Aus dem mittleren Fehler eines Sterndurchganges folgt als mittlerer Fehler einer beobachteten Rektaszension zirka  $\pm 0,10$ . Wir erhalten also im Mittel der 36 Programmsterne:

M. F. der Boss'schen Rektaszension für 1910	$\pm 0,31$
M. F. der beobachteten Rektaszension	$\pm 0,10$
<b>M. F. der Differenz Beob.-Boss</b>	<b><math>\pm 0,32</math></b>
<b>Quadrat. Mittelwert der Rektaszensionsverbesserungen</b>	<b><math>\pm 0,35</math></b>

Die Vergleichung zeigt, dass die Rektaszensionsverbesserungen sich zum grössten Teil aus den zufälligen Beobachtungs- und Katalogfehlern erklären lassen; immerhin sollen sie auch noch auf das Vorhandensein systematischer Fehler untersucht werden, und zwar einerseits solcher, die von der Helligkeit der Sterne abhängen, andererseits solcher, die mit der Deklination der Sterne fortschreiten. Die Programmsterne sind zu diesem Zwecke einmal nach der Helligkeit und einmal nach der Deklination geordnet worden. Für beide Reihenfolgen wurden die Sterne in Gruppen von 7—8 Sternen eingeteilt und für jede Gruppe die mittlere Sterngrösse resp. Deklination, sowie das Mittel der beobachteten Rektaszensionsverbesserungen gebildet.

Mittl. Grösse	Beobachter -Boss	Zahl der Sterne
4, 1	+ 0,025	7
5, 0	+ 0,013	7
5, 3	0,000	7
5, 6	— 0,024	8
6, 0	— 0,012	7

Mittl. Deklination	Beobachter-Boss	Zahl der Sterne	Mittl. Grösse
40,0	+ 0,006	7	5, 5
43, 6	+ 0,017	7	5, 1
45, 6	— 0,008	8	5, 1
49, 7	+ 0,004	7	4, 9
53, 8	— 0,019	7	5, 5

Nach den obigen Daten für den mittleren Fehler einer Differenz Beobachter-Boss sind die Werte der Zusammenstellung je mit einem mittleren Fehler von  $\pm 0,012$  behaftet. Selbst unter Berücksichtigung dieser Fehlergrenze scheinen beide Tabellen, besonders die erste, das Vorhandensein solcher systematischer Fehler anzudeuten. Um festzustellen, ob die beiden Zusammenstellungen voneinander unabhängig sind, das heisst ob die Sterne in Helligkeit und Deklination gleichmässig verteilt sind, ist für die verschiedenen Deklinationsgruppen auch die mittlere Helligkeit angegeben. Sie ist zwar nicht konstant für alle Gruppen; wenn aber der Helligkeitgang, wie ihn die erste Tabelle andeutet, in der zweiten Tabelle berücksichtigt wird, so tritt der systematische Gang nach der Deklination noch deutlicher zutage.

In genau gleicher Weise wie die Rektaszensionsverbesserungen sind auch die persönlichen Beobachtungsunterschiede der beiden Beobachter (Kol. 5 der Tafel auf Seite 95—96) auf einen systematischen Gang nach Helligkeit und Deklination der Sterne untersucht worden. Im Mittel für alle Sterne erhält man ja die persönliche Gleichung aus dem Beobachterwechsel während jeder Längenbestimmung; die folgende Untersuchung soll indes lehren, ob die persönliche Gleichung für alle Sterne dieselbe ist und nicht etwa von deren Helligkeit und Bewegungsgeschwindigkeit (Deklination) abhängt.

Mittl. Grösse	Beob. Bottlinger-Beob. Trümpler	Zahl der Sterne
4, 2	— 0,001	7
5, 2	+ 0,004	7
5, 6	— 0,001	7
6, 0	+ 0,005	6

Mittl. Deklination	Beob. Bottlinger-Beob. Trümpler	Zahl der Sterne
39,6	+ 0,025	5
43, 3	+ 0,007	6
45, 6	— 0,005	5
49, 6	— 0,004	6
54, 1	— 0,015	5

Aus dem mittleren Fehler einer Durchgangsbeobachtung berechnet sich der mittlere Fehler eines Tafelwertes zu  $\pm 0,006$ . Während in der ersten Tabelle durchaus keine Abhängigkeit der persönlichen Gleichung von der Sterngrösse angedeutet ist, zeigt die zweite Tabelle einen sehr merklichen Gang nach der Deklination der Sterne. Dies Ergebnis steht im Gegensatz zu dem des Jahres 1912 für die Beobachter Trümpler und Kubli. Dort liessen die persönlichen Unterschiede keinerlei Abhängigkeit von der Deklination der Sterne erkennen, während in Helligkeit wenigstens für die letzte halbe Grössenklasse ein recht merklicher Gang aufgetreten war. Dieser letztere dürfte hauptsächlich dadurch beseitigt worden sein, dass in den neuen Sternprogrammen das Helligkeitsintervall der Sterne stark eingeschränkt worden ist, und besonders dadurch, dass nur noch Sterne heller als sechste Grösse zugelassen wurden.

Der gleiche Gang mit der Deklination, der in dem Unterschied Beobachter Bottlinger-Beobachter Trümpler ausgesprochen ist, tritt in etwas schwächerem Masse auch in den Verbesserungen des Boss'schen Kataloges (Beob.-Boss) auf. Dies scheint anzudeuten, dass der gefundene Gang in erster Linie auf eine persönliche Beobachtungseigentümlichkeit von Beobachter Bottlinger zurückzuführen ist. Jedenfalls ist es für die Verwendung von Registriermikrometer-Beobachtungen zur Bestimmung fundamentaler Rektaszensionen von grosser Bedeutung, dass auch bei dieser Methode noch mit der Deklination fortschreitende Fehler auftreten können. Die Resultate der Längenbestimmungen dagegen dürften durch einen solchen persönlichen Fehler kaum merklich beeinflusst werden bei der gleichmässigen Verteilung der Sterne auf ein kleines Deklinationsintervall von  $20^\circ$ .

Sehr schwer verständlich ist die Erscheinung, dass die ermittelten Verbesserungen des Boss'schen Kataloges einen deutlichen Gang in Helligkeit zeigen, während der Unterschied beider Beobachter keinen solchen erkennen lässt. Im Gegensatz dazu waren im Jahre 1912 die Rektaszensionsverbesserungen trotz des bedeutend grösseren Helligkeitsintervalles völlig unabhängig von der Helligkeit der Sterne.

Die scheinbaren Rektaszensionen aller Sterne wurden in zwei- bis dreitägigen Intervallen mit Hilfe der Konstanten  $g, h, G, H$  des Berliner Jahrbuches berechnet unter Berücksichtigung der kurzperiodischen Mondglieder. Die Eigenbewegungen wurden dem Preliminary General Catalogue von Boss entnommen. Nur für die Polsterne VII und XII sind die Reduktionen auf den scheinbaren Ort aus der Ephemeride des Berliner Jahrbuches, für Polstern XI aus der *Connaissance des Temps* genommen. Als mittlere Rektaszensionen fanden durchwegs die verbesserten Rektaszensionen der Tafeln auf pag. 90 und pag. 95—96 Verwendung.

Die Korrektur der Rektaszensionen für tägliche Aberration nach der Formel

$$\Delta\alpha = \pm 0^s 0145 \sec \delta \begin{cases} \text{O. K.} \\ \text{U. K.} \end{cases}$$

ergibt folgende Beträge:

### Tägliche Aberration.

Stern	Aberration	Stern	Aberration	Stern	Aberration
V	− 0 <sup>s</sup> 081	19	+ 0 <sup>s</sup> 024	37	+ 0 <sup>s</sup> 019
VI	+ 0, 067	20	020	38	022
VII	+ 0, 068	21	023	39	026
VIII	− 0, 101	22	020	40	021
IX	+ 0, 114	23	020	41	022
X	− 0, 099	24	018	42	024
XI	− 0, 136	25	022	43	018
XII	+ 0, 198	26	024	44	019
		27	021	45	020
		28	+ 0 <sup>s</sup> 021	46	+ 0 <sup>s</sup> 023
		29	020	47	020
		30	020	48	020
		31	022	49	019
		32	021	50	025
		33	020	51	023
		34	022	52	021
		35	026	53	021
		36	020	54	020

Die scheinbaren Rektaszensionen der Pol- und Zeitsterne sind nach Anbringung der täglichen Aberration in der zweiten Kolonne der Tafeln: „Beobachtete Azimute“ (pag. 111) resp. „Beobachtete Uhrkorrekturen“ (pag. 118) angeführt.



## VI.

### Instrumentalfehler.

#### a) Kontaktbreite und toter Gang der Mikrometerschraube.

Diese beiden Konstanten sind je bei Beginn und am Schlusse der Beobachtungen auf einer Station bestimmt worden, also für jede Längenbestimmung mindestens viermal. Die Methode ist die auf pag. 29 und 30 beschriebene. Zur Umrechnung der Trommelteile der Mikrometerschraube in Zeitsekunden dienten folgende Revolutionswerte der Mikrometerschraube:

Passageninstrument Nr. 8803	$1^R = 10^s 54$
Passageninstrument Nr. 8804	$1^R = 10^s 54$

Dieselben sind aus einer Reihe von Zeitsternbeobachtungen abgeleitet worden.

Die folgenden Werte der Kontaktbreite beziehen sich auf das Mittel aller zehn Kontakte.

#### Kontaktbreite.

Längenbestimmung	Passageninstr. 8803		Passageninstr. 8804	
	1913	Beob. Trümpler	1913	Beob. Bottlinger
Basel <i>E</i> —Basel <i>W</i>	Aug. 2.	+ 0,096	Aug. 2.	+ 0,108
	Aug. 2.	+ 0,098	Aug. 2.	+ 0,104
	Mittel	<u>+ 0,097</u>	Mittel	<u>+ 0,106</u>
Gurten—Genf	Aug. 17.	+ 0,100	Aug. 16.	+ 0,103
	23.	+ 0,102	23.	+ 0,105
	25.	+ 0,101	25.	+ 0,104
	31.	+ 0,099	31.	+ 0,105
	Mittel	<u>+ 0,100</u>	Mittel	<u>+ 0,104</u>
Basel—Genf	Okt. 6.	+ 0,092	Okt. 1.	+ 0,106
	11.	+ 0,093	11.	+ 0,106
	Mittel	<u>+ 0,093</u>	15.	+ 0,106
	Okt. 15.	+ 0,094	31.	+ 0,106
	17.	+ 0,094	Mittel	<u>+ 0,106</u>
	31.	+ 0,094		
	Mittel	<u>+ 0,094</u>		

Der tote Gang wurde für drei verschiedene Zenitdistanzeinstellungen des Fernrohres ermittelt. Für die Reduktion der Zeitsterne fand der für Zenitstellung erhaltene Wert Verwendung, für die Polsterne das Mittel der Resultate für die beiden Stellungen 45° Nord und 45° Süd.

**Toter Gang.**

Längenbestimmung	1913	Passageninstr. Nr. 8803 Beob. Trümpler		1913	Passageninstr. Nr. 8804 Beob. Bottlinger	
		Zenit	Pol		Zenit	Pol
Basel <i>E</i> —Basel <i>W</i>	Aug. 2.	+ 0,001	— 0,001	Aug. 2.	0,000	+ 0,003
Gurten—Genf	Aug. 17.	— 0,002	— 0,004	Aug. 17.	+ 0,003	+ 0,004
	24.	— 0,004	0,000	24.	— 0,001	+ 0,006
	26.	— 0,001	— 0,002	26.	+ 0,001	+ 0,006
	Sept. 1.	— 0,002	— 0,002	Sept. 1.	— 0,003	+ 0,006
	Mittel	— 0,002	— 0,002	Mittel	0,000	+ 0,006
Basel—Genf	Okt. 6.	— 0,009	— 0,005	Okt. 1.	— 0,002	+ 0,002
	11.	0,000	— 0,002	12.	+ 0,003	+ 0,011
	Mittel	— 0,004	— 0,004	14.	+ 0,003	+ 0,012
	Okt. 15.	+ 0,001	+ 0,004	Nov. 1.	— 0,001	+ 0,006
	17.	+ 0,005	+ 0,004	Mittel	+ 0,001	+ 0,008
	31.	+ 0,005	+ 0,003			
	Mittel	+ 0,004	+ 0,004			

Für beide Konstanten wurden die Resultate der Messungsreihen jeder Längenbestimmung zu Mittelwerten vereinigt. Eine Ausnahme musste indessen für das Passageninstrument Nr. 8803 in der Längenbestimmung Basel—Genf gemacht werden. Am 15. Oktober war nämlich das Mikrometer dieses Instrumentes auseinander genommen worden, da es beim Transport für den Instrumentenwechsel etwas gelitten hatte. Infolge dieser Manipulation scheint es nicht ausgeschlossen, dass die Konstanten des Mikrometers sich geändert haben; es wurden daher die Bestimmungen der Kontaktbreite und des toten Ganges für jede Hälfte dieser Längenbestimmung getrennt gemittelt. Die Resultate scheinen auch auf eine Änderung des toten Ganges hinzudeuten.

Die Übereinstimmung der für die beiden Konstanten beobachteten Werte ist im allgemeinen eine recht gute. Für die Reduktion der Zeitbestimmungen ist die halbe Summe der beiden Konstanten zu bilden:

$\frac{1}{2}$  (Kontaktbreite + toter Gang)

Längenbestimmung	Passageninstr. Nr. 8803 Beob. Trümpler		Passageninstr. Nr. 8804 Beob. Bottlinger	
	Zeitsterne	Polsterne	Zeitsterne	Polsterne
Basel <i>E</i> —Basel <i>W</i>	+ 0,049	+ 0,048	+ 0,053	+ 0,054
Gurten—Genf	+ 0,049	+ 0,049	+ 0,052	+ 0,055
Basel—Genf	+ 0,044	+ 0,044	+ 0,053	+ 0,057
	+ 0,049	+ 0,049		

## b) Neigung.

Die Einzelwerte der bei jedem Sterndurchgang ausgeführten Neigungsbestimmungen sind in folgender Tafel enthalten. Am Kopf derselben ist die Lage des Niveaus gegenüber dem Fernrohr angegeben, die während des Abends nicht verändert wurde. Die erste Kolonne gibt die Programmnummer des Sterns, die zweite dessen Durchgangszeit, das heisst die Epoche, auf welche sich die Neigungsbestimmung bezieht. Die übrigen Kolonnen enthalten für jeden Beobachtungabend die beobachteten Einzelwerte der Neigung, wie sie sich aus den Niveauablesungen vor und nach jedem Umlegen des Fernrohres ergaben, sowie die jeweilige Lage des Oculares vor dem Umlegen. Die Blasenlänge des Niveaus wurde stets möglichst nahe bei 35<sup>p</sup> gehalten; sie hat die Grenzen 29<sup>p</sup>—39<sup>p</sup> nie überschritten. Zur Berechnung der Neigungen wurden die Parswerte der Tabellen auf pag. 13 verwendet.

### Beobachtete Neigungen.

#### Längenbestimmung Gurten—Genf.

##### Station Gurten.

Beobachter Botlinger, P.-I. 8804.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular				Niveaunullpunkt bei Lampe					
		August 17.		August 18.		August 21.		August 22.		August 23.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
19	19,25	W	- 0,010	W	+ 0,002	W	+ 0,032	W	- 0,063	W	+ 0,057
20	19,35	E	- 0,034	E	- 0,018	E	+ 0,064	E	- 0,034	E	+ 0,050
21	19,46	W	- 0,010	W	- 0,004	W	+ 0,066	W	- 0,044	W	+ 0,042
22	19,53	E	- 0,040	E	- 0,031	E	+ 0,038	E	- 0,064	E	+ 0,047
23	19,61	W	- 0,022	W	+ 0,010	W	+ 0,074	W	- 0,050	W	+ 0,045
24	19,69	E	- 0,032	E	+ 0,004	E	+ 0,060	E	- 0,042	E	+ 0,016
V	19,85	W	+ 0,004	W	+ 0,020	W	+ 0,066	W	- 0,034	W	+ 0,026
25	19,98	E	- 0,024	E	- 0,012	E	+ 0,064	E	- 0,064	E	+ 0,012
26	20,07	W	- 0,018	W	+ 0,015	W	+ 0,050	W	- 0,047	W	+ 0,016
VI	20,20	E	- 0,034	E	- 0,020	E	+ 0,060	E	- 0,047	E	+ 0,012
27	20,32	W	- 0,034	W	- 0,016	W	+ 0,022	W	- 0,036	W	+ 0,018
28	20,95	E	- 0,051	E	+ 0,008	E	+ 0,055	E	- 0,080	E	+ 0,010
29	21,03	W	- 0,053	W	- 0,014	W	+ 0,055	W	- 0,090	W	+ 0,012
VII	21,12	E	- 0,066	E	- 0,018	E	+ 0,057	E	- 0,070	E	+ 0,010
30	21,25	W	- 0,056	W	- 0,024	W	+ 0,040	W	- 0,060	W	+ 0,024
31	21,32	E	- 0,031	E	- 0,044	E	+ 0,044	E	- 0,076	E	+ 0,016
VIII	21,41	W	- 0,009	W	- 0,004	W	+ 0,040	W	- 0,034	W	+ 0,010
32	21,51	E	- 0,061	—	—	E	+ 0,047	E	- 0,078	E	- 0,017
33	21,61	W	- 0,061	—	—	W	+ 0,040	W	- 0,056	W	+ 0,014
34	21,73	E	- 0,031	—	—	E	+ 0,020	E	- 0,076	E	- 0,002
35	21,82	W	- 0,022	—	—	W	+ 0,024	W	- 0,072	W	- 0,004
36	21,99	E	- 0,074	E	- 0,042	E	+ 0,004	E	- 0,092	E	- 0,010

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular				Niveaunullpunkt bei Lampe			
		August 25.		August 26.		August 27.		August 31.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
19	19,25	E	- 0,041	W	+ 0,012	E	+ 0,042	W	+ 0,042
20	19,35	W	- 0,053	E	- 0,010	W	+ 0,045	E	+ 0,034
21	19,46	E	- 0,036	W	+ 0,005	E	+ 0,035	W	+ 0,022
22	19,53	W	- 0,041	E	+ 0,002	W	+ 0,040	E	+ 0,022
23	19,61	E	- 0,036	W	- 0,012	E	+ 0,035	W	+ 0,029
24	19,69	W	- 0,063	E	- 0,002	W	+ 0,037	E	+ 0,027
V	19,85	E	- 0,046	W	- 0,005	E	+ 0,030	W	+ 0,017
25	19,98	W	- 0,041	E	- 0,007	W	+ 0,037	E	+ 0,017
26	20,07	E	- 0,056	W	- 0,024	E	+ 0,017	W	+ 0,012
VI	20,20	W	- 0,032	E	- 0,029	W	+ 0,035	E	+ 0,007
27	20,32	E	- 0,027	W	- 0,024	E	+ 0,042	W	+ 0,024
28	20,95	W	- 0,034	E	- 0,032	W	+ 0,037	E	0,000
29	21,03	E	- 0,039	W	- 0,019	E	+ 0,032	W	+ 0,010
VII	21,12	W	- 0,048	E	- 0,031	W	+ 0,029	E	0,000
30	21,25	E	- 0,046	W	- 0,029	E	+ 0,020	W	0,000
31	21,32	W	- 0,044	E	- 0,044	W	+ 0,015	E	+ 0,005
VIII	21,41	E	- 0,039	W	- 0,039	E	+ 0,010	W	- 0,002
32	21,51	W	- 0,051	E	- 0,034	W	+ 0,022	E	- 0,005
33	21,61	E	- 0,053	W	- 0,032	E	+ 0,010	W	+ 0,005
34	21,73	W	- 0,056	E	- 0,031	W	+ 0,010	E	- 0,002
35	21,82	E	- 0,051	W	- 0,027	E	+ 0,020	W	- 0,002
36	21,99	W	- 0,051	E	- 0,039	W	+ 0,020	E	- 0,012

Station Genf.

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular				Niveaunullpunkt bei Lampe					
		August 17.		August 18.		August 21.		August 22.		August 23.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
19	19,25	W	+ 0,022	E	- 0,039	W	+ 0,002	E	+ 0,034	W	+ 0,007
20	19,35	E	+ 0,002	W	- 0,029	E	- 0,026	W	+ 0,048	E	+ 0,007
21	19,46	W	+ 0,030	E	- 0,032	W	- 0,017	E	+ 0,034	W	+ 0,017
22	19,53	E	+ 0,038	W	- 0,032	E	- 0,015	W	+ 0,046	E	+ 0,012
23	19,61	W	+ 0,052	E	- 0,045	W	+ 0,002	E	+ 0,027	W	+ 0,005
24	19,69	E	+ 0,042	W	- 0,034	E	- 0,024	W	+ 0,034	E	+ 0,012
V	19,85	W	+ 0,052	E	- 0,046	W	- 0,019	E	+ 0,024	W	0,000
25	19,98	E	+ 0,032	W	- 0,046	E	- 0,012	W	+ 0,017	E	- 0,010
26	20,07	W	+ 0,042	E	- 0,053	W	- 0,019	E	0,000	W	+ 0,002
VI	20,20	E	+ 0,030	W	- 0,048	E	- 0,007	W	+ 0,005	E	+ 0,002
27	20,32	W	+ 0,050	E	- 0,049	W	0,000	E	+ 0,007	W	0,000
28	20,95	E	+ 0,050	W	- 0,039	E	- 0,024	W	+ 0,007	E	- 0,015
29	21,03	W	+ 0,054	E	- 0,053	W	- 0,010	E	- 0,002	W	+ 0,007
VII	21,12	E	+ 0,025	W	- 0,053	E	- 0,024	W	0,000	E	0,000
30	21,25	W	+ 0,037	E	- 0,058	W	- 0,029	E	+ 0,002	W	+ 0,002
31	21,32	E	+ 0,015	W	- 0,046	E	- 0,022	W	- 0,005	E	- 0,002
VIII	21,41	W	+ 0,030	E	- 0,049	W	- 0,029	E	- 0,002	W	- 0,015
32	21,51	E	+ 0,025	W	- 0,058	E	- 0,029	W	+ 0,005	E	- 0,014
33	21,61	W	+ 0,022	E	- 0,046	W	- 0,029	E	- 0,012	W	+ 0,002
34	21,73	E	+ 0,030	W	- 0,044	E	- 0,017	W	- 0,005	E	+ 0,007
35	21,82	W	+ 0,020	E	- 0,049	W	- 0,031	E	- 0,012	W	0,000
36	21,99	E	+ 0,007	W	- 0,027	E	- 0,019	W	- 0,002	E	- 0,002

Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt b. Ocular		Niveaunullpunkt bei Lampe				Niveaunullpunkt b. Ocular	
		August 25.		August 26.		August 27.		August 31.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
19	19,25	E	- 0,002	W	- 0,027	W	+ 0,008	E	- 0,020
20	19,35	W	+ 0,010	E	- 0,016	E	+ 0,023	W	- 0,018
21	19,46	E	+ 0,023	W	- 0,012	W	+ 0,027	E	- 0,029
22	19,53	W	+ 0,006	E	- 0,002	E	+ 0,012	W	- 0,037
23	19,61	E	+ 0,002	W	- 0,018	W	+ 0,006	E	- 0,035
24	19,69	W	- 0,018	E	- 0,012	E	+ 0,035	—	—
V	19,85	E	+ 0,014	W	+ 0,010	W	+ 0,029	—	—
25	19,98	W	- 0,006	E	- 0,037	E	- 0,010	W	- 0,063
26	20,07	E	- 0,008	W	- 0,006	W	0,000	E	- 0,051
VI	20,20	W	- 0,012	E	- 0,002	E	0,000	W	- 0,051
27	20,32	E	- 0,008	W	- 0,033	W	+ 0,018	E	- 0,094
28	20,95	W	+ 0,002	E	- 0,034	E	- 0,002	W	- 0,041
29	21,03	E	- 0,010	W	- 0,006	W	+ 0,002	E	- 0,081
VII	21,12	W	- 0,006	E	- 0,030	E	- 0,012	W	- 0,071
30	21,25	E	+ 0,026	W	- 0,020	W	0,000	E	- 0,087
31	21,32	W	- 0,012	E	- 0,030	E	- 0,014	W	- 0,079
VIII	21,41	E	- 0,030	W	- 0,016	W	- 0,002	E	- 0,085
32	21,51	W	- 0,032	E	- 0,034	E	- 0,024	W	- 0,059
33	21,61	E	- 0,020	W	- 0,028	W	+ 0,018	E	- 0,085
34	21,73	W	- 0,014	E	- 0,044	E	- 0,004	W	- 0,079
35	21,82	E	- 0,004	W	- 0,036	W	+ 0,006	E	- 0,077
36	21,99	W	- 0,049	E	- 0,032	E	- 0,018	W	- 0,085

### Längenbestimmung Basel—Genf.

Station Basel.

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular						Niveaunullpunkt bei Lampe			
		Oktober 3.		Oktober 8.		Oktober 9.		Oktober 10.		Oktober 11.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
28	20,95	E	+ 0,020			E	0,000	W	- 0,061	E	- 0,068
29	21,03	W	+ 0,032			W	+ 0,005	E	- 0,078	W	- 0,053
VII	21,12	E	+ 0,032			E	+ 0,022	W	- 0,063	E	- 0,061
30	21,25	W	+ 0,035			W	+ 0,022	E	- 0,056	W	- 0,063
31	21,32	E	+ 0,040			E	+ 0,027	W	- 0,044	E	- 0,058
VIII	21,41	W	+ 0,024			W	+ 0,007	E	- 0,049	W	- 0,065
32	21,51	E	+ 0,022			E	+ 0,015	W	- 0,053	E	- 0,066
33	21,61	W	+ 0,039			W	+ 0,010	E	- 0,053	W	- 0,046
34	21,73	E	+ 0,034			E	+ 0,012	W	- 0,051	E	- 0,061
35	21,82	W	+ 0,029			W	+ 0,029	E	- 0,053	W	- 0,065
36	21,99	E	+ 0,030			E	+ 0,017	W	- 0,044	—	—

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803. (Fortsetzung.)

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular						Niveaunullpunkt bei Lampe			
		Oktober 3.		Oktober 8.		Oktober 9.		Oktober 10.		Oktober 11.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
37	22,67	W	+ 0,054	W	+ 0,005	W	+ 0,039	E	- 0,019	W	- 0,044
IX	22,80	E	+ 0,049	E	+ 0,002	E	+ 0,044	W	- 0,029	E	- 0,041
38	22,88	W	+ 0,049	W	+ 0,012	W	+ 0,044	E	- 0,022	W	- 0,061
39	22,94	E	+ 0,037	E	+ 0,010	E	+ 0,039	W	- 0,026	E	- 0,063
40	23,06	W	+ 0,047	W	+ 0,029	W	+ 0,039	E	- 0,017	W	- 0,041
41	23,14	E	+ 0,056	E	+ 0,017	E	+ 0,051	W	- 0,019	E	- 0,048
42	23,21	W	+ 0,061	W	+ 0,022	W	+ 0,048	E	- 0,022	W	- 0,051
43	23,28	E	+ 0,041	E	+ 0,034	E	+ 0,044	W	- 0,014	E	- 0,049
X	23,43	W	+ 0,036	W	+ 0,010	W	+ 0,058	E	- 0,024	W	- 0,041
44	23,51	E	+ 0,041	E	+ 0,027	E	+ 0,056	W	- 0,012	E	- 0,046
45	23,60	W	+ 0,051	W	+ 0,036	W	+ 0,053	E	- 0,019	W	- 0,044
46	0,33			E	+ 0,036						
47	0,39			W	+ 0,029						
48	0,53			E	+ 0,031						
49	0,61			W	+ 0,031						
50	0,67			E	+ 0,038						
51	0,73			W	+ 0,041						
XI	0,81			E	+ 0,038						
XII	0,94			W	+ 0,036						
52	1,07			E	+ 0,046						
53	1,29			W	+ 0,058						
54	1,37			E	+ 0,058						

Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular				Niveaunullpunkt bei Lampe					
		Oktober 17.		Oktober 26.		Oktober 27.		Oktober 30.		Oktober 31.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
37	22,67	E	- 0,018	W	+ 0,075	E	+ 0,006	W	- 0,060	E	- 0,064
IX	22,80	W	- 0,002	E	+ 0,057	W	+ 0,006	E	- 0,098	W	- 0,046
38	22,88	E	- 0,022	W	+ 0,067	E	+ 0,004	W	- 0,092	E	- 0,046
39	22,94	W	+ 0,012	E	+ 0,040	W	+ 0,002	E	- 0,116	W	- 0,068
40	23,06	E	- 0,032	W	+ 0,051	E	+ 0,018	W	- 0,060	E	- 0,038
41	23,14	W	- 0,012	E	+ 0,063	W	+ 0,008	E	- 0,092	W	- 0,070
42	23,21	E	- 0,010	W	+ 0,075	E	- 0,002	W	- 0,114	E	- 0,068
43	23,28	W	0,000	E	+ 0,059	W	0,000	E	- 0,080	W	- 0,034
X	23,43	E	- 0,008	W	+ 0,077	E	+ 0,018	W	- 0,064	E	- 0,046
44	23,51	W	- 0,002	E	+ 0,067	W	+ 0,004	-	-	W	- 0,072
45	23,60	E	0,000	W	+ 0,071	E	+ 0,018	E	- 0,090	E	- 0,028
46	0,33	W	+ 0,030	E	+ 0,075	W	+ 0,022	E	- 0,068	W	- 0,034
47	0,39	E	+ 0,012	W	+ 0,063	E	+ 0,020	W	- 0,054	E	- 0,034
48	0,53	W	+ 0,012	E	+ 0,014	W	0,000	E	- 0,076	W	- 0,042
49	0,61	E	+ 0,036	W	+ 0,032	E	+ 0,018	W	- 0,068	E	- 0,038
50	0,67	W	+ 0,018	E	+ 0,043	W	+ 0,024	E	- 0,086	W	- 0,060
51	0,73	E	+ 0,014	W	+ 0,045	E	+ 0,022	W	- 0,068	E	- 0,036
XI	0,81	W	+ 0,020	E	+ 0,075	W	+ 0,018	E	- 0,082	W	- 0,024
XII	0,94	E	+ 0,012	W	+ 0,079	E	+ 0,012	W	- 0,028	E	- 0,030
52	1,07	W	+ 0,016	E	+ 0,043	W	+ 0,034	E	- 0,060	W	- 0,038
53	1,29	E	+ 0,014	W	+ 0,051	E	+ 0,018	W	- 0,078	E	- 0,026
54	1,37	W	+ 0,038	E	+ 0,038	W	+ 0,006	E	- 0,058	W	- 0,062

**Station Genf.**

Beobachter Böttlinger, P.-I. 8804.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular						Niveaunullpunkt bei Lampe			
		Oktober 3.		Oktober 8.		Oktober 9.		Oktober 10.		Oktober 11.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
28	20,95	E	- 0,027			E	+ 0,039	E	+ 0,122	W	- 0,080
29	21,03	W	- 0,041			W	- 0,008	W	+ 0,106	E	- 0,080
VII	21,12	E	- 0,064			E	+ 0,006	E	+ 0,102	W	- 0,114
30	21,25	W	- 0,029			W	- 0,010	W	+ 0,118	E	- 0,080
31	21,32	E	- 0,016			E	- 0,021	E	+ 0,091	W	- 0,108
VIII	21,41	W	- 0,018			W	+ 0,008	W	+ 0,100	E	- 0,058
32	21,51	E	- 0,053			E	+ 0,010	E	+ 0,110	W	- 0,064
33	21,61	W	- 0,032			W	+ 0,016	W	+ 0,104	E	- 0,076
34	21,73	E	- 0,022			E	+ 0,021	E	+ 0,095	W	- 0,076
35	21,82	W	- 0,039			W	+ 0,016	W	+ 0,086	E	- 0,092
36	21,99	E	- 0,061			E	- 0,004	E	+ 0,066	W	- 0,078
37	22,67	W	- 0,060	W	+ 0,053	W	+ 0,002	W	+ 0,052	E	- 0,080
IX	22,80	E	- 0,060	E	+ 0,033	E	- 0,002	E	+ 0,054	W	- 0,060
38	22,88	-	-	W	+ 0,034	W	+ 0,014	W	+ 0,046	E	- 0,064
39	22,94	-	-	E	+ 0,057	E	- 0,002	E	+ 0,040	W	- 0,072
40	23,06	W	- 0,032	W	+ 0,036	W	- 0,014	W	+ 0,040	E	- 0,084
41	23,14	E	- 0,040	E	+ 0,028	E	+ 0,012	E	+ 0,014	W	- 0,078
42	23,21	W	- 0,044	W	+ 0,030	W	- 0,004	W	+ 0,044	E	- 0,089
43	23,28	E	- 0,050	E	+ 0,012	E	- 0,026	E	+ 0,040	W	- 0,096
X	23,43	W	- 0,032	-	-	W	+ 0,014	W	+ 0,034	E	- 0,084
44	23,51	E	- 0,056	E	+ 0,020	E	- 0,016	E	+ 0,026	W	- 0,114
45	23,60	W	- 0,042	W	+ 0,012	W	- 0,030	W	+ 0,042	E	- 0,082

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular				Niveaunullpunkt bei Lampe					
		Oktober 17.		Oktober 26.		Oktober 27.		Oktober 30.		Oktober 31.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
37	22,67	E	- 0,020	W	- 0,005	E	+ 0,050	W	- 0,005	E	+ 0,005
IX	22,80	W	- 0,007	E	- 0,032	W	+ 0,058	E	- 0,018	W	+ 0,010
38	22,88	E	- 0,012	W	- 0,023	E	+ 0,062	W	- 0,027	E	+ 0,012
39	22,94	W	- 0,005	E	- 0,032	W	+ 0,062	E	- 0,027	W	+ 0,015
40	23,06	E	- 0,025	W	- 0,025	E	+ 0,062	W	- 0,018	E	+ 0,012
41	23,14	W	- 0,002	E	- 0,035	W	+ 0,055	E	- 0,017	W	+ 0,012
42	23,21	E	- 0,020	W	- 0,032	E	+ 0,057	W	- 0,025	E	+ 0,017
43	23,28	W	- 0,007	E	- 0,037	W	+ 0,054	E	- 0,015	W	+ 0,017
X	23,43	E	- 0,025	W	- 0,028	E	+ 0,054	W	- 0,007	E	+ 0,005
44	23,51	W	- 0,012	E	- 0,035	W	+ 0,057	E	- 0,015	W	+ 0,010
45	23,60	E	- 0,039	W	- 0,020	E	+ 0,050	W	- 0,022	E	+ 0,005
46	0,33	W	- 0,041	E	- 0,020	W	+ 0,067	E	- 0,045	W	+ 0,012
47	0,39	E	- 0,039	W	0,000	E	+ 0,069	W	- 0,044	E	+ 0,007
48	0,53	W	- 0,032	E	+ 0,005	W	+ 0,079	E	- 0,052	W	+ 0,012
49	0,61	E	- 0,041	W	+ 0,020	E	+ 0,062	W	- 0,020	E	+ 0,002
50	0,67	W	- 0,044	E	+ 0,005	W	+ 0,064	E	- 0,040	W	- 0,010
51	0,73	E	- 0,024	W	+ 0,007	E	+ 0,072	W	- 0,039	E	- 0,007
XI	0,81	W	- 0,029	E	- 0,005	W	+ 0,064	E	- 0,037	W	+ 0,002
XII	0,94	E	- 0,029	W	- 0,005	E	+ 0,059	W	- 0,054	E	- 0,007
52	1,07	W	- 0,024	E	- 0,007	W	+ 0,059	E	- 0,045	W	- 0,005
53	1,29	E	- 0,041	W	- 0,007	E	+ 0,052	W	- 0,030	E	- 0,007
54	1,37	W	- 0,034	E	- 0,010	W	+ 0,074	E	- 0,035	W	- 0,010

Die während jeder Zeitbestimmung beobachteten Neigungen wurden einer Ausgleichung unterworfen. Es muss dazu die Annahme gemacht werden, dass die Neigung des Instrumentes während der kurzen Dauer einer Zeitbestimmung (eine Stunde) konstant bleibt oder sich höchstens proportional der Zeit ändert. Im ersteren Falle ist der ausgeglichene Wert einfach durch das arithmetische Mittel der beobachteten Neigungen gegeben. In allen Fällen aber, in denen die beobachteten Neigungen eine Veränderlichkeit der Neigung mit der Zeit andeuten, ist bei der Ausgleichung auch ein der Zeit proportionales Glied mitgenommen worden. Die Ausgleichung erfolgte graphisch. Man trug die beobachteten Neigungen als Ordinaten und ihre Epochen als Abscissen auf, und zog durch den Schwerpunkt der erhaltenen Punkte eine Gerade derart, dass die Abweichungen der Punkte von der Geraden möglichst klein wurden. Die Gerade stellte dann die ausgeglichenen Werte dar und ihre Gleichung lieferte die in der Tafel der ausgeglichenen Neigungen gegebenen Formeln.

### Ausgegliche Neigungen.

#### Längenbestimmung Gurten—Genf.

##### Station Gurten.

1913	Erste Zeitbestimmung		Zweite Zeitbestimmung	
	Neigung	Beob.	Neigung	Beob.
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.				
August 17.	— 0,023	11	— 0,047	11
18.	— 0,005	11	— 0,020 — 0,033 ( $t^h - 21^h 30$ )	7
21.	+ 0,054	11	+ 0,039 — 0,050 ( $t - 21, 43$ )	11
22.	— 0,048	11	— 0,076	11
23.	+ 0,031 — 0,046 ( $t^h - 19^h 76$ )	11	+ 0,006 — 0,025 ( $t - 21, 43$ )	11
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.				
August 25.	— 0,043	11	— 0,047 — 0,020 ( $t^h - 21^h 43$ )	11
26.	— 0,009 — 0,027 ( $t^h - 19^h 76$ )	11	— 0,032	11
27.	+ 0,036 — 0,018 ( $t - 19, 76$ )	11	+ 0,020 — 0,016 ( $t - 21, 43$ )	11
31.	+ 0,023 — 0,017 ( $t - 19, 76$ )	11	0,000 — 0,015 ( $t - 21, 43$ )	11

##### Station Genf.

1913	Erste Zeitbestimmung		Zweite Zeitbestimmung	
	Neigung	Beob.	Neigung	Beob.
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.				
August 17.	+ 0,036 + 0,026 ( $t^h - 19^h 76$ )	11	+ 0,029 — 0,041 ( $t^h - 21^h 43$ )	11
18.	— 0,041 — 0,019 ( $t - 19, 76$ )	11	— 0,047 + 0,014 ( $t - 21, 43$ )	11
21.	— 0,012	11	— 0,024	11
22.	+ 0,025 — 0,040 ( $t - 19, 76$ )	11	— 0,002 — 0,013 ( $t - 21, 43$ )	11
23.	+ 0,005 — 0,017 ( $t - 19, 76$ )	11	— 0,003	11
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.				
August 25.	0,000 — 0,029 ( $t^h - 19^h 76$ )	11	— 0,014 — 0,037 ( $t^h - 21^h 43$ )	11
26.	— 0,014	11	— 0,028 — 0,016 ( $t - 21, 43$ )	11
27.	+ 0,013 — 0,023 ( $t - 19, 76$ )	11	— 0,005	11
31.	— 0,044 — 0,059 ( $t - 19, 75$ )	9	— 0,075 — 0,017 ( $t - 21, 43$ )	11

## Längenbestimmung Basel—Genf.

### Station Basel.

1913	Erste Zeitbestimmung		Zweite Zeitbestimmung	
	Neigung		Neigung	
		Beob.		Beob.
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.				
Oktober 3.	+ 0,031	11	+ 0,047	11
8.	+ 0,019 + 0,029 ( $t^h - 23^h 13$ )	11	+ 0,040 + 0,027 ( $t^h - 0^h 79$ )	11
9.	+ 0,015 + 0,012 ( $t - 21, 43$ )	11	+ 0,047 + 0,020 ( $t - 23, 13$ )	11
10.	- 0,055 + 0,020 ( $t - 21, 43$ )	11	- 0,020	11
11.	- 0,061	10	- 0,048	11
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.				
Oktober 17.	- 0,009 + 0,020 ( $t^h - 23^h 13$ )	11	+ 0,020	11
26.	+ 0,064 + 0,019 ( $t - 23, 13$ )	11	+ 0,051	11
27.	+ 0,007	11	+ 0,018	11
30.	- 0,087	10	- 0,066	11
31.	- 0,053	11	- 0,038	11

### Station Genf.

1913	Erste Zeitbestimmung		Zweite Zeitbestimmung	
	Neigung		Neigung	
		Beob.		Beob.
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.				
Oktober 3.	- 0,037	11	- 0,046 + 0,021 ( $t^h - 23^h 19$ )	9
8.	+ 0,032 - 0,038 ( $t^h - 23^h 11$ )	10		—
9.	+ 0,007	11	- 0,005 - 0,023 ( $t - 23, 13$ )	11
10.	+ 0,100 - 0,041 ( $t - 21, 43$ )	11	+ 0,039 - 0,025 ( $t - 23, 13$ )	11
11.	- 0,082	11	- 0,082 - 0,039 ( $t - 23, 13$ )	11
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.				
Oktober 17.	- 0,016 - 0,013 ( $t^h - 23^h 13$ )	11	- 0,034	11
26.	- 0,028	11	- 0,002	11
27.	+ 0,056	11	+ 0,066	11
30.	- 0,018	11	- 0,040	11
31.	+ 0,011	11	- 0,001 - 0,017 ( $t^h - 0^h 79$ )	11

Die stündlichen Veränderungen der Neigungen, wo solche vorkommen, sind ihrem Betrage nach meist sehr klein. Die Stabilität der Beobachtungspfeiler darf also im allgemeinen als befriedigend bezeichnet werden. Immerhin ist auffallend, dass auf derselben Station diese Koeffizienten fast alle gleiches Vorzeichen haben; auf den Stationen Genf und Gurten sind sie negativ. Auch der Unterschied zwischen den Neigungen der beiden Zeitbestimmungen bestätigt fast durchwegs die durch die Koeffizienten angedeuteten Veränderung der Neigung. Es dürfte also kaum von der Hand zu weisen sein, dass wir es hier mit wirklichen Lagenveränderungen der Pfeiler zu tun haben.

Da diese jeden Abend in demselben Sinne verlaufen, ist anzunehmen, dass sie durch die täglichen Temperaturschwankungen hervorgerufen sind.

Es sollte zunächst noch untersucht werden, ob ein systematischer Unterschied zwischen den Neigungsbestimmungen bei Polsterndurchgängen, das heisst bei grosser Zenitdistanzstellung des Fernrohres und denen bei Zeitsterndurchgängen, das heisst bei zenitnaher Stellung des Fernrohres besteht. Zu diesem Zwecke wurden für die Polsterne die Abweichungen der beobachteten Neigungen von den ausgeglichenen gebildet und für beide Instrumente sowie für obere und untere Kulmination getrennt gemittelt.

### Beobachtete Neigung — Ausgegliche Neigung (Polsterne).

Längenbestimmung	Passageninstr. Nr. 8803 Beob. Trümpler		Passageninstr. Nr. 8804 Beob. Bottlinger	
	O. K.	U. K.	O. K.	U. K.
	$z = 34^\circ$	$z = 51^\circ$	$z = 34^\circ$	$z = 51^\circ$
Gurten—Genf	— 0,002	— 0,003	— 0,002	+ 0,010
Basel—Genf	— 0,001	— 0,002	0,000	+ 0,008
Mittel	<u>— 0,002</u>	<u>— 0,002</u>	<u>— 0,001</u>	<u>+ 0,009</u>

Die Übereinstimmung der beiden Längenbestimmungen deutet auf das Bestehen eines wirklichen Unterschiedes zwischen Polsternneigungen und Zeitsternneigungen hin. Ein grösserer Betrag tritt aber nur beim Passageninstrument Nr. 8804 für die untere Kulmination auf, und zwar im Gegensatz zu den Resultaten des Jahres 1912, die dort keine besondere Abweichung ergeben. Da die Grössen immerhin alle recht klein sind und im wesentlichen nur in die Azimutbestimmung eingehen, ist von ihrer Anbringung abgesehen worden. Sie können kaum zu merklichen Fehlern in den Längenbestimmungen Anlass geben.

Die Abweichungen der beobachteten Neigungen von den ausgeglichenen, die als Beobachtungsfehler aufgefasst werden müssen, liefern für den mittleren Fehler einer Neigungsbestimmung die nachstehenden Beträge. Zu deren Berechnung ist das gesamte Beobachtungsmaterial der beiden Längenbestimmungen verwendet worden.

### Mittlerer Fehler einer Neigungsbestimmung.

Längenbestimmung	Station	Passageninstr. Nr. 8803	Passageninstr. Nr. 8804
		Beob. Trümpler	Beob. Bottlinger
Gurten—Genf	Gurten	$\pm 0,0075$	$\pm 0,014$
	Genf	$\pm 0,0085$	$\pm 0,014$
Basel—Genf	Basel	$\pm 0,007$	$\pm 0,014$
	Genf	$\pm 0,008$	$\pm 0,0135$
	Mittel	<u><math>\pm 0,008</math></u>	<u><math>\pm 0,014</math></u>

Es ist ähnlich wie im Jahre 1912, zeigt wiederum das Niveau von Passageninstrument Nr. 8804 eine bedeutend kleinere Genauigkeit als das andere, trotzdem gerade jenes Niveau einen kleineren Parswert, also eine grössere Empfindlichkeit besitzt. Eigentümlich für dieses Niveau ist, dass oft einzelne Ablösungen ziemlich stark aus der Reihe herauspringen. Da der Kreuzungsfehler stets sorgfältig berichtigt und auch die Querniveaus bei jeder Ablesung eingestellt worden sind, kann diese Erscheinung kaum eine andere Erklärung finden, als dass an der inneren Niveauwand kleine Unebenheiten vorkommen, die in gewissen Fällen die genaue Einstellung der Blase in die Gleichgewichtslage verhindern.

Es ist darnach gestrebt worden, den Einfluss des Parswertes der Niveaus auf die Längenbestimmung zu eliminieren, dadurch, dass einerseits die Neigung stets sehr klein gehalten wurde, andererseits das Instrument zu Beginn der Beobachtungsabende so eingestellt wurde, dass die Neigung an verschiedenen Abenden entgegengesetztes Vorzeichen erhielt. Die Elimination ist dann erreicht, wenn die mit entsprechenden Gewichten gebildeten Mittelwerte der Neigungen für jede Station verschwinden. Wie weit dies gelungen ist, lehren die

**Stationenmittel der Neigung.**

Längenbestimmung	Station	Passageninstr. Nr. 8803 Beob. Trümpler	Passageninstr. Nr. 8804 Beob. Bottlinger
Gurten-Genf	Gurten	- 0,007	- 0,009
Genf	Genf	- 0,001	- 0,020
Basel-Genf	Basel	- 0,002	- 0,002
Genf	Genf	+ 0,003	+ 0,000

**c) Azimut.**

Aus den beobachteten Durchgangszeiten der Polsterne ist durch Anbringung der Korrekturen für Kontaktbreite und toten Gang und für die Achsenneigung des Instrumentes, sowie durch Addition der Uhrkorrektur die korrigierte Durchgangszeit  $U'$  erhalten worden. Dabei haben die durch successive Näherung gewonnenen abendlichen Uhrstände und Uhrgänge Verwendung gefunden, die zur Ableitung der Rektaszensionsverbesserungen der Zeitsterne dienen.

Aus der korrigierten Durchgangszeit  $U'$  findet man das Azimut  $k$  mittels der Formel:

$$k = \frac{\alpha - U'}{K}$$

Die Azimutkoeffizienten  $K$

$$K = \sin [\varphi - \delta] \sec \delta \text{ für obere Kulmination}$$

$$K = \sin [\varphi + \delta] \sec \delta \text{ für untere Kulmination}$$

sind auf pag. 87 gegeben.

Die Bedeutung der einzelnen Kolonnen der folgenden Tafel, welche die Berechnung der Azimute wiedergibt, ist nach dem Gesagten aus den Überschriften ersichtlich.

## Beobachtete Azimute.

### Längenbestimmung Gurten—Genf.

#### Station Gurten.

Stern	Kulm.	Rektaszension $\alpha$	Beobachtete Durchgangs- zeit	Zahl d. Dopp.- Kont.	Korrektion wegen Kont.-Br. u. tot. G.	Neigung	Uhr- korrektion	Korrigierte Durchgangs- zeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimut
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.										
August 17.										
V	U	7 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 10,55	51 <sup>m</sup> 15,04	10	+ 0,31	+ 0,08	- 3,49	51 <sup>m</sup> 11,94	- 1,39	- 0,31
VI	O	20 11 53,38	11 56,18	10	+ 0,25	- 0,09	- 3,48	11 52,86	+ 0,52	- 0,22
VII	O	21 7 18,90	7 21,61	10	+ 0,26	- 0,19	- 3,45	7 18,23	+ 0,67	- 0,28
VIII	U	9 24 46,53	24 50,95	10	+ 0,38	+ 0,21	- 3,44	24 48,10	- 1,57	- 0,29
August 18.										
V	U	7 51 10,63	51 14,78	7	+ 0,31	+ 0,02	- 2,62	51 12,49	- 1,86	- 0,42
VI	O	20 11 53,34	11 54,94	10	+ 0,25	- 0,02	- 2,61	11 52,56	+ 0,78	- 0,32
August 21.										
V	U	7 51 10,87	51 12,43	10	+ 0,31	- 0,18	0,00	51 12,56	- 1,69	- 0,38
VI	O	20 11 53,19	11 52,06	10	+ 0,25	+ 0,22	+ 0,01	11 52,54	+ 0,65	- 0,28
VII	O	21 7 18,80	7 17,61	8	+ 0,26	+ 0,22	+ 0,04	7 18,13	+ 0,67	- 0,28
VIII	U	9 24 46,63	24 48,16	10	+ 0,38	- 0,18	+ 0,05	24 48,41	- 1,78	- 0,33
August 22.										
V	U	7 51 10,95	51 11,18	10	+ 0,31	+ 0,16	+ 0,85	51 12,50	- 1,55	- 0,35
VI	O	20 11 53,15	11 51,56	10	+ 0,25	- 0,19	+ 0,87	11 52,49	+ 0,66	- 0,28
VII	O	21 7 18,77	7 17,26	10	+ 0,26	- 0,31	+ 0,90	7 18,11	+ 0,66	- 0,27
VIII	U	9 24 46,68	24 46,64	10	+ 0,38	+ 0,33	+ 0,91	24 48,26	- 1,58	- 0,29
August 23.										
V	U	7 51 11,04	51 10,42	10	+ 0,31	- 0,09	+ 1,75	51 12,39	- 1,35	- 0,30
VI	O	20 11 53,10	11 50,20	10	+ 0,25	+ 0,05	+ 1,76	11 52,26	+ 0,84	- 0,36
VII	O	21 7 18,75	7 15,84	10	+ 0,26	+ 0,06	+ 1,80	7 17,96	+ 0,79	- 0,33
VIII	U	9 24 46,73	24 46,02	10	+ 0,38	- 0,03	+ 1,81	24 48,18	- 1,45	- 0,27
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.										
August 25.										
V	U	7 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 11,26	51 <sup>m</sup> 6,58	10	+ 0,27	+ 0,15	+ 3,47	51 <sup>m</sup> 10,47	+ 0,79	+ 0,18
VI	O	20 11 52,97	11 49,61	10	+ 0,23	- 0,17	+ 3,48	11 53,15	- 0,18	+ 0,08
VII	O	21 7 18,68	7 15,43	10	+ 0,23	- 0,17	+ 3,51	7 19,00	- 0,32	+ 0,13
VIII	U	9 24 46,85	24 41,99	10	+ 0,34	+ 0,16	+ 3,52	24 46,01	+ 0,84	+ 0,16
August 26.										
V	U	7 51 11,38	51 0,94	10	+ 0,27	+ 0,04	+ 4,33	51 5,58	+ 5,80	+ 1,29
VI	O	20 11 52,90	11 51,38	10	+ 0,23	- 0,08	+ 4,34	11 55,87	- 2,97	+ 1,27
VII	O	21 7 18,64	7 17,09	10	+ 0,23	- 0,13	+ 4,38	7 21,57	- 2,93	+ 1,21
VIII	U	9 24 46,94	24 35,32	10	+ 0,34	+ 0,14	+ 4,39	24 40,19	+ 6,75	+ 1,25

Stern	Kulm.	Rektaszension $\alpha$	Beobachtete Durchgangs- zeit	Zahl d. Dopp.- Kont.	Korrektion wegen Kont.-Br. u. tot. G.	Neigung	Uhr- korrektio- n	Korrigierte Durchgangs- zeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimut
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803. (Fortsetzung.)										
August 27.										
V	U	7 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 11,51	50 <sup>m</sup> 59,64	10	+ 0,27	- 0,12	+ 5,16	51 <sup>m</sup> 4,95	+ 6,56	+ 1,46
VI	O	20 11 52,83	11 50,86	10	+ 0,23	+ 0,11	+ 5,17	11 56,37	- 3,54	+ 1,51
VII	O	21 7 18,60	7 16,59	10	+ 0,23	+ 0,11	+ 5,20	7 22,13	- 3,53	+ 1,46
VIII	U	9 24 47,02	24 33,49	10	+ 0,34	- 0,09	+ 5,21	24 38,95	+ 8,07	+ 1,49
August 31.										
V	U	7 51 11,96	51 5,65	10	+ 0,27	- 0,07	+ 8,13	51 13,98	- 2,02	- 0,45
VI	O	20 11 52,56	11 43,11	10	+ 0,23	+ 0,06	+ 8,14	11 51,54	+ 1,02	- 0,44
VII	O	21 7 18,38	7 9,07	10	+ 0,23	+ 0,02	+ 8,16	7 17,48	+ 0,90	- 0,37
VIII	U	9 24 47,36	24 41,05	10	+ 0,34	0,00	+ 8,17	24 49,56	- 2,20	- 0,41

Station Genf.

Stern	Kulm.	Rektaszension $\alpha$	Beobachtete Durchgangs- zeit	Zahl d. Dopp.- Kont.	Korrektion wegen Kont.-Br. u. tot. G.	Neigung	Uhr- korrektio- n	Korrigierte Durchgangs- zeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimut
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.										
August 17.										
V	U	7 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 10,55	51 <sup>m</sup> 4,06	10	+ 0,27	- 0,13	+ 5,35	51 <sup>m</sup> 9,55	+ 1,00	+ 0,22
VI	O	20 11 53,38	11 48,19	10	+ 0,23	+ 0,19	+ 5,37	11 53,98	- 0,60	+ 0,25
VII	O	21 7 18,90	7 13,68	10	+ 0,23	+ 0,18	+ 5,42	7 19,51	- 0,61	+ 0,25
VIII	U	9 24 46,53	24 39,66	10	+ 0,34	- 0,14	+ 5,44	24 45,30	+ 1,23	+ 0,22
August 18.										
V	U	7 51 10,63	51 1,52	10	+ 0,27	+ 0,15	+ 6,53	51 8,47	+ 2,16	+ 0,48
VI	O	20 11 53,34	11 47,96	10	+ 0,23	- 0,20	+ 6,54	11 54,53	- 1,19	+ 0,50
VII	O	21 7 18,87	7 13,68	10	+ 0,23	- 0,21	+ 6,59	7 20,29	- 1,42	+ 0,57
VIII	U	9 24 46,55	24 36,41	10	+ 0,34	+ 0,21	+ 6,60	24 43,56	+ 2,99	+ 0,55
August 21.										
V	U	7 51 10,87	51 1,80	10	+ 0,27	+ 0,04	+ 9,77	51 11,88	- 1,01	- 0,22
VI	O	20 11 53,19	11 42,51	10	+ 0,23	- 0,05	+ 9,78	11 52,47	+ 0,72	- 0,30
VII	O	21 7 18,80	7 8,14	10	+ 0,23	- 0,10	+ 9,82	7 18,09	+ 0,71	- 0,29
VIII	U	9 24 46,63	24 37,58	10	+ 0,34	+ 0,11	+ 9,84	24 47,87	- 1,24	- 0,23
August 22.										
V	U	7 51 10,95	51 1,16	10	+ 0,27	- 0,07	+10,84	51 12,20	- 1,25	- 0,28
VI	O	20 11 53,15	11 41,23	10	+ 0,23	+ 0,04	+10,86	11 52,36	+ 0,79	- 0,33
VII	O	21 7 18,77	7 6,82	10	+ 0,23	0,00	+10,90	7 17,95	+ 0,82	- 0,33
VIII	U	9 24 46,68	24 36,82	10	+ 0,34	+ 0,01	+10,91	24 48,08	- 1,40	- 0,26
August 23.										
V	U	7 51 11,03	50 59,74	10	+ 0,27	- 0,01	+11,91	51 11,91	- 0,88	- 0,19
VI	O	20 11 53,10	11 40,54	10	+ 0,23	- 0,01	+11,93	11 52,69	+ 0,41	- 0,17
VII	O	21 7 18,75	7 5,90	10	+ 0,23	- 0,01	+11,97	7 18,09	+ 0,66	- 0,27
VIII	U	9 24 46,73	24 35,42	10	+ 0,34	+ 0,01	+11,98	24 47,75	- 1,02	- 0,19

Stern	Kulm.	Rektaszension $\alpha$	Beobachtete Durchgangs- zeit	Zahl d. Dopp- Kont.	Korrektion wegen		Uhr- korrektion	Korrigierte Durchgangs- zeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimut
					Kont.-Br.	Neigung				
					u. tot. G.					
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.										
August 25.										
V	U	7 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 11,26	50 <sup>m</sup> 57,04	10	+ 0,31	+ 0,01	+ 14,06	51 <sup>m</sup> 11,42	- 0,16	- 0,04
VI	O	20 11 52,97	11 38,74	7	+ 0,25	-- 0,05	+ 14,08	11 53,02	- 0,05	+ 0,02
VII	O	21 7 18,68	7 4,02	10	+ 0,26	- 0,01	+ 14,12	7 18,39	+ 0,29	- 0,12
VIII	U	9 24 46,85	24 32,63	10	+ 0,38	+ 0,06	+ 14,14	24 47,21	- 0,36	- 0,07
August 26.										
VI	O	20 11 52,90	11 37,60	10	+ 0,25	- 0,06	+ 15,16	11 52,95	- 0,05	+ 0,02
VII	O	21 7 18,64	7 3,22	10	+ 0,26	-- 0,09	+ 15,20	7 18,59	+ 0,05	- 0,02
VIII	U	9 24 46,94	24 31,03	10	+ 0,38	+ 0,12	+ 15,21	24 46,74	+ 0,20	+ 0,04
August 27.										
V	U	7 51 11,51	50 54,70	10	+ 0,31	- 0,04	+ 16,24	51 11,21	+ 0,30	+ 0,07
VI	O	20 11 52,83	11 36,49	10	+ 0,25	0,00	+ 16,25	11 52,99	- 0,16	+ 0,07
VII	O	21 7 18,60	7 2,07	10	+ 0,26	- 0,02	+ 16,29	7 18,60	0,00	0,00
VIII	U	9 24 47,02	24 29,81	10	+ 0,38	+ 0,02	+ 16,30	24 46,51	+ 0,51	+ 0,09
August 31.										
VI	O	20 11 52,56	11 32,24	10	+ 0,25	- 0,28	+ 20,25	11 52,46	+ 0,10	- 0,04
VII	O	21 7 18,38	6 58,10	10	+ 0,26	- 0,28	+ 20,28	7 18,36	+ 0,02	- 0,01
VIII	U	9 24 47,36	24 26,79	10	+ 0,38	+ 0,32	+ 20,30	24 47,79	- 0,43	- 0,08

## Längenbestimmung Basel—Genf.

### Station Basel.

Stern	Kulm.	Rektaszension $\alpha$	Beobachtete Durchgangs- zeit	Zahl d. Dopp- Kont.	Korrektion wegen		Uhr- korrektion	Korrigierte Durchgangs- zeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimut
					Kont.-Br.	Neigung				
					u. tot. G.					
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.										
Oktober 3.										
VII	O	21 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 16,17	7 <sup>m</sup> 39,61	10	+ 0,21	+ 0,13	- 22,44	7 <sup>m</sup> 17,51	- 1,34	+ 0,56
VIII	U	9 24 50,79	25 10,30	10	+ 0,31	- 0,14	- 22,44	24 48,03	+ 2,76	+ 0,51
IX	O	22 47 54,89	48 18,73	10	+ 0,35	+ 0,30	- 22,44	47 56,94	- 2,05	+ 0,45
X	U	11 25 44,39	26 4,57	10	+ 0,30	- 0,20	- 22,44	26 42,23	+ 2,16	+ 0,41
Oktober 8.										
X	U	11 25 44,70	26 0,20	10	+ 0,30	- 0,12	- 22,44	26 37,94	+ 6,76	+ 1,27
XI	U	12 48 22,95	48 36,06	7	+ 0,41	- 0,25	- 22,44	48 13,78	+ 9,17	+ 1,30
XII	O	0 56 53,64	57 25,92	10	+ 0,60	+ 0,47	- 22,45	57 4,54	-10,90	+ 1,29

Stern	Kulm.	Rektaszension $\alpha$	Beobachtete Durchgangs- zeit	Zahl d. Dopp.- Kont.	Korrektion wegen		Uhr- korrektion	Korrigierte Durchgangs- zeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimut
					Kont.-Br. u. tot. G.	Neigung				
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803. (Fortsetzung.)										
Oktober 9.										
VII	O	21 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 15,59	7 35,54	10	+ 0,21	+ 0,04	- 22,43	7 13,36	+ 2,23	- 0,94
VIII	U	9 24 51,68	25 20,20	10	+ 0,31	- 0,07	- 22,43	24 58,01	- 6,33	- 1,18
IX	O	22 47 54,34	48 11,02	10	+ 0,35	+ 0,26	- 22,43	47 49,20	+ 5,14	- 1,14
X	U	11 25 44,78	26 13,10	10	+ 0,30	- 0,22	- 22,43	25 50,75	- 5,97	- 1,12
Oktober 10.										
VII	O	21 7 15,49	7 <sup>m</sup> 37,34	10	+ 0,21	- 0,25	- 22,46	7 14,84	+ 0,65	- 0,27
VIII	U	9 24 51,84	25 15,25	10	+ 0,31	+ 0,25	- 22,46	24 53,35	- 1,51	- 0,28
IX	O	22 47 54,23	48 15,34	10	+ 0,35	- 0,13	- 22,46	47 53,10	+ 1,13	- 0,25
X	U	11 25 44,87	26 8,26	10	+ 0,30	+ 0,09	- 22,46	25 46,19	- 1,32	- 0,25
Oktober 11.										
VII	O	21 7 15,39	7 38,30	10	+ 0,21	- 0,25	- 22,77	7 15,49	- 0,10	+ 0,04
VIII	U	9 24 52,00	25 14,29	10	+ 0,31	+ 0,27	- 22,77	24 52,10	- 0,10	- 0,02
X	U	11 25 44,96	26 6,90	10	+ 0,30	+ 0,21	- 22,78	25 44,63	+ 0,33	+ 0,06
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.										
Oktober 17.										
IX	O	22 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 53,57	48 <sup>m</sup> 19,08	10	+ 0,45	- 0,10	- 25,29	47 <sup>m</sup> 54,14	- 0,57	+ 0,13
X	U	11 25 45,38	26 9,55	10	+ 0,39	+ 0,01	- 25,31	25 44,64	+ 0,74	+ 0,14
XI	U	12 48 23,12	48 47,06	10	+ 0,53	- 0,12	- 25,35	48 22,12	+ 1,00	+ 0,14
XII	O	0 56 53,67	57 18,44	10	+ 0,78	+ 0,21	- 25,36	56 54,07	- 0,40	+ 0,05
Oktober 26.										
IX	O	22 47 52,40	48 21,13	10	+ 0,45	+ 0,37	- 29,49	47 52,46	- 0,06	+ 0,01
X	U	11 25 46,29	26 16,06	10	+ 0,39	- 0,30	- 29,50	25 46,65	- 0,36	- 0,07
XI	U	12 48 23,59	48 53,41	10	+ 0,53	- 0,32	- 29,50	48 24,12	- 0,53	- 0,08
XII	O	0 56 53,29	57 21,36	10	+ 0,78	+ 0,55	- 29,50	56 53,19	+ 0,10	- 0,01
Oktober 27.										
IX	O	22 47 52,29	48 21,10	10	+ 0,45	+ 0,04	- 29,61	47 51,98	+ 0,31	- 0,07
X	U	11 25 46,38	26 16,20	10	+ 0,39	- 0,03	- 29,61	25 46,95	- 0,57	- 0,11
XI	U	12 48 23,65	48 53,56	10	+ 0,53	- 0,11	- 29,62	48 24,36	- 0,71	- 0,10
XII	O	0 56 53,23	57 20,98	10	+ 0,78	+ 0,19	- 29,62	56 52,33	+ 0,90	- 0,11
Oktober 30.										
XI	U	12 48 23,83	48 53,76	10	+ 0,53	+ 0,41	- 30,16	48 24,54	- 0,71	- 0,10
XII	O	0 56 53,12	57 22,37	10	+ 0,78	- 0,71	- 30,16	56 52,28	+ 0,84	- 0,10
Oktober 31.										
IX	O	22 47 51,83	48 21,66	10	+ 0,45	- 0,34	- 30,19	47 51,58	+ 0,25	- 0,06
X	U	11 25 46,76	26 16,90	10	+ 0,39	+ 0,23	- 30,19	25 47,33	- 0,57	- 0,11
XI	U	12 48 23,88	48 53,59	10	+ 0,53	+ 0,24	- 30,19	48 24,17	- 0,29	- 0,04
XII	O	0 56 53,05	57 22,63	10	+ 0,78	- 0,41	- 30,19	56 52,81	+ 0,24	- 0,03

**Station Genf.**

Stern	Kulm.	Rektaszension $\alpha$	Beobachtete Durchgangs- zeit	Zahl d. Dopp.- Kont.	Korrektion wegen		Uhr- korrektion	Korrigierte Durchgangs- zeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimut
					Kont.-Br. u. tot. G.	Neigung				
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.										
Oktober 3.										
VIII	U	9 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 50,79	24 <sup>m</sup> 55,44	10	+ 0,40	+ 0,16	- 6,66	24 <sup>m</sup> 49,34	+ 1,45	+ 0,26
Oktober 8.										
IX	O	22 47 54,45	47 56,56	10	+ 0,45	+ 0,27	- 1,82	47 55,46	- 1,01	+ 0,22
X	U	11 25 44,70	25 44,46	5	+ 0,39	- 0,08	- 1,80	25 42,97	+ 1,73	+ 0,32
Oktober 9.										
VII	O	21 7 15,59	7 16,72	10	+ 0,27	+ 0,03	- 0,92	7 16,10	- 0,51	+ 0,21
VIII	U	9 24 51,68	25 50,82	10	+ 0,40	- 0,03	- 0,90	25 50,29	+ 1,39	+ 0,25
IX	O	22 47 54,34	47 55,64	8	+ 0,45	+ 0,01	- 0,85	47 55,25	- 0,91	+ 0,20
X	U	11 25 44,78	23 43,28	9	+ 0,39	+ 0,05	- 0,82	23 42,90	+ 1,88	+ 0,35
Oktober 10.										
VII	O	21 7 15,49	7 15,90	10	+ 0,27	+ 0,45	+ 0,09	7 16,71	- 1,22	+ 0,49
VIII	U	9 24 51,84	24 49,52	10	+ 0,40	- 0,43	+ 0,10	24 49,59	+ 2,25	+ 0,41
IX	O	22 47 54,23	47 55,40	10	+ 0,45	+ 0,30	+ 0,16	47 56,31	- 2,08	+ 0,45
X	U	11 25 44,87	25 41,71	10	+ 0,39	- 0,13	+ 0,18	25 42,15	+ 2,72	+ 0,50
Oktober 11.										
VII	O	21 7 15,39	7 12,72	10	+ 0,27	- 0,33	+ 1,02	7 13,68	+ 1,71	- 0,69
VIII	U	9 24 52,00	24 53,56	10	+ 0,40	+ 0,35	+ 1,03	24 55,34	- 3,34	- 0,61
IX	O	22 47 54,12	47 50,30	10	+ 0,45	- 0,44	+ 1,09	47 51,40	+ 2,72	- 0,58
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.										
Oktober 17.										
IX	O	22 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 53,57	47 <sup>m</sup> 45,56	10	+ 0,39	- 0,07	+ 7,43	47 <sup>m</sup> 53,31	+ 0,26	- 0,06
X	U	11 25 45,38	25 37,86	10	+ 0,33	+ 0,08	+ 7,46	25 45,73	- 0,35	- 0,06
XI	U	12 48 23,12	48 15,58	5	+ 0,46	+ 0,20	+ 7,52	48 23,76	- 0,64	- 0,09
XII	O	0 56 53,67	56 45,31	9	+ 0,67	- 0,36	+ 7,52	56 53,14	+ 0,53	- 0,06
Oktober 26.										
IX	O	22 47 52,40	47 36,92	10	+ 0,39	- 0,18	+ 16,38	47 53,51	- 1,11	+ 0,24
X	U	11 25 46,29	25 28,11	10	+ 0,33	+ 0,12	+ 16,40	25 44,96	+ 1,33	+ 0,25
XI	U	12 48 23,59	48 4,74	8	+ 0,46	+ 0,01	+ 16,46	48 21,67	+ 1,92	+ 0,27
XII	O	0 56 53,29	56 38,36	10	+ 0,67	- 0,02	+ 16,46	56 53,47	- 2,18	+ 0,25
Oktober 27.										
IX	O	22 47 52,29	47 34,88	10	+ 0,39	+ 0,35	+ 17,31	47 52,93	- 0,64	+ 0,14
X	U	11 25 46,38	25 28,56	10	+ 0,33	- 0,24	+ 17,34	25 45,99	+ 0,39	+ 0,07
XI	U	12 48 23,65	48 5,47	10	+ 0,46	- 0,40	+ 17,39	48 22,92	+ 0,73	+ 0,10
XII	O	0 56 53,23	56 35,63	10	+ 0,67	+ 0,69	+ 17,39	56 54,38	- 1,15	+ 0,13
Oktober 30.										
IX	O	22 47 51,95	47 31,10	10	+ 0,39	- 0,11	+ 19,86	47 51,24	+ 0,71	- 0,15
X	U	11 25 46,66	25 27,24	7	+ 0,33	+ 0,08	+ 19,89	25 47,54	- 0,88	- 0,16
XII	O	0 56 53,12	56 31,56	3	+ 0,67	- 0,42	+ 19,95	56 51,76	+ 1,36	- 0,16
Oktober 31.										
IX	O	22 47 51,83	47 30,79	10	+ 0,39	+ 0,07	+ 20,84	47 52,09	- 0,26	+ 0,06
X	U	11 25 46,76	25 25,03	10	+ 0,33	- 0,05	+ 20,86	25 46,17	+ 0,59	+ 0,11
XI	U	12 48 23,88	48 1,85	10	+ 0,46	+ 0,01	+ 20,92	48 23,24	+ 0,64	+ 0,09

Aus den Resultaten der einzelnen Polsterndurchgänge sind die Tagesmittel abgeleitet, die bei der Reduktion der Zeitsterne Verwendung fanden.

### Tagesmittel der Azimute.

Längenbestimmung Gurten—Genf.					Längenbestimmung Basel—Genf.				
Datum	Gurten		Genf		Datum	Basel		Genf	
	Azimut	Zahl der Beob.	Azimut	Zahl der Beob.		Azimut	Zahl der Beob.	Azimut	Zahl der Beob.
1913	Beob. Bottlinger		Beob. Trümpler		1913	Beob. Trümpler		Beob. Bottlinger	
Aug. 17.	− 0,28	4	+ 0,24	4	Okt. 3.	+ 0,48	4	+ 0,26	1
18.	− 0,37	2	+ 0,52	4	8.	+ 1,29	3	+ 0,27	2
21.	− 0,32	4	− 0,26	4	9.	− 1,09	4	+ 0,25	4
22.	− 0,30	4	− 0,30	4	10.	− 0,26	4	+ 0,46	4
23.	− 0,32	4	− 0,20	4	11.	+ 0,03	3	− 0,63	3
	Beob. Trümpler		Beob. Bottlinger			Beob. Bottlinger		Beob. Trümpler	
Aug. 25.	+ 0,14	4	− 0,05	4	Okt. 17.	+ 0,11	4	− 0,07	4
26.	+ 1,26	4	+ 0,01	3	26.	− 0,04	4	+ 0,25	4
27.	+ 1,48	4	+ 0,06	4	27.	− 0,10	4	+ 0,11	4
31.	− 0,42	4	− 0,04	3	30.	− 0,10	2	− 0,16	3
					31.	− 0,06	4	+ 0,09	3

Aus den Abweichungen der beobachteten Azimute von den Tagesmitteln ist der mittlere Fehler einer einzelnen Azimutbestimmung berechnet worden.

#### Mittlerer Fehler einer Azimutbestimmung.

Längenbestimmung	Passageninstr. Nr. 8803	Passageninstr. Nr. 8804
	Beob. Trümpler	Beob. Bottlinger
Gurten—Genf	$\pm 0,038$	$\pm 0,046$
Basel—Genf	$\pm 0,049$	$\pm 0,049$
Mittel	$\pm 0,044$	$\pm 0,048$

## VII.

### Uhrkorrekturen.

Die Reduktion der Zeitbestimmungen ist in der nachfolgenden Tafel zusammengestellt. Die beobachtete Durchgangszeit ist das Mittel der abgelesenen Registrierkontakte; durch Anbringung der Korrekturen

für Kontaktbreite und toten Gang	$+ \frac{1}{2} (\text{Kont.-Br.} + \text{toter Gang}) \sec \delta$
für Achsenneigung $i$	$+ i \cos (\varphi - \delta) \sec \delta$
für Azimut $k$	$+ k \sin (\varphi - \delta) \sec \delta$

ist daraus die Zeit des Meridiandurchganges abgeleitet worden. Die in den obigen Korrekturen auftretenden Koeffizienten von Neigung und Azimut sind für die verschiedenen Stationen auf pag. 87 gegeben. Die Subtraktion der Zeit des Meridiandurchganges von der scheinbaren Rektaszension der Kolonne 2 liefert die Uhrkorrektur.

Bei der Aufsummierung der einzelnen Korrekturen summieren sich die Abrundungsfehler ebenfalls. Wenn bei der Berechnung der Uhrkorrektur aus den beobachteten Durchgangszeiten Rechnungsungenauigkeiten vermieden werden sollen, welche neben den Beobachtungsfehlern fühlbar sind, so muss für die einzelnen Glieder eine grössere Genauigkeit erstrebt werden, als sie bei der gewöhnlichen Schreibweise durch zwei Dezimalen der Zeitsekunde geliefert wird. Um nun die Genauigkeit zu erhöhen, ohne die dritte Dezimale der Zeitsekunde mitnehmen zu müssen, ist die folgende Methode angewandt worden. Durch zwei Zeichen, einen Punkt oder horizontalen Strich über der zweiten Dezimale wird noch das Intervall angedeutet, in dem die dritte Dezimale liegt nach folgendem Schema:

Es werden bezeichnet mit

0,01	die Zahlen zwischen	0,009	und	0,011
0,01̇	"	"	"	0,012 " 0,015
0,01̄	"	"	"	0,015 " 0,018
0,02	"	"	"	0,019 " 0,021 usw.

Der grösste Fehler, der bei solcher Schreibweise einer Zahl vorkommen kann, ist  $\frac{1}{6}$  einer Einheit der zweiten Dezimale und es ist ein leichtes, bei der Addition und Subtraktion die beiden Zeichen zu berücksichtigen. In unserem Falle kann also der bei der Summation entstandene Abrundungsfehler des Resultates niemals 0,01 erreichen, spielt also neben den Beobachtungsfehlern keine Rolle. Für die Reduktion der Zeitsternbeobachtungen ist diese Schreibweise durchwegs angewandt worden.

## Beobachtete Uhrkorrekturen.

### Längenbestimmung Gurten—Genf.

Stern	Rektaszension	Station Gurten Beobachter Bottlinger, P. I. 8804						Station Genf Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					
		Beobachtete Durchgangs- zeit	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion	Beobachtete Durchgangs- zeit	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion
			Kont.- Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.- Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
August 17.													
19	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 8,07	15 <sup>m</sup> 11,45	+ 0,09	- 0,01	+ 0,05	11,55	- 3,48	15 <sup>m</sup> 2,68	+ 0,08	+ 0,04	- 0,05	2,74	+ 5,33
20	21 14,11	21 17,62	+ 0,07	- 0,03	- 0,02	17,64	52	21 8,69	+ 0,07	+ 0,04	+ 0,02	8,81	31
21	27 33,33	27 36,71	+ 0,08	- 0,01	+ 0,01	36,79	46	27 27,84	+ 0,08	+ 0,05	- 0,01	27,93	40
22	31 53,67	—	—	—	—	—	—	31 48,20	+ 0,07	+ 0,04	+ 0,02	48,34	34
23	36 39,21	36 42,71	+ 0,07	- 0,03	- 0,03	42,72	51	36 33,71	+ 0,07	+ 0,04	+ 0,02	33,84	37
24	41 11,06	41 14,57	+ 0,07	- 0,03	- 0,06	14,55	49	41 5,55	+ 0,06	+ 0,04	+ 0,05	5,70	36
25	58 56,55	58 59,96	+ 0,08	- 0,01	+ 0,02	0,03	47	58 51,04	+ 0,08	+ 0,07	- 0,02	51,16	40
26	20 3 59,06	4 2,44	+ 0,09	- 0,01	+ 0,05	2,54	48	3 53,59	+ 0,08	+ 0,07	- 0,05	53,70	36
27	19 17,72	19 21,21	+ 0,07	- 0,03	- 0,01	21,24	52	19 12,26	+ 0,07	+ 0,07	+ 0,00	12,41	31
28	20 56 54,81	56 58,20	+ 0,08	- 0,07	+ 0,00	58,21	- 3,41	56 49,23	+ 0,07	+ 0,07	- 0,01	49,37	+ 5,44
29	21 1 48,79	1 52,23	+ 0,07	- 0,06	- 0,02	52,21	42	1 43,21	+ 0,07	+ 0,06	+ 0,02	43,36	43
30	15 15,34	15 18,83	+ 0,07	- 0,06	- 0,02	18,82	48	15 9,74	+ 0,07	+ 0,05	+ 0,02	9,87	47
31	19 1,88	19 5,30	+ 0,08	- 0,07	+ 0,02	5,32	44	18 56,36	+ 0,07	+ 0,05	- 0,02	56,47	41
32	30 45,34	30 48,76	+ 0,07	- 0,07	- 0,01	48,75	41	30 39,81	+ 0,07	+ 0,04	+ 0,01	39,92	42
33	36 49,05	36 52,48	+ 0,07	- 0,06	- 0,03	52,46	42	36 43,47	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,02	43,58	46
34	43 37,57	43 40,96	+ 0,08	- 0,07	+ 0,01	40,99	42	43 32,02	+ 0,07	+ 0,03	- 0,02	32,11	46
35	49 7,21	49 10,55	+ 0,09	- 0,03	+ 0,07	10,63	42	49 1,73	+ 0,09	+ 0,02	- 0,07	1,77	44
36	59 28,84	59 32,30	+ 0,07	- 0,07	- 0,02	32,29	45	58 53,28	+ 0,07	+ 0,01	+ 0,01	53,37	47
August 18.													
19	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 8,05	15 <sup>m</sup> 10,59	+ 0,09	- 0,01	+ 0,07	10,74	- 2,69	15 <sup>m</sup> 1,55	+ 0,08	- 0,03	- 0,11	1,47	+ 6,57
20	21 14,09	21 16,68	+ 0,07	- 0,01	- 0,03	16,71	62	21 7,46	+ 0,07	- 0,05	+ 0,04	7,52	58
21	27 33,31	27 35,85	+ 0,08	- 0,01	+ 0,05	35,93	67	27 26,85	+ 0,08	- 0,06	- 0,03	26,79	52
22	31 53,66	31 56,37	+ 0,07	- 0,01	- 0,04	56,40	74	31 47,06	+ 0,07	- 0,05	+ 0,05	47,12	54
23	36 39,20	36 41,82	+ 0,07	- 0,01	- 0,04	41,85	65	36 32,63	+ 0,07	- 0,05	+ 0,04	32,69	51
24	41 11,05	41 13,64	+ 0,07	- 0,01	- 0,08	13,62	58	41 4,39	+ 0,06	- 0,05	+ 0,10	4,51	54
25	58 56,53	58 59,01	+ 0,08	- 0,01	+ 0,03	59,12	58	58 50,04	+ 0,08	- 0,07	- 0,05	50,00	53
26	20 3 59,05	4 1,54	+ 0,09	- 0,01	+ 0,06	1,68	63	3 52,58	+ 0,08	- 0,08	- 0,10	52,48	57
27	19 17,70	19 20,24	+ 0,07	- 0,01	- 0,01	20,30	60	19 11,14	+ 0,07	- 0,07	+ 0,01	11,15	55
28	20 56 54,80	56 57,29	+ 0,08	- 0,01	+ 0,00	57,35	- 2,56	56 48,26	+ 0,07	- 0,03	- 0,01	48,25	+ 6,55
29	21 1 48,79	1 51,29	+ 0,07	- 0,02	- 0,03	51,31	53	1 42,15	+ 0,07	- 0,07	+ 0,03	42,17	61
30	15 15,34	—	—	—	—	—	—	15 8,74	+ 0,07	- 0,07	+ 0,03	8,77	57
32	30 45,34	—	—	—	—	—	—	30 38,72	+ 0,07	- 0,06	+ 0,01	38,74	60
33	36 49,05	—	—	—	—	—	—	36 42,42	+ 0,07	- 0,06	+ 0,04	42,46	58
34	43 37,57	—	—	—	—	—	—	43 30,94	+ 0,07	- 0,06	- 0,04	30,91	65
35	49 7,21	—	—	—	—	—	—	49 0,71	+ 0,09	- 0,07	- 0,15	0,58	63
36	59 28,84	—	—	—	—	—	—	59 20,17	+ 0,07	- 0,05	+ 0,02	20,21	62

Stern	Rektaszension	Station Gurten Beobachter Böttlinger, P.-I. 8804						Station Genf Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					
		Beobachtete Durchgangs- zeit	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion	Beobachtete Durchgangs- zeit	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion
			Kont.- Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.- Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
August 21.													
19	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 7,98	15 <sup>m</sup> 7,78	+ 0,09	+ 0,09	+ 0,06	8,02	- 0,04	14 <sup>m</sup> 58,10	+ 0,08	- 0,02	+ 0,05	58,22	+ 9,76
20	21 14,04	—	—	—	—	—	—	21 4,25	+ 0,07	- 0,02	- 0,02	4,25	75
21	27 33,25	27 32,98	+ 0,08	+ 0,09	+ 0,04	32,19	+ 0,06	27 23,39	+ 0,08	- 0,02	+ 0,04	23,49	76
22	31 53,61	—	—	—	—	—	—	31 43,81	+ 0,07	- 0,02	- 0,02	43,84	77
23	36 39,15	36 39,08	+ 0,07	+ 0,07	- 0,03	39,19	- 0,04	36 29,37	+ 0,07	- 0,02	- 0,02	29,39	76
24	41 11,00	41 10,91	+ 0,07	+ 0,07	- 0,07	10,98	+ 0,03	41 1,21	+ 0,06	- 0,01	- 0,05	1,21	80
25	58 56,49	58 56,39	+ 0,08	+ 0,08	+ 0,02	56,58	- 0,09	58 46,63	+ 0,08	- 0,02	+ 0,03	46,72	77
26	20 3 59,00	3 58,72	+ 0,09	+ 0,09	+ 0,06	58,95	+ 0,05	3 49,12	+ 0,08	- 0,02	+ 0,05	49,23	77
27	19 17,67	—	—	—	—	—	—	19 7,80	+ 0,07	- 0,02	- 0,00	7,85	81
28	20 56 54,78	56 54,60	+ 0,08	+ 0,09	+ 0,00	54,78	0,00	56 44,92	+ 0,07	- 0,04	+ 0,01	44,97	+ 9,81
29	21 1 48,77	1 48,61	+ 0,07	+ 0,08	- 0,03	48,74	+ 0,03	1 38,90	+ 0,07	- 0,03	- 0,02	38,92	86
30	15 15,33	15 15,13	+ 0,07	+ 0,07	- 0,03	15,24	+ 0,03	15 5,46	+ 0,07	- 0,03	- 0,02	5,47	85
31	19 1,87	19 1,65	+ 0,08	+ 0,07	+ 0,02	1,81	+ 0,05	18 51,97	+ 0,07	- 0,04	+ 0,02	52,03	84
32	30 45,34	30 45,16	+ 0,07	+ 0,05	- 0,01	45,26	+ 0,07	30 35,47	+ 0,07	- 0,03	- 0,01	35,50	83
33	36 49,05	36 48,84	+ 0,07	+ 0,04	- 0,03	48,92	+ 0,12	36 39,18	+ 0,07	- 0,03	- 0,02	39,19	86
34	43 37,56	43 37,36	+ 0,08	+ 0,04	+ 0,02	37,50	+ 0,07	43 27,69	+ 0,07	- 0,04	+ 0,02	27,74	82
35	49 7,21	49 6,83	+ 0,09	+ 0,03	+ 0,03	7,04	+ 0,17	48 57,24	+ 0,09	- 0,01	+ 0,07	57,36	85
36	59 28,85	59 28,70	+ 0,07	+ 0,02	- 0,02	28,77	+ 0,08	59 18,97	+ 0,07	- 0,03	- 0,01	18,99	86
August 22.													
19	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 7,95	15 <sup>m</sup> 7,04	+ 0,09	- 0,08	+ 0,06	7,10	+ 0,85	14 <sup>m</sup> 56,89	+ 0,08	+ 0,03	+ 0,06	57,11	+ 10,84
20	21 14,03	21 13,23	+ 0,07	- 0,07	- 0,03	13,26	77	21 3,06	+ 0,07	+ 0,06	- 0,02	3,16	87
21	27 33,23	27 32,30	+ 0,08	- 0,08	+ 0,04	32,34	89	27 22,16	+ 0,08	+ 0,06	+ 0,04	22,34	89
22	31 53,59	31 52,81	+ 0,07	- 0,06	- 0,03	52,79	81	31 42,61	+ 0,07	+ 0,05	- 0,03	42,70	90
23	36 39,14	36 38,36	+ 0,07	- 0,07	- 0,03	38,34	80	36 28,22	+ 0,07	+ 0,04	- 0,03	28,31	83
24	41 10,99	41 10,30	+ 0,07	- 0,06	- 0,06	10,24	75	41 0,10	+ 0,06	+ 0,04	- 0,06	0,14	85
25	58 56,47	58 55,37	+ 0,08	- 0,07	+ 0,02	55,60	88	58 45,48	+ 0,08	+ 0,03	+ 0,03	45,61	86
26	20 3 58,93	3 58,04	+ 0,09	- 0,08	+ 0,05	58,10	88	3 47,99	+ 0,08	+ 0,02	+ 0,06	48,15	83
27	19 17,66	19 16,77	+ 0,07	- 0,07	- 0,01	16,76	90	19 6,73	+ 0,07	+ 0,00	- 0,01	6,80	86
28	20 56 54,77	56 53,86	+ 0,08	- 0,11	+ 0,00	53,83	+ 0,94	56 43,79	+ 0,07	+ 0,00	+ 0,01	43,87	+ 10,90
29	21 1 48,77	1 47,85	+ 0,07	- 0,10	- 0,02	47,80	97	1 37,81	+ 0,07	+ 0,00	- 0,02	37,87	90
30	15 15,33	15 14,45	+ 0,07	- 0,10	- 0,02	14,40	93	15 4,38	+ 0,07	0,00	- 0,02	4,43	90
31	19 1,87	19 1,00	+ 0,08	- 0,12	+ 0,02	0,98	88	18 50,90	+ 0,07	- 0,00	+ 0,02	50,99	88
32	30 45,34	30 44,44	+ 0,07	- 0,11	- 0,01	44,40	94	30 34,37	+ 0,07	- 0,00	- 0,01	34,43	90
33	36 49,05	36 48,14	+ 0,07	- 0,10	- 0,03	48,07	98	36 38,10	+ 0,07	- 0,01	- 0,02	38,13	92
34	43 37,57	43 36,60	+ 0,08	- 0,12	+ 0,02	36,58	93	43 26,58	+ 0,07	- 0,01	+ 0,02	26,67	89
35	49 7,22	49 6,28	+ 0,09	- 0,13	+ 0,03	6,32	90	48 56,17	+ 0,09	- 0,01	+ 0,03	56,33	89
36	59 28,85	59 27,98	+ 0,07	- 0,11	- 0,02	27,93	92	59 17,83	+ 0,07	- 0,01	- 0,01	17,87	98

		Station Gurten Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804						Station Genf Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion
			Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
August 23.													
19	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 7,93	15 <sup>m</sup> 5,93	+ 0,09	+ 0,09	+ 0,06	6,17	+ 1,76	14 <sup>m</sup> 55,97	+ 0,08	+ 0,02	+ 0,04	56,11	+ 11,81
20	21 14,01	21 12,17	+ 0,07	+ 0,07	- 0,03	12,29	73	21 1,99	+ 0,07	+ 0,02	- 0,01	2,06	95
21	27 33,21	27 31,29	+ 0,08	+ 0,07	+ 0,04	31,49	72	27 21,22	+ 0,08	+ 0,02	+ 0,03	21,35	86
22	31 53,58	31 51,76	+ 0,07	+ 0,06	- 0,04	51,85	73	31 41,59	+ 0,07	+ 0,01	- 0,02	41,65	93
23	36 39,12	36 37,31	+ 0,07	+ 0,05	- 0,03	37,40	72	36 27,19	+ 0,07	+ 0,01	- 0,02	27,25	88
24	41 10,98	41 9,20	+ 0,07	+ 0,04	- 0,07	9,25	73	40 59,00	+ 0,06	+ 0,01	- 0,04	59,03	95
25	58 56,46	58 54,62	+ 0,08	+ 0,04	+ 0,02	54,76	70	58 44,42	+ 0,08	+ 0,00	+ 0,02	44,52	94
26	20 3 58,97	3 57,04	+ 0,09	+ 0,03	+ 0,06	57,22	76	3 46,92	+ 0,08	0,00	+ 0,04	47,04	94
27	19 17,65	19 15,78	+ 0,07	+ 0,01	- 0,01	15,85	80	19 5,63	+ 0,07	- 0,01	- 0,00	5,69	96
28	20 56 54,77	56 52,80	+ 0,08	+ 0,03	+ 0,00	52,91	+ 1,86	56 42,75	+ 0,07	- 0,00	+ 0,01	42,84	+ 11,92
29	21 1 48,76	1 46,93	+ 0,07	+ 0,02	- 0,03	47,00	76	1 36,72	+ 0,07	- 0,00	- 0,01	36,77	99
30	15 15,33	15 13,46	+ 0,07	+ 0,02	- 0,03	13,53	79	15 3,29	+ 0,07	- 0,00	- 0,01	3,34	99
31	19 1,87	19 0,00	+ 0,08	+ 0,01	+ 0,02	0,11	75	18 49,81	+ 0,07	- 0,00	+ 0,02	49,89	97
32	30 45,34	30 43,48	+ 0,07	+ 0,01	- 0,01	43,54	80	30 33,30	+ 0,07	- 0,00	- 0,00	33,36	98
33	36 49,05	36 47,20	+ 0,07	+ 0,00	- 0,03	47,24	81	36 37,01	+ 0,07	- 0,00	- 0,02	37,06	99
34	43 37,57	43 35,61	+ 0,08	- 0,00	+ 0,02	35,71	86	43 25,51	+ 0,07	- 0,00	+ 0,01	25,60	97
35	49 7,22	49 5,12	+ 0,09	- 0,01	+ 0,08	5,29	92	48 55,06	+ 0,09	- 0,01	+ 0,06	55,19	+ 12,02
36	59 28,86	59 26,87	+ 0,07	- 0,01	- 0,02	26,91	95	59 16,75	+ 0,07	- 0,00	- 0,01	16,81	05
		Station Gurten Beobachter Trümpler, P.-I. 8803						Station Genf Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804					
August 25.													
19	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 7,89	15 <sup>m</sup> 4,42	+ 0,08	- 0,07	- 0,03	4,40	+ 3,49	14 <sup>m</sup> 53,70	+ 0,09	+ 0,02	+ 0,01	53,82	+ 11,07
20	21 13,99	21 10,49	+ 0,07	- 0,06	+ 0,01	10,51	48	22 59,85	+ 0,07	+ 0,02	- 0,00	59,93	06
21	27 33,17	27 29,71	+ 0,08	- 0,07	- 0,02	29,70	47	27 19,00	+ 0,08	+ 0,01	+ 0,01	19,11	07
22	31 53,56	31 50,03	+ 0,07	- 0,06	+ 0,02	50,05	51	31 39,50	+ 0,07	+ 0,01	- 0,00	39,58	+ 13,98
23	36 39,10	36 35,58	+ 0,07	- 0,06	+ 0,01	35,60	50	36 24,95	+ 0,07	+ 0,01	- 0,00	25,03	+ 14,07
24	41 10,97	41 7,43	+ 0,06	- 0,05	+ 0,03	7,47	50	40 56,90	+ 0,07	+ 0,00	- 0,01	56,96	01
25	58 56,44	58 52,97	+ 0,08	- 0,07	- 0,01	52,97	47	58 42,30	+ 0,08	- 0,01	+ 0,00	42,37	07
26	20 3 58,94	3 55,50	+ 0,08	- 0,07	- 0,02	55,49	45	3 44,69	+ 0,09	- 0,01	+ 0,01	44,78	17
27	19 17,64	19 14,11	+ 0,07	- 0,06	+ 0,00	14,12	51	19 3,44	+ 0,07	- 0,02	0,00	3,49	15
28	20 56 54,77	56 51,25	+ 0,07	- 0,06	0,00	51,26	+ 3,51	56 40,57	+ 0,08	+ 0,00	0,00	40,65	+ 11,12
29	21 1 48,76	1 45,23	+ 0,07	- 0,06	+ 0,01	45,25	51	1 34,57	+ 0,07	0,00	- 0,00	34,64	13
30	15 15,33	15 11,80	+ 0,07	- 0,05	+ 0,01	11,82	51	15 1,10	+ 0,07	- 0,01	- 0,00	1,16	17
31	19 1,87	18 58,36	+ 0,07	- 0,06	- 0,01	58,37	50	18 47,73	+ 0,08	- 0,02	+ 0,00	47,80	07
32	30 45,35	30 41,78	+ 0,07	- 0,05	+ 0,01	41,81	53	30 31,13	+ 0,07	- 0,03	0,00	31,18	17
33	36 49,06	36 45,49	+ 0,07	- 0,04	+ 0,01	45,53	54	36 34,82	+ 0,07	- 0,03	- 0,00	34,85	21
34	43 37,58	43 34,04	+ 0,07	- 0,04	- 0,01	34,06	52	43 23,47	+ 0,08	- 0,04	+ 0,00	23,51	07
35	49 7,23	49 3,75	+ 0,09	- 0,05	- 0,04	3,75	48	48 52,96	+ 0,09	- 0,05	+ 0,01	53,02	21
36	59 28,87	59 25,32	+ 0,07	- 0,03	+ 0,01	25,36	51	59 14,76	+ 0,07	- 0,05	- 0,00	14,78	10

		Station Gurten Beobachter Trümpler, P.-I. 8803						Station Genf Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804					
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion
			Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
August 26.													
19	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 7,87	15 <sup>m</sup> 3,69	+ 0,08	+ 0,01	- 0,23	3,55	+ 4,32	14 <sup>m</sup> 52,69	+ 0,09	- 0,02	- 0,00	52,75	+ 15,11
20	21 13,97	21 9,48	+ 0,07	+ 0,00	+ 0,11	9,66	31	28 58,80	+ 0,07	- 0,02	0,00	58,85	12
21	27 33,15	27 28,87	+ 0,08	+ 0,00	- 0,16	28,78	37	27 18,01	+ 0,08	- 0,02	0,00	18,07	09
22	31 53,55	31 48,97	+ 0,07	- 0,00	+ 0,14	49,18	37	31 38,36	+ 0,07	- 0,02	0,00	38,41	14
23	36 39,09	36 34,60	+ 0,07	- 0,01	+ 0,13	34,79	29	36 23,89	+ 0,07	- 0,02	0,00	23,94	15
24	41 10,96	41 6,32	+ 0,06	- 0,01	+ 0,27	6,64	32	40 55,79	+ 0,07	- 0,02	+ 0,00	55,84	11
25	58 56,42	58 52,13	+ 0,08	- 0,02	- 0,10	52,08	34	58 41,14	+ 0,08	- 0,02	0,00	41,20	22
26	20 3 58,93	3 54,78	+ 0,08	- 0,03	- 0,22	54,62	31	3 43,69	+ 0,09	- 0,02	- 0,00	43,75	18
27	19 17,63	19 13,21	+ 0,07	- 0,03	+ 0,04	13,29	34	19 2,42	+ 0,07	- 0,02	0,00	2,47	16
August 27.													
28	20 56 54,76	56 50,38	+ 0,07	- 0,05	- 0,01	50,40	+ 4,37	56 39,55	+ 0,08	- 0,03	0,00	39,60	+ 15,16
29	21 1 48,76	1 44,26	+ 0,07	- 0,04	+ 0,10	44,39	37	1 33,57	+ 0,07	- 0,03	0,00	33,62	15
30	15 15,33	15 10,83	+ 0,07	- 0,04	+ 0,10	10,96	37	15 0,11	+ 0,07	- 0,03	0,00	0,15	18
31	19 1,87	18 57,53	+ 0,07	- 0,05	- 0,07	57,48	39	18 46,61	+ 0,08	- 0,04	0,00	46,65	22
32	30 45,35	30 40,86	+ 0,07	- 0,05	+ 0,05	40,94	41	30 30,09	+ 0,07	- 0,04	0,00	30,12	23
33	36 49,07	36 44,49	+ 0,07	- 0,04	+ 0,12	44,63	43	36 33,77	+ 0,07	- 0,04	0,00	33,80	27
34	43 37,58	43 33,20	+ 0,07	- 0,05	- 0,07	33,15	43	43 22,22	+ 0,08	- 0,05	0,00	22,25	33
35	49 7,23	49 3,15	+ 0,09	- 0,06	- 0,33	2,86	37	48 51,98	+ 0,09	- 0,06	- 0,00	52,02	21
36	59 28,88	59 24,34	+ 0,07	- 0,04	+ 0,08	24,45	43	59 13,64	+ 0,07	- 0,05	0,00	13,66	22
19	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 7,84	15 <sup>m</sup> 2,82	+ 0,08	+ 0,07	- 0,27	2,70	+ 5,14	14 <sup>m</sup> 51,54	+ 0,09	+ 0,04	- 0,01	51,66	+ 16,19
20	21 13,95	21 8,58	+ 0,07	+ 0,06	+ 0,13	8,84	12	20 57,63	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,00	57,74	21
21	27 33,13	27 28,06	+ 0,08	+ 0,07	- 0,19	28,02	12	27 16,81	+ 0,08	+ 0,03	- 0,01	16,91	22
22	31 53,53	31 48,09	+ 0,07	+ 0,05	+ 0,16	48,37	16	31 37,18	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,01	37,28	25
23	36 39,07	36 33,68	+ 0,07	+ 0,05	+ 0,15	33,95	13	—	—	—	—	—	
24	41 10,95	41 5,33	+ 0,06	+ 0,05	+ 0,31	5,75	20	40 54,61	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,01	54,71	24
25	58 56,41	58 51,25	+ 0,08	+ 0,05	- 0,12	51,26	15	58 40,07	+ 0,08	+ 0,01	- 0,01	40,16	25
26	20 3 58,91	3 53,88	+ 0,08	+ 0,05	- 0,26	53,75	16	3 42,50	+ 0,09	+ 0,01	- 0,01	42,58	33
27	19 17,62	19 12,24	+ 0,07	+ 0,04	+ 0,05	12,40	22	19 1,31	+ 0,07	- 0,00	0,00	1,38	24
28	20 56 54,76	56 49,45	+ 0,07	+ 0,04	- 0,01	49,55	+ 5,21	56 38,42	+ 0,08	- 0,01	- 0,00	38,49	+ 16,27
29	21 1 48,76	1 43,32	+ 0,07	+ 0,04	+ 0,12	43,55	21	1 32,45	+ 0,07	- 0,01	+ 0,00	32,52	24
30	15 15,33	15 9,87	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,12	10,09	24	14 58,92	+ 0,07	- 0,01	+ 0,00	58,99	34
31	19 1,87	18 56,66	+ 0,07	+ 0,03	- 0,08	56,69	18	18 45,50	+ 0,08	- 0,01	- 0,00	45,57	29
32	30 45,35	30 39,96	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,06	40,12	23	30 28,98	+ 0,07	- 0,01	0,00	29,04	31
33	36 49,07	36 43,64	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,14	43,87	20	36 32,66	+ 0,07	- 0,01	+ 0,00	32,72	35
34	43 37,59	43 32,34	+ 0,07	+ 0,02	- 0,08	32,36	23	43 21,22	+ 0,08	- 0,01	- 0,00	21,29	30
35	49 7,23	49 2,27	+ 0,09	+ 0,03	- 0,38	2,00	23	48 50,87	+ 0,09	- 0,01	- 0,02	50,94	30
36	59 28,89	59 23,43	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,10	23,61	28	59 12,48	+ 0,07	- 0,01	+ 0,00	12,55	34

Stern	Rektaszension	Station Gurten Beobachter Trümpler, P.-I. 8803						Station Genf Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804					
		Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion
			Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
August 31.													
19	19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 7,74	—	—	—	—	—	—	14 <sup>m</sup> 47,48	+ 0,09	- 0,02	+ 0,01	47,55	+ 20,19
20	21 13,89	21 <sup>m</sup> 5,71	+ 0,07	+ 0,04	- 0,01	5,78	+ 8,11	20 53,66	+ 0,07	- 0,03	- 0,00	53,70	19
21	27 33,04	27 24,79	+ 0,08	+ 0,05	+ 0,05	24,97	07	27 12,80	+ 0,08	- 0,04	+ 0,01	12,84	20
22	31 53,46	31 45,29	+ 0,07	+ 0,04	- 0,05	45,35	11	31 33,19	+ 0,07	- 0,04	- 0,00	33,22	24
23	36 39,18	36 30,84	+ 0,07	+ 0,04	- 0,04	30,90	21	36 18,80	+ 0,07	- 0,05	- 0,00	18,82	29
24	41 10,89	41 2,74	+ 0,06	+ 0,03	- 0,09	2,74	15	—	—	—	—	—	—
25	58 56,33	58 48,04	+ 0,08	+ 0,03	+ 0,03	48,13	15	58 36,14	+ 0,08	- 0,09	+ 0,01	36,14	20
26	20 3 58,83	3 50,51	+ 0,08	+ 0,03	+ 0,07	50,69	14	3 38,65	+ 0,09	- 0,10	+ 0,00	38,64	19
27	19 17,56	19 9,33	+ 0,07	+ 0,02	- 0,01	9,41	15	18 57,35	+ 0,07	- 0,11	0,00	57,31	25
28	20 56 54,72	56 46,45	+ 0,07	+ 0,01	+ 0,00	46,53	+ 8,18	56 34,43	+ 0,08	- 0,10	0,00	34,41	+ 20,31
29	21 1 48,72	1 40,52	+ 0,07	+ 0,01	- 0,03	40,56	16	1 28,45	+ 0,07	- 0,09	- 0,00	28,43	29
30	15 15,30	—	—	—	—	—	—	14 55,06	+ 0,07	- 0,10	- 0,00	55,03	27
31	19 1,83	—	—	—	—	—	—	18 41,51	+ 0,08	- 0,11	+ 0,00	41,49	34
32	30 45,33	30 37,10	+ 0,07	0,00	- 0,02	37,15	18	30 25,01	+ 0,07	- 0,11	0,00	24,97	36
33	36 49,05	36 40,87	+ 0,07	- 0,00	- 0,04	40,90	16	36 28,81	+ 0,07	- 0,11	- 0,00	28,77	28
34	43 37,57	43 29,30	+ 0,07	- 0,01	+ 0,02	29,39	18	43 17,25	+ 0,08	- 0,12	+ 0,00	17,21	36
35	49 7,21	48 58,88	+ 0,09	- 0,01	+ 0,11	59,06	14	48 46,93	+ 0,09	- 0,14	+ 0,01	46,89	31
36	59 28,88	—	—	—	—	—	—	59 8,58	+ 0,07	- 0,12	- 0,00	8,54	34

### Längenbestimmung Basel—Genf.

Stern	Rektaszension	Station Basel Beobachter Trümpler, P.-I. 8803						Station Genf Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804					
		Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion
			Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
Oktober 3.													
28	20 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 54,15	57 <sup>m</sup> 16,46	+ 0,06	+ 0,05	+ 0,00	16,57	- 22,42	57 <sup>m</sup> 0,72	+ 0,08	- 0,05	- 0,01	0,71	- 6,59
29	21 1 48,24	2 10,51	+ 0,06	+ 0,04	+ 0,05	10,66	43	—	—	—	—	—	—
30	15 14,86	15 37,16	+ 0,06	+ 0,04	+ 0,05	37,31	45	—	—	—	—	—	—
31	19 1,34	19 23,65	+ 0,07	+ 0,05	- 0,02	23,74	41	—	—	—	—	—	—
32	30 44,93	31 7,22	+ 0,06	+ 0,04	+ 0,03	7,36	42	30 51,58	+ 0,08	- 0,05	+ 0,01	51,61	- 6,67
33	36 48,71	37 11,04	+ 0,06	+ 0,04	+ 0,05	11,20	49	36 55,38	+ 0,07	- 0,05	+ 0,02	55,43	- 6,72
34	43 37,18	43 59,49	+ 0,07	+ 0,05	- 0,02	59,59	41	—	—	—	—	—	—
35	49 6,75	49 29,18	+ 0,08	+ 0,05	- 0,12	29,19	44	—	—	—	—	—	—
36	59 28,62	59 50,91	+ 0,06	+ 0,04	+ 0,04	51,06	44	—	—	—	—	—	—

		Station Basel Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					Station Genf Beobachter Bottinger, P.-I. 8804						
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhrkorrek-tion	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhrkorrek-tion
			Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimet				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimet		
Oktober 3. (Fortsetzung.)													
37	22 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 15,54	40 <sup>m</sup> 37,82	+ 0,06	+ 0,06	+ 0,07	38,01	-22,47	—	—	—	—	—	—
38	52 40,06	53 2,35	+ 0,07	+ 0,07	- 0,02	2,47	41	—	—	—	—	—	—
39	56 27,97	56 50,38	+ 0,08	+ 0,08	- 0,13	50,41	44	—	—	—	—	—	—
40	23 3 43,57	4 5,84	+ 0,06	+ 0,07	+ 0,02	5,99	42	3 <sup>m</sup> 50,19	+ 0,08	- 0,07	+ 0,00	50,20	- 6,64
41	8 36,82	8 59,13	+ 0,07	+ 0,07	- 0,02	59,25	43	8 43,44	+ 0,08	- 0,07	- 0,02	43,43	60
42	12 47,33	13 9,67	+ 0,07	+ 0,08	- 0,07	9,75	42	12 53,92	+ 0,09	- 0,08	- 0,05	53,88	56
43	16 44,42	17 6,61	+ 0,06	+ 0,06	+ 0,10	6,83	41	—	—	—	—	—	—
44	30 25,30	30 47,54	+ 0,06	+ 0,06	+ 0,08	47,74	43	30 31,85	+ 0,07	- 0,05	+ 0,04	31,91	- 6,61
45	36 10,52	36 32,80	+ 0,06	+ 0,07	+ 0,04	32,97	45	36 17,04	+ 0,07	- 0,05	+ 0,01	17,07	55
Oktober 8.													
37	22 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 15,49	40 <sup>m</sup> 37,69	+ 0,06	+ 0,01	+ 0,18	37,94	-22,43	40 <sup>m</sup> 17,19	+ 0,07	+ 0,06	+ 0,03	17,36	- 1,86
38	52 40,00	53 2,39	+ 0,07	+ 0,02	- 0,06	2,42	42	52 41,71	+ 0,08	+ 0,06	- 0,02	41,82	82
39	56 27,90	—	—	—	—	—	—	56 29,64	+ 0,10	+ 0,07	- 0,09	29,72	82
40	23 3 43,53	4 5,89	+ 0,06	+ 0,02	+ 0,05	6,03	50	3 45,26	+ 0,08	+ 0,05	+ 0,00	45,38	86
41	8 36,78	—	—	—	—	—	—	8 38,48	+ 0,08	+ 0,05	- 0,02	38,58	80
42	12 47,28	13 9,83	+ 0,07	+ 0,03	- 0,19	9,75	47	12 48,98	+ 0,09	+ 0,05	- 0,05	49,06	78
43	16 44,40	17 6,46	+ 0,06	+ 0,03	+ 0,28	6,82	43	16 46,04	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,05	46,18	79
44	30 25,29	30 47,39	+ 0,06	+ 0,04	+ 0,23	47,72	43	30 26,97	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,04	27,10	82
45	36 10,51	36 32,72	+ 0,06	+ 0,05	+ 0,11	32,94	43	36 12,15	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,02	12,26	75
49	0 36 27,63	36 49,72	+ 0,06	+ 0,04	+ 0,25	50,07	-22,44	—	—	—	—	—	—
50	40 23,26	40 45,83	+ 0,08	+ 0,06	- 0,28	45,69	43	—	—	—	—	—	—
51	43 57,70	44 20,16	+ 0,07	+ 0,06	- 0,10	20,18	48	—	—	—	—	—	—
52	1 4 30,75	4 53,04	+ 0,06	+ 0,07	+ 0,03	53,20	45	—	—	—	—	—	—
53	17 16,69	17 38,93	+ 0,06	+ 0,08	+ 0,08	38,15	46	—	—	—	—	—	—
Oktober 9.													
28	20 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 54,00	57 <sup>m</sup> 16,36	+ 0,06	+ 0,01	- 0,01	16,42	-22,43	56 <sup>m</sup> 54,80	+ 0,08	+ 0,01	- 0,01	54,88	- 0,88
29	21 1 48,10	2 10,50	+ 0,06	+ 0,01	- 0,10	10,47	37	1 48,90	+ 0,07	+ 0,01	+ 0,02	49,00	90
30	15 14,73	15 37,20	+ 0,06	+ 0,02	- 0,10	37,18	45	15 15,58	+ 0,07	+ 0,01	+ 0,02	15,68	95
31	19 1,19	19 23,45	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,04	23,58	39	19 2,03	+ 0,08	+ 0,01	- 0,02	2,10	91
32	30 44,81	31 7,19	+ 0,06	+ 0,02	- 0,06	7,22	41	30 45,65	+ 0,08	+ 0,01	+ 0,01	45,74	93
33	36 48,60	37 11,08	+ 0,06	+ 0,02	- 0,12	11,04	44	36 49,37	+ 0,07	+ 0,01	+ 0,02	49,47	88
34	43 37,05	43 59,35	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,04	59,48	43	43 37,89	+ 0,08	+ 0,01	- 0,02	37,97	91
35	49 6,60	49 28,63	+ 0,08	+ 0,03	+ 0,26	29,00	40	49 7,42	+ 0,09	+ 0,01	- 0,07	7,46	86
36	59 28,52	59 50,94	+ 0,06	+ 0,03	- 0,09	50,94	42	59 29,33	+ 0,07	+ 0,01	+ 0,01	29,42	90
37	22 40 15,48	40 37,96	+ 0,06	+ 0,05	- 0,16	37,91	-22,43	—	—	—	—	—	—
38	52 39,99	53 2,23	+ 0,07	+ 0,06	+ 0,05	2,41	42	52 40,72	+ 0,08	0,00	- 0,02	40,78	- 0,79
39	56 27,88	56 49,81	+ 0,08	+ 0,08	+ 0,31	50,28	39	56 28,66	+ 0,10	- 0,00	- 0,08	28,68	79
40	23 3 43,51	4 5,88	+ 0,06	+ 0,06	- 0,04	5,96	45	3 44,24	+ 0,08	- 0,00	+ 0,00	44,32	81
41	8 36,77	8 59,02	+ 0,07	+ 0,07	+ 0,04	59,20	43	8 37,55	+ 0,08	- 0,01	- 0,02	37,61	81
42	12 47,27	13 9,37	+ 0,07	+ 0,08	+ 0,16	9,68	41	12 47,99	+ 0,09	- 0,01	- 0,05	48,02	75
43	16 44,39	17 6,93	+ 0,06	+ 0,06	- 0,24	6,81	41	16 45,14	+ 0,07	- 0,01	+ 0,05	45,25	85
44	30 25,28	30 47,79	+ 0,06	+ 0,07	- 0,19	47,72	44	30 26,00	+ 0,07	- 0,02	+ 0,01	26,09	81
45	36 10,50	36 32,90	+ 0,06	+ 0,08	- 0,10	32,94	44	36 11,30	+ 0,07	- 0,02	+ 0,01	11,36	86

		Station Basel Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					Station Genf Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804						
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion
			Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
Oktober 10.													
28	20 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 53,97	57 <sup>m</sup> 16,44	+ 0,06	- 0,10	- 0,00	16,40	- 22,43	56 <sup>m</sup> 53,66	+ 0,08	+ 0,18	- 0,01	53,90	+ 0,07
29	21 1 48,07	2 10,58	+ 0,06	- 0,09	- 0,02	10,53	45	1 47,73	+ 0,07	+ 0,16	+ 0,03	47,99	08
30	15 14,71	15 37,16	+ 0,06	- 0,08	- 0,02	37,12	41	15 14,37	+ 0,07	+ 0,15	+ 0,03	14,63	08
31	19 1,16	19 23,64	+ 0,07	- 0,09	+ 0,01	23,63	46	19 0,82	+ 0,08	+ 0,16	- 0,03	1,03	14
32	30 44,79	31 7,28	+ 0,06	- 0,08	- 0,02	7,25	46	30 44,44	+ 0,08	+ 0,14	+ 0,01	44,67	12
33	36 48,57	37 11,07	+ 0,06	- 0,07	- 0,03	11,03	46	36 48,26	+ 0,07	+ 0,13	+ 0,04	48,49	08
34	43 37,03	43 59,46	+ 0,07	- 0,07	+ 0,01	59,46	43	43 36,71	+ 0,08	+ 0,13	- 0,03	36,89	14
35	49 6,57	49 28,97	+ 0,08	- 0,08	+ 0,06	29,02	45	49 6,30	+ 0,09	+ 0,15	- 0,13	6,41	16
36	59 28,50	59 51,00	+ 0,06	- 0,06	- 0,02	50,98	48	59 28,16	+ 0,07	+ 0,11	+ 0,02	28,36	14
37	22 40 15,47	41 7,95	+ 0,06	- 0,03	- 0,04	7,94	- 22,48	40 15,11	+ 0,07	+ 0,07	+ 0,05	15,30	+ 0,17
38	52 39,97	53 2,38	+ 0,07	- 0,03	+ 0,01	2,43	45	52 39,68	+ 0,08	+ 0,07	- 0,04	39,79	18
39	56 27,86	56 50,24	+ 0,08	- 0,04	+ 0,07	50,36	50	56 27,70	+ 0,10	+ 0,08	- 0,15	27,72	14
40	23 3 43,50	4 5,95	+ 0,06	- 0,03	- 0,01	5,97	47	3 43,16	+ 0,08	+ 0,06	+ 0,00	43,30	20
41	8 37,76	8 59,16	+ 0,07	- 0,03	+ 0,01	59,21	45	8 36,43	+ 0,08	+ 0,06	- 0,03	36,54	22
42	12 47,26	13 9,65	+ 0,07	- 0,03	+ 0,04	9,73	48	12 47,03	+ 0,09	+ 0,06	- 0,09	47,09	16
43	16 44,39	17 6,85	+ 0,06	- 0,02	- 0,06	6,83	44	16 44,10	+ 0,07	+ 0,04	+ 0,09	44,29	09
44	30 25,28	30 47,71	+ 0,06	- 0,03	- 0,05	47,70	42	30 24,93	+ 0,07	+ 0,04	+ 0,07	25,11	17
45	36 10,50	36 32,95	+ 0,06	- 0,03	- 0,02	32,96	47	36 10,14	+ 0,07	+ 0,04	+ 0,03	10,28	22
Oktober 11.													
28	20 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 53,95	57 <sup>m</sup> 16,77	+ 0,06	- 0,09	0,00	16,75	- 22,80	56 <sup>m</sup> 52,88	+ 0,08	- 0,12	+ 0,02	52,86	+ 1,09
29	21 1 48,05	2 10,82	+ 0,06	- 0,08	+ 0,00	10,80	75	1 47,12	+ 0,07	- 0,11	- 0,04	47,04	01
30	15 14,69	15 37,48	+ 0,06	- 0,08	+ 0,00	37,46	77	15 13,67	+ 0,07	- 0,11	- 0,04	13,59	10
31	19 1,14	19 23,92	+ 0,07	- 0,09	0,00	23,89	76	19 0,01	+ 0,08	- 0,12	+ 0,05	0,02	12
32	30 44,76	31 7,54	+ 0,06	- 0,09	+ 0,00	7,52	76	30 43,74	+ 0,08	- 0,12	- 0,02	43,68	08
33	36 48,55	37 11,33	+ 0,06	- 0,08	+ 0,00	11,31	75	36 47,60	+ 0,07	- 0,11	- 0,05	47,51	04
34	43 37,01	43 59,81	+ 0,07	- 0,09	0,00	59,78	78	43 35,95	+ 0,08	- 0,12	+ 0,04	35,95	06
35	49 6,54	—	—	—	—	—	—	49 5,38	+ 0,09	- 0,14	+ 0,18	5,51	03
37	22 40 15,45	40 38,22	+ 0,06	- 0,06	+ 0,00	38,22	- 22,77	40 14,50	+ 0,07	- 0,08	- 0,07	14,42	+ 1,03
38	52 39,96	53 2,74	+ 0,07	- 0,07	0,00	2,73	77	52 38,88	+ 0,08	- 0,11	+ 0,05	38,90	06
39	56 27,85	56 50,64	+ 0,08	- 0,09	- 0,01	50,62	78	—	—	—	—	—	—
40	23 3 43,49	4 6,23	+ 0,06	- 0,07	0,00	6,22	73	—	—	—	—	—	—
41	8 36,75	8 59,54	+ 0,07	- 0,07	0,00	59,53	79	—	—	—	—	—	—
42	12 47,25	13 10,05	+ 0,07	- 0,08	- 0,00	10,04	79	—	—	—	—	—	—
43	16 44,38	17 7,12	+ 0,06	- 0,06	+ 0,01	7,12	74	16 43,42	+ 0,07	- 0,12	- 0,12	43,26	+ 1,12
44	30 25,27	30 48,02	+ 0,06	- 0,06	+ 0,01	48,02	75	30 24,23	+ 0,07	- 0,13	- 0,09	24,08	19
45	36 10,49	36 33,26	+ 0,06	- 0,07	+ 0,00	33,25	76	—	—	—	—	—	—

Stern	Rektaszension	Station Basel Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804					Station Genf Beobachter Trümpler, P.-I. 8803						
		Beobachtete Durchgangs- zeit	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion	Beobachtete Durchgangs- zeit	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion
			Kont- Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont- Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
Oktober 17.													
37	22 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 15,39	40 <sup>m</sup> 40,64	+ 0,07	- 0,02	+ 0,02	40,70	-25,31	40 <sup>m</sup> 7,94	+ 0,07	- 0,01	- 0,01	7,98	+ 7,41
38	52 39,89	53 5,14	+ 0,08	- 0,02	- 0,00	5,20	31	52 32,40	+ 0,07	- 0,02	+ 0,01	32,46	43
39	56 27,76	56 53,00	+ 0,10	- 0,02	- 0,03	53,04	28	56 20,25	+ 0,09	- 0,02	+ 0,02	20,34	42
40	23 3 43,47	4 8,73	+ 0,08	- 0,02	+ 0,00	8,79	32	3 35,93	+ 0,07	- 0,02	0,00	35,98	49
41	8 36,69	9 1,98	+ 0,08	- 0,01	- 0,00	2,04	35	8 29,16	+ 0,07	- 0,02	+ 0,01	29,22	47
42	12 47,18	13 12,43	+ 0,09	- 0,01	- 0,02	12,49	31	12 39,70	+ 0,08	- 0,03	+ 0,01	39,77	42
43	16 44,34	17 9,61	+ 0,07	- 0,01	+ 0,02	9,69	35	16 36,83	+ 0,06	- 0,02	- 0,01	36,86	48
44	30 25,24	30 50,50	+ 0,07	0,00	+ 0,02	50,59	35	30 17,73	+ 0,06	- 0,03	- 0,01	17,75	49
45	36 10,46	36 35,71	+ 0,07	0,00	+ 0,01	35,79	33	36 2,98	+ 0,07	- 0,03	- 0,00	3,01	45
46	0 19 37,82	20 3,02	+ 0,09	+ 0,03	- 0,01	3,12	-25,30	19 30,29	+ 0,08	- 0,05	+ 0,01	30,32	+ 7,50
47	23 36,58	24 1,84	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,01	1,95	37	23 29,08	+ 0,07	- 0,05	- 0,00	29,10	48
48	32 6,16	32 31,36	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,01	31,47	31	32 58,64	+ 0,07	- 0,05	- 0,00	58,65	51
49	36 27,66	36 52,89	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,02	53,00	34	36 20,13	+ 0,06	- 0,04	- 0,01	20,14	52
50	40 23,29	41 48,52	+ 0,09	+ 0,03	- 0,02	48,63	34	40 15,78	+ 0,08	- 0,06	+ 0,02	15,83	46
51	43 57,74	44 22,96	+ 0,08	+ 0,03	- 0,01	23,06	32	43 50,19	+ 0,08	- 0,05	+ 0,01	50,22	53
52	1 4 30,82	4 56,06	+ 0,08	+ 0,03	+ 0,00	56,17	35	4 23,30	+ 0,07	- 0,05	0,00	23,32	51
53	17 16,78	17 42,07	+ 0,08	+ 0,03	+ 0,01	42,18	40	17 9,21	+ 0,07	- 0,05	- 0,00	9,26	52
54	22 30,78	22 56,06	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,01	56,17	39	22 23,24	+ 0,07	- 0,05	- 0,00	23,26	52
Oktober 26.													
37	22 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 15,25	40 <sup>m</sup> 44,55	+ 0,07	+ 0,07	- 0,01	44,68	-29,44	39 <sup>m</sup> 53,82	+ 0,07	- 0,04	+ 0,03	53,88	+ 16,37
38	52 39,73	53 9,12	+ 0,08	+ 0,09	+ 0,00	9,29	57	52 23,34	+ 0,07	- 0,04	- 0,02	23,35	38
39	56 27,56	56 56,87	+ 0,10	+ 0,11	+ 0,01	57,08	52	56 11,21	+ 0,09	- 0,05	- 0,08	11,17	39
40	23 3 43,31	4 12,62	+ 0,08	+ 0,09	0,00	12,79	48	3 26,94	+ 0,07	- 0,04	+ 0,00	26,98	33
41	8 36,55	9 5,81	+ 0,08	+ 0,10	0,00	5,99	44	8 20,16	+ 0,07	- 0,04	- 0,02	20,18	37
42	12 47,03	13 16,30	+ 0,09	+ 0,11	+ 0,01	16,50	47	12 30,64	+ 0,08	- 0,05	- 0,05	30,62	41
43	16 44,25	17 13,64	+ 0,07	+ 0,08	- 0,01	13,78	53	16 27,77	+ 0,06	- 0,03	+ 0,05	27,85	40
44	30 25,16	30 54,54	+ 0,07	+ 0,09	- 0,01	54,69	53	30 8,72	+ 0,06	- 0,04	+ 0,04	8,78	37
45	36 10,38	36 39,70	+ 0,07	+ 0,10	- 0,00	39,87	49	35 53,94	+ 0,07	- 0,04	+ 0,01	53,98	40
46	0 19 37,78	—	—	—	—	—	—	19 21,31	+ 0,08	- 0,00	- 0,04	21,35	+ 16,42
47	23 36,56	24 5,98	+ 0,07	+ 0,07	- 0,00	6,12	-29,56	23 20,06	+ 0,07	- 0,00	+ 0,01	20,14	42
48	32 6,14	32 35,60	+ 0,07	+ 0,07	- 0,00	35,74	60	32 49,64	+ 0,07	- 0,00	+ 0,01	49,71	43
49	36 27,66	36 57,01	+ 0,07	+ 0,06	- 0,01	57,14	48	36 11,09	+ 0,06	- 0,00	+ 0,04	11,19	46
50	40 23,27	40 52,63	+ 0,09	+ 0,09	+ 0,01	52,82	55	40 6,78	+ 0,08	- 0,00	- 0,06	6,79	48
51	43 57,74	44 27,07	+ 0,08	+ 0,08	+ 0,00	27,24	50	43 41,23	+ 0,08	- 0,00	- 0,03	41,27	46
52	1 4 30,85	5 0,19	+ 0,08	+ 0,07	0,00	0,34	49	4 14,34	+ 0,07	- 0,00	- 0,00	14,40	45
53	17 16,83	17 46,15	+ 0,08	+ 0,07	- 0,00	46,30	47	17 0,29	+ 0,07	- 0,00	+ 0,01	0,37	46
54	22 30,83	23 0,14	+ 0,07	+ 0,07	- 0,00	0,29	46	22 14,28	+ 0,07	- 0,00	+ 0,01	14,35	48

		Station Basel Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804						Station Genf Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion
			Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
Oktober 27.													
37	22 <sup>b</sup> 40 <sup>m</sup> 15,23	40 <sup>m</sup> 44,75	+ 0,07	+ 0,01	- 0,01	44,82	-29,59	39 <sup>m</sup> 57,81	+ 0,07	+ 0,07	+ 0,01	57,96	+17,27
38	52 39,71	53 9,22	+ 0,08	+ 0,01	+ 0,00	9,31	60	52 22,28	+ 0,07	+ 0,09	- 0,01	22,43	28
39	56 27,54	56 57,01	+ 0,10	+ 0,01	+ 0,03	57,15	61	56 10,09	+ 0,09	+ 0,10	- 0,01	10,24	30
40	23 3 43,29	4 12,82	+ 0,08	+ 0,01	- 0,00	12,91	61	3 25,87	+ 0,07	+ 0,08	0,00	26,02	23
41	8 36,54	9 6,02	+ 0,08	+ 0,01	+ 0,00	6,11	57	8 19,11	+ 0,07	+ 0,09	- 0,01	19,26	23
42	12 47,02	13 16,58	+ 0,09	+ 0,01	+ 0,02	16,69	67	12 29,57	+ 0,08	+ 0,09	- 0,02	29,72	36
43	16 44,24	17 13,79	+ 0,07	+ 0,01	- 0,02	13,85	61	16 26,75	+ 0,06	+ 0,07	+ 0,02	26,91	33
44	30 25,15	30 54,71	+ 0,07	+ 0,01	- 0,02	54,77	62	30 7,65	+ 0,06	+ 0,07	+ 0,02	7,80	35
45	36 10,37	36 39,90	+ 0,07	+ 0,01	- 0,01	39,97	60	35 52,87	+ 0,07	+ 0,08	+ 0,01	53,02	35
Oktober 30.													
37	22 <sup>b</sup> 40 <sup>m</sup> 15,19	40 <sup>m</sup> 45,38	+ 0,07	- 0,12	- 0,01	45,32	-30,13	39 <sup>m</sup> 55,30	+ 0,07	- 0,02	- 0,02	55,33	+19,86
38	52 39,66	—	—	—	—	—	—	52 19,73	+ 0,07	- 0,03	+ 0,01	19,79	87
39	56 27,48	—	—	—	—	—	—	56 7,53	+ 0,09	- 0,03	+ 0,05	7,64	84
40	23 3 43,26	—	—	—	—	—	—	3 23,33	+ 0,07	- 0,03	0,00	23,38	88
41	8 36,50	—	—	—	—	—	—	8 16,60	+ 0,07	- 0,03	+ 0,01	16,65	84
42	12 46,97	—	—	—	—	—	—	12 27,06	+ 0,08	- 0,03	+ 0,03	27,14	83
43	16 44,21	—	—	—	—	—	—	16 24,30	+ 0,06	- 0,02	- 0,03	24,31	90
45	36 10,34	—	—	—	—	—	—	35 50,41	+ 0,07	- 0,02	- 0,01	50,44	90
46	0 19 37,76	20 7,96	+ 0,09	- 0,11	+ 0,01	7,95	-30,20	19 17,78	+ 0,08	- 0,06	+ 0,02	17,82	+19,91
47	23 36,55	24 6,75	+ 0,07	- 0,09	- 0,01	6,72	17	—	—	—	—	—	—
48	32 6,14	32 36,36	+ 0,07	- 0,09	- 0,01	36,33	20	—	—	—	—	—	—
49	36 27,65	36 57,86	+ 0,07	- 0,08	- 0,02	57,82	17	—	—	—	—	—	—
50	40 23,26	40 53,42	+ 0,09	- 0,11	+ 0,02	53,43	16	—	—	—	—	—	—
51	43 57,73	44 27,96	+ 0,08	- 0,10	+ 0,01	27,95	22	—	—	—	—	—	—
52	1 4 30,86	5 1,06	+ 0,08	- 0,10	- 0,00	1,04	18	4 10,90	+ 0,07	- 0,06	+ 0,00	10,91	+19,95
53	17 16,84	17 46,97	+ 0,08	- 0,09	- 0,01	46,95	10	16 56,82	+ 0,07	- 0,06	- 0,00	56,83	+20,01
54	22 30,85	23 1,07	+ 0,07	- 0,09	- 0,01	1,05	19	22 10,90	+ 0,07	- 0,06	- 0,00	10,91	+19,94

		Station Basel Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804						Station Genf Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhrkorrek-tion	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhrkorrek-tion
			Kont. Breite u. tot. G.	Neigung	Azimuth				Kont. Breite u. tot. G.	Neigung	Azimuth		
Oktober 31.													
37	22 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 15,18	40 <sup>m</sup> 45,38	+ 0,07	- 0,07	- 0,01	45,37	-30,19	39 <sup>m</sup> 54,24	+ 0,07	+ 0,01	+ 0,01	54,33	+20,84
38	52 39,65	53 9,86	+ 0,08	- 0,08	+ 0,00	9,86	21	52 18,71	+ 0,07	+ 0,02	- 0,01	18,79	86
39	56 27,46	56 57,62	+ 0,10	- 0,09	+ 0,02	57,64	18	56 6,53	+ 0,09	+ 0,02	- 0,03	6,61	85
40	23 3 43,25	4 13,43	+ 0,08	- 0,08	- 0,00	13,43	18	3 22,30	+ 0,07	+ 0,02	0,00	22,39	86
41	8 36,48	9 6,64	+ 0,08	- 0,08	+ 0,00	6,65	16	8 15,61	+ 0,07	+ 0,02	- 0,01	15,69	79
42	12 46,96	13 17,12	+ 0,09	- 0,09	+ 0,01	17,13	18	12 26,04	+ 0,08	+ 0,02	- 0,02	26,12	84
43	16 44,20	17 14,41	+ 0,07	- 0,07	- 0,01	14,40	19	16 23,26	+ 0,06	+ 0,01	+ 0,02	23,36	85
44	30 25,12	—	—	—	—	—	—	30 4,14	+ 0,06	+ 0,01	+ 0,01	4,23	88
45	36 10,33	36 40,56	+ 0,07	- 0,07	- 0,01	40,56	22	35 49,42	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,01	49,51	82
46	0 19 37,75	20 7,92	+ 0,09	- 0,06	+ 0,01	7,96	-30,20	19 16,80	+ 0,08	+ 0,01	- 0,01	16,88	+20,87
47	23 36,54	24 6,74	+ 0,07	- 0,05	- 0,01	6,75	21	23 15,52	+ 0,07	+ 0,01	+ 0,00	15,60	95
48	32 6,14	32 36,32	+ 0,07	- 0,05	- 0,01	36,33	19	31 45,13	+ 0,07	+ 0,00	+ 0,00	45,21	93
49	36 27,65	36 57,85	+ 0,07	- 0,05	- 0,01	57,86	21	36 6,70	+ 0,06	+ 0,00	+ 0,01	6,78	88
50	40 23,26	40 53,38	+ 0,09	- 0,07	+ 0,01	53,42	15	40 2,32	+ 0,08	+ 0,00	- 0,02	2,38	88
51	43 57,73	44 27,91	+ 0,08	- 0,06	+ 0,00	27,94	21	43 36,71	+ 0,08	0,00	- 0,01	36,78	95
52	1 4 30,87	5 1,07	+ 0,08	- 0,06	0,00	1,09	22	—	—	—	—	—	
53	17 16,85	17 47,06	+ 0,08	- 0,05	- 0,00	47,08	23	16 55,88	+ 0,07	- 0,01	+ 0,00	55,94	91
54	22 30,86	23 1,07	+ 0,07	- 0,05	- 0,00	1,09	23	—	—	—	—	—	

Für jede Zeitbestimmung ist zunächst das Mittel der beobachteten Uhrkorrekturen gebildet worden und die mittlere Epoche, auf die sich dieselbe bezieht (Kolonne 5 und 4 der folgenden Tafel). Alle Sterne erhielten dabei gleiches Gewicht; denn mit ganz wenigen Ausnahmen sind für alle Sterne zehn Doppelkontakte abgelesen worden. Durchgänge, für welche weniger als vier Doppelkontakte beobachtet worden waren, sind ganz ausgeschlossen worden. Aus den Resultaten der beiden Zeitbestimmungen wurde unter Berücksichtigung der Zahl der in denselben beobachteten Sterne das Abendmittel der Uhrkorrektur (Kolonne 7) und dessen Epoche (Kolonne 8) gewonnen.

# Tagesmittel der Uhrkorrekturen.

## Längenbestimmung Gurten—Genf.

### Station Gurten.

Datum	Programm- gruppe	Sterne	Epoche	Uhr- korrektur	Zahl der Sterne	Mittel der Uhrkor- rektur	Epoche des Mittels	Stünd- licher Uhrgang	Reduktion auf Epoche des Signal- wechsels
1913									
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804									
August 17.	3	19—21, 23—27	19,72	— 3,492	8	— 3,459	20,64	+ 0,036	+ 0,001
	4	28—36	21,47	— 3,430	9				
18.	3	19—27	19,70	— 2,639	9	— 2,621	19,93	+ 0,038	+ 0,024
	4	28, 29	20,99	— 2,542	2				
21.	3	19, 21, 23—26	19,67	— 0,006	6	+ 0,044	20,75	+ 0,035	— 0,007
	4	28—36	21,47	+ 0,076	9				
22.	3	19—27	19,70	+ 0,835	9	+ 0,886	20,58	+ 0,037	0,000
	4	28—36	21,47	+ 0,937	9				
23.	3	19—27	19,70	+ 1,739	9	+ 1,786	20,58	+ 0,040	+ 0,002
	4	28—36	21,47	+ 1,833	9				
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803									
August 25.	3	19—27	19,70	+ 3,486	9	+ 3,498	20,58	+ 0,033	0,000
	4	28—36	21,47	+ 3,511	9				
26.	3	19—27	19,70	+ 4,330	9	+ 4,364	20,58	+ 0,035	— 0,001
	4	28—36	21,47	+ 4,398	9				
27.	3	19—27	19,70	+ 5,154	9	+ 5,188	20,58	+ 0,035	— 0,001
	4	28—36	21,47	+ 5,223	9				
31.	3	20—27	19,75	+ 8,135	8	+ 8,149	20,48	+ 0,025	+ 0,004
	4	28, 29, 32—35	21,44	+ 8,167	6				

### Station Genf.

Datum	Programm- gruppe	Sterne	Epoche	Uhr- korrektur	Zahl der Sterne	Mittel der Uhr- korrektur	Epoche des Mittels	Stünd- licher Uhrgang	Reduktion auf Epoche des Signal- wechsels
1913									
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803									
August 17.	3	19—27	19,70	+ 5,352	9	+ 5,398	20,58	+ 0,058	0,000
	4	28—36	21,47	+ 5,444	9				
18.	3	19—27	19,70	+ 6,546	9	+ 6,572	20,54	+ 0,045	— 0,003
	4	28—30, 32—36	21,49	+ 6,602	8				
21.	3	19—27	19,70	+ 9,771	9	+ 9,806	20,58	+ 0,045	— 0,005
	4	28—36	21,47	+ 9,842	9				
22.	3	19—27	19,70	+10,859	9	+10,882	20,58	+ 0,045	— 0,004
	4	28—36	21,47	+10,906	9				
23.	3	19—27	19,70	+11,914	9	+11,951	20,58	+ 0,045	— 0,002
	4	28—36	21,47	+11,988	9				

Station Genf (Fortsetzung).

Datum	Pro-gramm-gruppe	Sterne	Epoche	Uhr-korrektion	Zahl der Sterne	Mittel der Uhrkor-rektionen	Epoche des Mittels	Stünd-licher Uhr-gang	Reduktion auf Epoche des Signal-wechsels
1913 Beobachter Böttlinger, P.-I. 8804									
August 25.	3	19—27	19,70	+ 14,071	9	+14,105	20,58	+ 0,045	— 0,002
	4	28—36	21,47	+ 14,139	9				
26.	3	19—27	19,70	+ 15,142	9	+15,180	20,58	+ 0,045	— 0,005
	4	28—36	21,47	+ 15,219	9				
27.	3	19—22, 24—27	19,71	+ 16,241	8	+16,274	20,64	+ 0,045	— 0,008
	4	28—36	21,47	+ 16,303	9				
31.	3	19—23, 25—27	19,70	+ 20,218	8	+20,271	20,63	+ 0,038	— 0,004
	4	28—36	21,47	+ 20,319	9				

Längenbestimmung Basel—Genf.

Station Basel.

Datum	Pro-gramm-gruppe	Sterne	Epoche	Uhr-korrektion	Zahl der Sterne	Mittel der Uhrkor-rektionen	Epoche des Mittels	Stünd-licher Uhr-gang	Reduktion auf Epoche des Signal-wechsels
1913 Beobachter Trümpler, P.-I. 8803									
Oktober 3.	4	28—36	21,47	— 22,435	9	—22,433	22,30	+ 0,003	0,000
	5	37—45	23,14	— 22,431	9				
8.	5	37, 38, 40, 42—45	23,19	— 22,445	7	—22,449	23,89	— 0,001	0,000
	6	49—53	0,87	— 22,453	5				
9.	4	28—36	21,47	— 22,414	9	—22,420	22,30	— 0,002	0,000
	5	37—45	23,14	— 22,426	9				
10.	4	28—36	21,47	— 22,449	9	—22,455	22,30	0,000	0,000
	5	37—45	23,14	— 22,461	9				
11.	4	28—34	21,34	— 22,767	7	—22,766	22,35	— 0,006	+ 0,001
	5	37—45	23,14	— 22,764	9				
Beobachter Böttlinger, P.-I. 8804									
Oktober 17.	5	37—45	23,14	— 25,324	9	—25,335	23,96	— 0,031	0,000
	6	46—54	0,78	— 25,346	9				
26.	5	37—45	23,14	— 29,496	9	—29,504	23,94	— 0,002	0,000
	6	47—54	0,83	— 29,513	8				
27.	5	37—45	23,14	— 29,609	9	—29,624	23,96	— 0,006	0,000
	6	46—54	0,78	— 29,639	9				
30.	5	37	22,67	— 30,133	1	—30,172	0,57	— 0,003	+ 0,002
	6	46—54	0,78	— 30,176	9				
31.	5	37—43, 45	23,10	— 30,190	8	—30,199	23,99	— 0,003	0,000
	6	46—54	0,78	— 30,207	9				

Station Genf.

Datum	Programm- gruppe	Sterne	Epoche	Uhr- korrektio n	Zahl der Sterne	Mittel der Uhrkor- rekationen	Epoche des Mittels	Stünd- licher Uhrgang	Reduktion auf Epoche des Signal- wechsels
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804									
Oktober 3.	4	28, 32, 33	21, 36	— 6, 660	3	— 6, 617	22, 57	+ 0, 039	— 0, 013
	5	40—42, 44, 45	23, 31	— 6, 590	5				
8.	5	37—45	23, 14	— 1, 810	9	— 1, 810	23, 14	+ 0, 040	+ 0, 028
9.	4	28—36	21, 47	— 0, 903	9	— 0, 861	22, 30	+ 0, 040	— 0, 006
	5	38—45	23, 23	— 0, 814	8				
10.	4	28—36	21, 47	+ 0, 112	9	+ 0, 142	22, 30	+ 0, 040	— 0, 002
	5	37—45	23, 14	+ 0, 173	9				
11.	4	28—35	21, 40	+ 1, 067	8	+ 1, 078	21, 96	+ 0, 041	+ 0, 008
	5	37, 38, 43, 44	23, 09	+ 1, 102	4				
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803									
Oktober 17.	5	37—45	23, 14	+ 7, 450	9	+ 7, 477	23, 96	+ 0, 042	— 0, 004
	6	46—54	0, 78	+ 7, 504	9				
26.	5	37—45	23, 14	+ 16, 380	9	+ 16, 416	23, 96	+ 0, 040	— 0, 004
	6	46—54	0, 78	+ 16, 452	9				
27.	5	37—45	23, 14	+ 17, 304	9	+ 17, 350	23, 96	+ 0, 037	— 0, 003
	6	46—54	0, 78	+ 17, 397	9				
30.	5	37—43, 45	23, 10	+ 19, 868	8	+ 19, 898	23, 74	+ 0, 039	+ 0, 007
	6	46, 52—54	1, 01	+ 19, 959	4				
31.	5	37—45	23, 14	+ 20, 844	9	+ 20, 873	23, 80	+ 0, 042	+ 0, 004
	6	46—51, 53	0, 65	+ 20, 910	7				

Es erübrigt sich noch, auf die Gewinnung der in Kolonne 9 mitgeteilten abendlichen stündlichen Uhrgänge einzugehen. Aus dem ersten und letzten Signalwechsel eines Abends, die zur Vergleichung der beiden Stationsuhren vor Beginn und nach Schluss der Beobachtungen ausgeführt worden waren, lässt sich zunächst der relative Gang der Uhren ableiten. Es wurden dazu die Angaben der achten Kolonne der Tafel „Mittelwerte der Uhrdifferenzen aus den Signalwechseln“ (pag. 141 u. ff.) benützt. Ausserdem konnten schon aus den provisorischen Resultaten der Zeitbestimmungen die täglichen Gänge jeder Stationsuhr einzeln durch graphische Ausgleichung und Interpolation bestimmt werden. Unter der Annahme, dass die Uhren keine täglichen Gangschwankungen aufweisen, berechnet man aus diesen täglichen Gängen dann die stündlichen abendlichen Gänge. Sie sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt; die zweite und dritte Kolonne geben für beide Stationen die stündlichen Uhrgänge, wie sie aus den, den Zeitbestimmungen entsprechenden täglichen Gängen folgen; die vierte Kolonne enthält die Differenz dieser

Gänge für die beiden Stationsuhren, und zum Vergleich damit sind in der fünften Kolonne noch die relativen stündlichen Gänge angeführt, wie sie sich aus den Signalwechseln ergeben. Entsprechend der hohen Genauigkeit der Signalwechsel sind diese letzten Werte natürlich die sichersten.

### Stündliche Uhrgänge I.

Datum	Abendliche Gänge aus den täglichen Gängen abgeleitet		Relativer abendlicher Gang aus den täglichen abgeleitet	
	Oststation	Weststation	$\Gamma_E - \Gamma_W$	aus den Resultaten der Signalwechsel
	$\Gamma_E$	$\Gamma_W$		
	Gurten	Genf		
1913	Uhr Riefler Nr. 140	Uhr Riefler Nr. 327		
August 17.	+ 0,036	+ 0,053	- 0,017	- 0,023
18.	+ 0,037	+ 0,047	- 0,010	- 0,007
21.	+ 0,037	+ 0,045	- 0,008	- 0,011
22.	+ 0,037	+ 0,045	- 0,008	- 0,009
23.	+ 0,037	+ 0,045	- 0,008	- 0,004
25.	+ 0,036	+ 0,045	- 0,009	- 0,012
26.	+ 0,035	+ 0,045	- 0,010	- 0,011
27.	+ 0,033	+ 0,045	- 0,012	- 0,009
31.	+ 0,028	+ 0,038	- 0,010	- 0,014
	Basel			
	Uhr Riefler Nr. 140			
Oktober 3.	0,000	+ 0,039	- 0,039	- 0,035
8.	0,000	+ 0,040	- 0,040	- 0,041
9.	0,000	+ 0,040	- 0,040	- 0,043
10.	- 0,004	+ 0,040	- 0,044	- 0,039
11.	- 0,016	+ 0,041	- 0,057	- 0,047
17.	- 0,019	+ 0,042	- 0,061	- 0,073
26.	- 0,007	+ 0,040	- 0,047	- 0,041
27.	- 0,007	+ 0,037	- 0,044	- 0,043
30.	- 0,006	+ 0,039	- 0,045	- 0,041
31.	- 0,003	+ 0,042	- 0,045	- 0,046

Die Vergleichung der beiden Kolonnen zeigt im allgemeinen eine befriedigende Übereinstimmung; immerhin bedürfen die vorhandenen Differenzen noch einer Ausgleichung. Die Uhr Riefler Nr. 327 weist nicht nur die kleineren Gangschwankungen auf, sondern ihre Aufhängung im Keller der Sternwarte Genf, in einem Raum, der gegen tägliche Temperaturschwankungen sehr gut geschützt ist, lässt auch die Annahme der Übereinstimmung des abendlichen Ganges mit dem täglichen am besten gerechtfertigt erscheinen. Die Gangänderungen der Uhr Riefler Nr. 140 sind besonders während der zweiten Längenbestimmung bedeutend grösser. Ausserdem musste auf dem Gurten diese Uhr in der Beobachtungshütte aufgestellt werden, wo sie starken täglichen Temperaturschwankungen

ausgesetzt war. Dieser beiden Umstände wegen sind die Gänge der Uhr Riefler Nr. 327 mit Ausnahme des 17. August (kurz nach Aufstellung der Uhr) bei der Ausgleichung unverändert gelassen worden; diejenigen der Uhr Riefler Nr. 140 wurden so verbessert, dass die Differenz der Gänge der beiden Uhren um höchstens 0;001 von dem relativen Gang aus den Signalwechselln abweicht. Durch diese Ausgleichung sind die definitiven Werte der Uhgänge in Kolonne 9 der Tafel „Tagesmittel der Uhrkorrekturen“ erhalten worden. Dieselben haben auch zur Ableitung der Rektaszensionsverbesserungen Verwendung gefunden.

Nachdem die beobachteten Einzelwerte der Uhrkorrektur mittels dieser stündlichen Gänge auf die mittlere Epoche der Zeitbestimmungen reduziert worden sind, geben deren Abweichungen von den Tagesmitteln der Uhrkorrektur die zufälligen Beobachtungsfehler, und aus diesen erhält man den

### Mittleren Fehler eines Zeitsterndurchganges.

Längenbestimmung	Beob. Trümpler	Beob. Bottlinger
	Passageninstr. Nr. 8803	Passageninstr. Nr. 8804
Gurten—Genf	$\pm 0;029$	$\pm 0;043$
Basel—Genf	$\pm 0,024$	$\pm 0,036$
Mittel	$\pm 0;027$	$\pm 0;040$
	$= \pm 0,018 \text{ sec } \delta$	$= \pm 0,027 \text{ sec } \delta$
	$= \pm 0,27$	$= \pm 0,40$



## VIII.

### Uhrdifferenzen aus Registriersignalen.

Zur Beurteilung des guten Zustandes der Leitung bei den Signalwechseln seien die Widerstandsgrößen in Ohm mitgeteilt, welche an dem Kurbelwiderstand im Nebenzweig eingeschaltet werden mussten, damit der das Relais passierende Strom den Betrag von 7,50 Milliampère erreichte.

#### Längenbestimmung Gurten—Genf.

Datum 1913	Gurten		Genf	
	abgehend	ankommend	abgehend	ankommend
August 17.	999 Ohm	954 Ohm	1020 Ohm	1070 Ohm
	970	971	1045	1055
	919	907	960	986
18.	1009	1028	1090	1090
	1000	1010	1070	1080
	968	960	1020	1050
21.	890	876	940	960
	869	859	920	940
	853	849	905	920
22.	986	976	1045	1060
	966	949	1015	1040
	994	940	1000	1070
23.	1030	1001	1090	1110
	1010	996	1070	1080
	985	970	1040	1060
25.	1010 Ohm	995 Ohm	1072 Ohm	1092 Ohm
	980	965	1036	1060
	970	950	1020	1050
26.	1030	1010	1080	1106
	1000	990	1056	1084
	970	970	1023	1060
27.	1040	1020	1089	1120
	1010	1000	1055	1095
	990	990	1033	1083
31.	1020	1000	1080	1110
	990	980	1053	1063
	970	950	1015	—

### Längenbestimmung Basel—Genf.

Datum 1913	Basel		Genf	
	abgehend	ankommend	abgehend	ankommend
Oktober 3.	950 Ohm	905 Ohm	950 Ohm	1060 Ohm
	910	910	910	1054
	880	905	899	1050
8.	870	880	900	990
	870	880	890	990
	850	880	880	975
9.	940	880	936	1016
	910	870	910	990
	870	865	880	980
10.	910	870	910	1010
	870	870	875	1000
	830	875	850	998
11.	895	980	970	1045
	840	930	876	1054
	810	950	850	1070
17.	860 Ohm	843 Ohm	860 Ohm	970
	845	840	850	970
	826	844	830	960
26.	870	910	900	1010
	845	900	850	1000
	794	930	830	1050
27.	880	899	860	1020
	822	920	845	1025
	784	920	800	1020
30.	—	899	910	1020
	860	960	850	1020
	800	930	830	1040
31.	885	904	860	1010
	830	910	835	1015
	830	930	—	1020

Für jedes zur Uhrvergleichung mit dem Taster abgegebene Signal, das auf beiden Stationen registriert worden ist, werden die Uhrzeiten der beiden Stationsuhren abgelesen. Durch Subtraktion der Signalablesungen der Weststation von den Ablesungen derselben Signale auf der Oststation erhält man die folgenden Einzelwerte der Differenz beider Stationsuhren.

## Uhrdifferenzen der Signalwechsel.

### Längenbestimmung Gurten—Genf.

August 17.						August 18.					
Signale von						Signale von					
Genf	Gurten	Gurten	Genf	Genf	Gurten	Gurten	Genf	Genf	Gurten	Gurten	Genf
+ 5 <sup>m</sup> 18:80	18:82	18:82	18:86	18:88	18:87	+ 5 <sup>m</sup> 19:13	19:15	19:13	19:17	19:15	19:14
81	79	83	89	88	89	16	17	19	13	16	16
80	81	83	82	88	86	13	12	16	11	16	17
81	78	85	82	89	89	17	12	15	13	17	17
74	84	83	85	87	88	15	12	15	15	17	17
79	80	81	84	92	88	10	14	18	17	15	17
81	81	85	85	87	89	14	14	14	13	14	17
81	79	82	81	88	87	14	11	15	12	14	18
81	84	84	85	87	90	12	15	18	11	17	15
79	82	87	81	89	84	16	10	13	11	17	14
76	80	85	84	89	89	11	16	17	19	18	12
80	80	83	84	87	88	11	13	17	14	17	16
81	79	82	84	87	84	12	17	16	14	14	14
81	79	81	84	87	89	16	17	15	16	20	19
79	80	82	85	88	86	12	15	14	13	17	16
82	82	84	85	91	90	13	15	16	18	14	18
78	80	87	83	94	88	14	12	16	12	14	17
80	81	85	85	87	89	13	10	13	13	15	17
81	79	82	85	88	89	11	14	13	11	14	14
80	80	82	84	86	89	14	16	13	13	16	17
80	81	84	81	89	85	12	17	16	16	17	17
79	80	86	85	85	87	12	11	14	13	13	19
82	84	82	84	86	86	13	13	12	13	17	15
80	80	86	87	86	88	12	11	13	14	14	16
83	82	82	83	87	90	16	16	14	18	15	15
80	79	84	85	88	88	10	13	15	12	18	17
80	80	84	84	89	89	13	16	17	15	13	19
77	80	85	84	87	84	11	13	14	13	19	15
82	80	84	81	89	85	12	16	12	14	11	16
80	80	85	89	88	93	18	15	16	17	16	16

August 21.						August 22.					
Signale von						Signale von					
Genf	Gurten	Gurten	Genf	Genf	Gurten	Gurten	Genf	Genf	Gurten	Gurten	Genf
+ 5 <sup>m</sup> 19:77	19:76	19:72	19:76	19:79	19:80	+ 5 <sup>m</sup> 19:98	19:99	19:98	20:00	20:01	20:06
76	76	75	79	78	80	20,01	20,01	20,01	19,99	04	01
77	76	76	76	78	81	19,99	19,97	01	20,01	19,98	05
75	73	75	75	79	78	20,00	99	01	01	20,01	02
78	73	79	75	82	79	19,97	99	19,99	01	04	05
74	74	72	75	78	76	20,00	98	20,01	19,98	00	03
75	76	75	72	82	76	19,95	99	19,98	98	01	01
77	76	72	76	77	76	20,01	20,01	20,03	99	19,99	01
75	75	79	78	79	76	19,99	19,98	19,99	20,01	20,03	19,99
74	76	77	73	74	79	20,00	20,02	20,06	00	00	20,01
73	75	77	78	76	77	19,98	19,99	00	19,98	06	02

August 21.						August 22.						
Genf	Signale von					Gurten	Genf	Signale von				
	Gurten	Gurten	Genf	Genf	Gurten			Gurten	Genf	Gurten	Gurten	Genf
+ 5 <sup>m</sup> 19:72	19:72	19:76	19:75	19:80	19:77	+ 5 <sup>m</sup> 20:01	20:00	20:00	19:99	20:03	20:02	
77	75	78	79	80	77	19,97	19,98	00	20,02	05	01	
74	74	72	78	76	79	20,01	20,01	19,98	00	03	03	
74	73	76	78	76	79	19,99	00	20,03	04	05	01	
74	74	76	77	78	78	20,00	01	19,99	00	19,99	02	
75	72	77	74	80	79	02	00	20,00	00	20,03	01	
76	75	77	77	79	78	19,98	01	00	19,99	02	01	
73	72	76	76	79	77	20,01	00	00	20,00	02	01	
75	77	78	76	78	80	19,99	19,98	04	19,99	03	01	
75	75	76	77	80	78	98	99	19,98	20,00	03	05	
76	74	78	78	80	79	99	20,00	20,00	19,97	01	02	
76	74	77	78	81	76	97	19,99	00	98	02	01	
74	71	77	80	79	79	20,00	20,01	00	99	01	03	
71	76	76	74	76	75	19,97	19,99	00	20,02	03	01	
75	77	76	77	78	79	98	98	01	00	19,99	03	
74	74	76	77	80	78	96	99	02	03	20,02	00	
79	75	78	79	79	81	20,00	99	01	19,99	00	00	
71	72	75	77	78	80	01	20,02	01	20,00	04	01	
73	77	76	76	79	80	19,98	19,99	01	19,98	03	01	
August 23.						August 25.						
Genf	Signale von					Gurten	Genf	Signale von				
	Gurten	Gurten	Genf	Genf	Gurten			Gurten	Genf	Gurten	Gurten	Genf
+ 5 <sup>m</sup> 20:21	20:19	20:19	20:20	20:22	20:17	+ 5 <sup>m</sup> 20:60	20:59	20:57	20:59	20:62	20:63	
19	18	19	20	22	20	58	58	61	62	61	63	
17	19	19	20	21	18	57	61	62	59	64	65	
21	20	22	18	24	20	58	59	55	61	67	62	
17	18	19	20	20	18	60	61	62	62	62	63	
20	17	20	17	24	21	57	59	62	59	60	63	
16	17	18	22	19	20	57	60	58	64	64	—	
18	19	17	19	18	21	59	60	61	60	61	63	
19	17	20	20	19	21	61	58	61	62	62	67	
19	19	18	16	18	20	62	57	59	62	61	65	
23	19	19	19	23	19	55	63	60	63	62	63	
17	20	15	21	21	20	60	56	59	61	61	64	
18	19	18	21	22	17	59	60	61	62	63	61	
18	17	19	23	23	20	60	55	60	59	61	64	
16	20	20	22	20	19	60	61	63	63	63	61	
20	19	19	20	21	18	58	60	60	60	63	61	
16	21	22	18	21	21	59	59	59	61	64	61	
18	19	21	17	21	24	58	57	62	60	64	63	
15	17	21	18	21	21	57	57	61	62	68	62	
18	18	18	19	20	20	59	57	60	62	61	65	
18	19	17	20	24	22	57	59	64	61	62	62	
20	22	21	20	22	20	59	59	61	60	64	65	
19	17	19	20	18	21	57	58	61	60	64	62	
20	20	23	20	21	19	58	59	61	58	66	61	
18	16	18	19	20	18	59	59	62	61	61	65	
20	20	19	22	21	18	58	58	59	62	63	63	
19	17	20	22	20	19	59	60	60	64	61	65	
20	18	16	22	18	23	59	59	61	61	65	63	
20	20	14	20	21	18	60	57	60	63	63	62	
22	19	17	20	20	19	61	59	61	60	62	62	

August 26.						August 27.					
Signale von						Signale von					
Genf	Gurten	Gurten	Genf	Genf	Gurten	Gurten	Genf	Genf	Gurten	Gurten	Genf
+ 5 <sup>m</sup> 20:85	20:86	20:87	20:81	20:89	20:88	+ 5 <sup>m</sup> 21:06	21:09	21:08	21:12	21:14	21:12
86	84	86	83	86	87	09	09	10	10	12	12
84	84	85	87	88	88	08	10	11	12	12	12
84	85	82	85	84	90	09	11	11	09	10	13
86	82	87	87	89	88	13	10	12	09	12	09
84	84	88	87	85	88	06	08	07	08	09	11
83	86	84	87	86	89	09	09	09	11	14	09
84	86	84	87	88	90	10	11	06	14	12	11
83	85	86	89	85	91	09	06	10	07	11	13
86	84	86	85	87	88	08	11	11	13	09	12
83	84	87	86	87	86	09	03	09	10	10	13
83	86	84	85	90	89	09	07	11	12	11	13
86	84	84	86	89	84	07	09	08	12	12	13
88	83	85	85	92	89	08	11	10	10	11	12
84	86	87	85	89	85	06	10	10	09	16	11
84	82	90	85	89	90	04	06	09	08	11	12
80	85	89	85	84	90	09	07	08	07	14	12
86	83	86	89	83	85	10	08	10	10	11	12
81	83	86	82	87	93	09	07	11	07	11	10
87	86	87	85	90	88	09	10	11	10	14	12
80	83	88	86	88	86	11	09	10	09	12	12
82	85	85	87	88	88	09	09	10	12	12	13
85	82	87	89	86	88	09	11	11	11	07	09
86	86	84	87	88	89	05	07	10	10	12	12
86	83	86	87	87	89	08	11	10	09	11	11
82	87	84	85	90	90	08	09	09	10	11	12
86	88	85	87	88	90	09	10	09	10	13	13
82	83	87	86	89	90	09	10	13	11	10	11
82	84	85	82	86	87	09	10	08	11	12	14
84	82	88	86	85	85	08	11	10	10	08	11

August 31.											
Signale von						Signale von					
Genf	Gurten	Gurten	Genf	Genf	Gurten	Genf	Gurten	Gurten	Genf	Genf	Gurten
+ 5 <sup>m</sup> 22:18	22:15	22:15	22:17	22:19	22:21	+ 5 <sup>m</sup> 22:17	22:17	22:18	22:17	22:20	22:20
16	16	16	17	21	19	16	16	19	19	20	17
18	15	18	17	21	21	14	16	18	19	21	19
15	16	16	18	21	21	14	17	17	19	19	17
20	15	17	17	20	22	18	15	15	19	18	20
16	18	17	15	21	22	16	16	18	20	20	19
18	14	17	19	25	20	17	15	19	19	19	19
16	14	17	18	19	21	13	14	18	16	20	18
15	14	18	20	20	17	15	13	20	15	22	21
18	18	20	16	20	19	13	17	16	17	19	17
16	17	18	17	23	22	17	16	17	17	21	23
18	16	17	17	21	19	12	13	16	16	21	18
16	15	17	19	20	17	15	15	16	15	18	20
16	12	19	18	20	20	16	13	19	21	19	21
15	17	15	17	18	17	18	14	17	16	19	20

### Längenbestimmung Basel—Genf.

Oktober 3.						Oktober 8.							
Basel		Signale von				Genf		Signale von				Basel	
	Genf	Genf	Basel	Basel	Genf		Basel	Basel	Genf	Genf	Basel		
+ 5 <sup>m</sup>	58:67	58:69	58:77	58:74	58:80	58:82	+ 6 <sup>m</sup>	3:51	3:49	3:56	3:57	3:62	3:65
	69	70	75	78	80	82		51	49	58	58	65	63
	67	70	74	77	79	82		51	52	58	58	63	61
	70	70	74	76	81	83		57	56	57	58	65	62
	68	71	76	76	79	82		50	54	57	59	63	64
	70	72	78	76	82	83		47	53	56	57	68	61
	71	71	78	77	79	82		51	52	58	58	65	61
	70	72	75	73	83	81		52	55	56	55	63	63
	73	74	72	78	82	83		50	52	56	57	69	63
	67	70	74	74	81	80		52	52	58	54	69	66
	72	73	75	74	83	81		53	51	58	59	64	64
	68	68	75	75	79	77		55	52	54	57	65	66
	67	70	75	76	81	83		54	51	55	57	64	65
	70	65	76	79	80	77		55	56	58	57	64	66
	70	71	75	78	83	81		52	51	57	58	68	65
	71	68	76	79	80	80		51	54	55	59	65	64
	71	71	77	77	84	80		51	51	55	57	64	67
	71	72	73	77	81	85		55	53	55	55	65	65
	71	70	75	74	78	80		55	51	58	57	62	66
	70	72	79	76	78	83		52	53	58	57	67	67
	73	70	78	76	78	83		55	52	58	54	66	67
	70	70	79	75	80	81		50	54	58	57	68	61
	69	74	78	76	82	83		51	50	56	53	67	62
	71	70	79	73	81	82		51	50	54	55	65	62
	70	72	77	77	82	82		53	53	56	56	65	64
	70	71	78	78	80	83		54	52	57	58	65	63
	66	70	78	76	81	79		53	53	59	56	67	63
	69	70	76	79	81	81		50	52	57	55	65	62
	69	70	78	76	80	81		56	52	54	60	66	65
	69	70	73	78	81	81		50	52	59	58	66	63
Oktober 9.						Oktober 10.							
Basel		Signale von				Genf		Signale von				Basel	
	Genf	Genf	Basel	Basel	Genf		Genf	Basel	Basel	Genf	Genf	Basel	
+ 6 <sup>m</sup>	4:46	4:46	4:49	4:50	4:58	4:57	+ 6 <sup>m</sup>	5:45	5:51	5:55	5:53	5:59	5:61
	44	43	50	49	55	58		44	48	51	54	60	55
	43	42	48	50	59	55		47	49	51	54	60	58
	42	42	50	50	56	58		45	49	51	53	56	60
	46	45	54	49	58	57		48	46	51	53	57	59
	45	42	50	51	59	59		46	47	54	53	56	60
	42	48	49	50	57	56		49	47	52	52	61	60
	41	41	47	51	59	57		46	47	56	57	59	61
	46	42	51	45	54	57		48	48	57	54	61	56
	45	41	48	51	57	58		45	47	56	54	57	58
	48	43	50	49	57	59		48	48	57	54	58	57
	41	47	48	49	58	54		48	44	57	50	59	59
	46	42	50	48	60	59		48	48	56	52	57	58

Oktober 9.						Oktober 10.					
Signale von						Signale von					
Basel	Genf	Genf	Basel	Basel	Genf	Genf	Basel	Basel	Genf	Genf	Basel
+ 6 <sup>m</sup> 4:42	4:46	4:52	4:49	4:55	4:57	+ 6 <sup>m</sup> 5:52	5:46	5:51	5:52	5:61	5:60
43	42	48	50	56	59	48	50	53	54	60	59
46	43	50	50	55	58	50	47	53	54	61	59
43	44	50	49	58	58	45	47	52	52	59	59
46	43	51	48	56	58	48	45	53	53	61	58
39	46	50	49	58	58	48	47	51	52	60	57
42	43	50	48	58	57	48	48	50	57	57	59
42	46	50	48	54	57	53	44	54	52	58	57
44	48	50	48	53	58	47	42	56	53	59	60
46	45	51	50	59	58	48	47	50	55	61	60
46	43	50	50	55	58	43	45	52	54	55	59
44	45	47	51	58	59	46	45	56	57	58	60
42	42	49	46	56	58	48	48	56	55	63	56
42	43	49	51	60	59	47	47	53	55	58	60
44	45	49	53	55	60	50	47	52	54	60	60
43	43	56	49	58	58	45	46	51	52	58	60
43	46	49	54	59	59	46	49	53	54	58	59
Oktober 11.						Oktober 17.					
Signale von						Signale von					
Basel	Genf	Genf	Basel	Basel	Genf	Basel	Genf	Genf	Basel	Basel	Genf
+ 6 <sup>m</sup> 6:78	6:76	6:82	6:80	6:89	6:89	+ 6 <sup>m</sup> 15:68	15:69	15:79	15:74	15:90	15:91
75	76	84	83	90	92	67	70	75	78	91	90
73	77	82	81	89	89	68	68	80	76	89	92
75	78	80	83	92	91	69	69	75	78	89	88
73	73	83	84	91	92	69	69	77	78	90	92
77	74	81	83	90	89	65	70	76	76	92	92
73	72	86	85	89	90	69	71	78	76	90	90
79	79	83	83	92	90	69	67	77	75	93	89
74	74	82	81	90	90	67	69	80	79	89	93
76	77	86	82	89	85	66	68	78	78	90	89
76	73	83	84	92	89	67	68	79	76	90	90
78	77	83	82	87	91	66	69	77	77	88	90
78	72	82	82	89	89	65	66	78	73	92	90
73	74	80	83	87	93	68	73	79	76	91	90
75	75	86	82	89	88	64	69	78	76	92	91
74	74	82	85	90	87	68	69	79	78	86	92
72	76	81	83	85	90	70	67	75	79	90	90
76	72	79	82	90	89	68	68	76	78	88	92
73	74	83	81	91	89	64	68	75	75	90	88
76	74	82	85	89	88	69	68	81	78	90	93
74	77	84	80	92	91	68	70	77	78	89	90
74	76	86	85	88	90	66	68	75	78	90	90
73	75	83	80	89	91	69	67	78	77	88	89
76	79	82	85	90	94	67	68	73	78	88	92
76	76	82	80	88	91	68	64	80	77	89	90
76	76	82	84	90	90	67	68	79	78	90	91
74	73	82	82	88	88	65	70	80	79	91	92
74	73	83	84	91	93	65	71	74	78	92	88
75	78	80	88	84	89	68	69	75	78	91	92
78	77	84	81	89	91	66	70	79	75	89	91

Oktober 26.						Oktober 27.					
Signale von						Signale von					
Genf	Basel	Basel	Genf	Genf	Basel	Basel	Genf	Genf	Basel	Basel	Genf
+ 6 <sup>m</sup> 28:83	28:83	28:84	28:88	28:92	28:91	+ 6 <sup>m</sup> 29:87	29:88	29:92	29:92	30:01	30:03
81	80	84	87	93	95	85	85	91	95	29,99	29,98
82	80	88	87	97	91	85	89	91	91	98	98
81	81	86	89	96	94	84	87	92	95	98	99
80	82	87	83	96	93	86	87	91	90	99	99
79	83	87	90	96	91	87	87	92	95	98	99
81	81	88	84	93	94	88	88	89	93	99	98
80	81	86	87	95	92	87	87	93	90	98	99
80	80	85	82	93	96	86	87	93	92	30,01	98
81	81	85	83	96	92	85	84	92	90	01	30,00
80	84	84	87	92	93	86	86	91	92	00	29,98
81	82	86	89	93	96	87	88	91	89	01	30,01
82	84	86	87	93	93	86	88	91	91	29,99	29,98
82	80	85	87	93	94	87	90	94	91	30,01	30,04
82	81	83	85	95	94	86	87	94	92	29,99	00
80	80	87	87	94	93	87	87	91	95	30,01	01
82	80	85	89	94	92	86	85	94	92	29,96	01
79	80	88	88	92	91	86	85	90	92	99	04
84	80	87	87	95	92	88	86	91	92	97	29,99
79	82	89	86	92	95	87	84	93	90	97	30,00
81	81	87	88	95	92	88	88	92	92	30,00	29,06
82	81	87	88	95	95	82	84	95	91	29,98	30,00
79	81	87	89	91	96	83	89	90	88	95	01
80	83	87	89	94	97	85	83	94	90	30,01	00
81	80	85	84	95	92	82	88	92	92	00	01
83	79	88	91	96	97	87	87	92	91	29,99	00
81	82	89	88	92	91	82	88	94	92	99	00
81	82	88	88	94	98	87	88	92	90	30,00	01
85	84	86	88	94	96	86	85	92	96	01	01
80	81	87	89	93	92	88	85	93	93	01	29,99

Oktober 30.						Oktober 31.					
Signale von						Signale von					
Genf	Basel	Basel	Genf	Genf	Basel	Basel	Genf	Genf	Basel	Basel	Genf
+ 6 <sup>m</sup> 32:96	32:98	33:04	33:04	33:08	33:10	+ 6 <sup>m</sup> 33:96	33:98	34:03	34:04	34:10	34:12
97	97	03	01	10	10	97	95	00	02	09	10
98	96	03	02	10	09	93	96	01	02	08	11
97	97	01	02	11	12	98	93	01	02	12	11
96	98	04	01	12	07	98	95	03	03	11	11
99	97	01	06	11	08	93	95	01	02	13	11
98	99	04	03	13	07	93	95	00	00	11	09
98	94	03	03	09	09	99	96	03	02	10	09
99	99	06	03	10	10	98	94	01	01	09	11
93	99	01	04	13	10	98	99	04	02	10	10
98	33,00	01	02	09	10	99	99	01	01	08	15
99	32,99	00	05	11	05	99	34,00	06	06	13	11
98	98	32,99	01	10	10	96	33,96	02	03	09	11
98	94	33,04	02	11	10	97	98	08	00	11	10
96	96	02	03	10	12	94	96	05	03	09	10
98	97	01	03	09	08	98	94	05	05	08	10

Oktober 30.						Oktober 31.						
Genf	Signale von					Basel	Genf	Signale von				
	Basel	Basel	Genf	Genf	Basel			Basel	Genf	Genf	Basel	Basel
+ 6 <sup>m</sup> 32:96	32:98	33:00	33:02	33:09	33:10	+ 6 <sup>m</sup> 33:99	33:99	33:99	34:02	34:09	34:11	
98	99	05	01	08	11	95	97	34,01	02	12	11	
98	97	01	04	09	09	93	97	02	05	10	08	
97	96	02	05	10	10	92	95	02	03	12	11	
33,01	96	05	02	12	10	96	97	02	06	12	10	
32,95	99	02	05	09	09	97	96	00	01	09	11	
99	99	04	02	09	13	97	98	01	03	10	10	
94	96	01	02	09	09	98	96	02	06	07	11	
97	33,00	04	01	09	10	93	95	03	02	09	12	
97	32,94	02	01	11	11	95	97	01	03	09	12	
97	98	02	03	11	07	98	99	03	33,98	10	11	
33,00	95	04	06	10	15	96	98	03	34,03	12	15	
32,97	99	01	02	11	11	97	99	02	04	09	11	
98	99	02	04	09	09	93	97	01	02	10	14	

Die Mittelwerte der 30 Signale jeder Serie sind in Kolonne 6 und 7 der nachstehenden Tafel gegeben, geordnet nach der Station, welche die Signale abgab. Die Tafel enthält ferner in Kolonne 2 und 4 die Uhrzeiten beider Stationen für die Mitte jedes aus zwei Serien bestehenden Signalwechsels. Daraus ist für jeden Abend die mittlere Epoche aller drei Signalwechsel berechnet worden (Kolonne 3 und 5). Mittelt man die Uhrdifferenzen der beiden zu einem Signalwechsel gehörigen Serien, so gewinnt man das von der Übertragungszeit des Stromes unabhängige Resultat eines Signalwechsels (Kolonne 8). Subtrahiert man andererseits für jeden Signalwechsel das aus Signalen der Oststation erhaltene Resultat der Uhrdifferenz von dem der Weststation, so gibt die Hälfte dieser Differenz die Übertragungszeit des elektrischen Stromes von der einen Station zur anderen (Stromzeit der Kolonne 10).

### Mittelwerte der Uhrdifferenzen aus den Signalwechseln.

#### Längenbestimmung Gurten—Genf.

Datum 1913	Gurten		Genf		Uhrdifferenz aus Signalen		Mittelwert der Uhrdifferenz	Mittlerer Fehler	Stromzeit
	Uhrzeit	Mittlere Epoche	Uhrzeit	Mittlere Epoche	von Gurten	von Genf			
August 17.	19:04	} 20:66	18:95	} 20:57	+5 <sup>m</sup> 18:805	+5 <sup>m</sup> 18:799	+5 <sup>m</sup> 18:802	± 0,0022	— 0:003
	20,60		20,52		18,837	18,842	18,840	± 0,0024	+ 0,0025
	22,34		22,25		18,878	18,880	18,879	± 0,0025	+ 0,001
August 18.	18,97	} 20,57	18,88	} 20,48	19,132	19,139	19,136	± 0,0028	+ 0,0035
	20,54		20,45		19,140	19,150	19,145	± 0,0027	+ 0,005
	22,20		22,12		19,153	19,162	19,158	± 0,0024	+ 0,0045

Datum 1913	Gurten		Genf		Uhrdifferenz aus Signalen		Mittelwert der Uhrdifferenz	Mittlerer Fehler	Stromzeit
	Uhr- zeit	Mittlere Epoche	Uhr- zeit	Mittlere Epoche	von Gurten	von Genf			
August 21.	18,88	20,55	18,79	20,46	+5 <sup>m</sup> 19,745	+5 <sup>m</sup> 19,748	+5 <sup>m</sup> 19,746	± 0,0024	+ 0,0015
	20,58		20,49		19,760	19,765	19,762	± 0,0025	+ 0,0025
	22,20		22,11		19,782	19,786	19,784	± 0,0023	+ 0,002
August 22.	19,01	20,59	18,92	20,50	19,990	19,995	19,992	± 0,0020	+ 0,0025
	20,54		20,45		19,998	20,005	20,002	± 0,0022	+ 0,0035
	22,22		22,13		20,020	20,019	20,020	± 0,0023	- 0,0005
August 23.	18,96	20,63	18,87	20,54	20,187	20,187	20,187	± 0,0022	0,000
	20,55		20,46		20,189	20,198	20,194	± 0,0024	+ 0,0045
	22,37		22,28		20,197	20,208	20,202	± 0,0022	+ 0,0035
August 25.	18,96	20,57	18,88	20,48	20,587	20,588	20,588	± 0,0021	+ 0,0005
	20,54		20,45		20,611	20,604	20,608	± 0,0022	- 0,0035
	22,21		22,12		20,628	20,631	20,630	± 0,0023	+ 0,0015
August 26.	18,94	20,55	18,85	20,46	20,844	20,841	20,842	± 0,0024	- 0,0015
	20,53		20,44		20,860	20,858	20,859	± 0,0024	- 0,001
	22,19		22,10		20,883	20,874	20,878	± 0,0027	- 0,0045
August 27.	18,95	20,55	18,86	20,46	21,084	21,090	21,087	± 0,0024	+ 0,003
	20,52		20,43		21,101	21,097	21,099	± 0,0021	- 0,002
	22,19		22,10		21,115	21,117	21,116	± 0,0021	+ 0,001
August 31.	19,14	20,62	19,05	20,53	22,153	22,161	22,157	± 0,0022	+ 0,004
	20,53		20,45		22,173	22,176	22,174	± 0,0019	+ 0,0015
	22,18		22,09		22,196	22,202	22,199	± 0,0021	+ 0,003

### Längenbestimmung Basel—Genf.

Datum 1913	Basel		Genf		Uhrdifferenz aus Signalen		Mittelwert der Uhrdifferenz	Mittlerer Fehler	Stromzeit
	Uhr- zeit	Mittlere Epoche	Uhr- zeit	Mittlere Epoche	von Basel	von Genf			
Oktober 3.	20,72	22,33	20,62	22,23	+5 <sup>m</sup> 58,696	+5 <sup>m</sup> 58,705	+5 <sup>m</sup> 58,700	± 0,0023	+ 0,0045
	22,43		22,33		58,763	58,761	58,762	± 0,0024	- 0,001
	23,84		23,74		58,806	58,814	58,810	± 0,0022	+ 0,004
Oktober 8.	22,50	23,95	22,40	23,85	6 3,522	6 3,523	6 3,522	± 0,0026	+ 0,0005
	23,83		23,73		3,567	3,569	3,568	± 0,0020	+ 0,001
	1,51		1,41		3,639	3,653	3,646	± 0,0025	+ 0,007
Oktober 9.	20,68	22,24	20,58	22,14	4,437	4,439	4,438	± 0,0026	+ 0,001
	22,22		22,12		4,495	4,498	4,497	± 0,0024	+ 0,0015
	23,83		23,72		4,570	4,578	4,574	± 0,0021	+ 0,004
Oktober 10.	20,85	22,35	20,75	22,25	5,470	5,473	5,471	± 0,0026	+ 0,0015
	22,37		22,27		5,533	5,536	5,535	± 0,0026	+ 0,0015
	23,82		23,72		5,588	5,589	5,588	± 0,0022	+ 0,0005
Oktober 11.	20,74	22,26	20,63	22,16	6,751	6,752	6,752	± 0,0025	+ 0,0005
	22,23		22,13		6,828	6,826	6,827	± 0,0024	- 0,001
	23,81		23,71		6,893	6,899	6,896	± 0,0025	+ 0,003

Datum 1913	Basel		Genf		Uhrdifferenz aus Signalen		Mittelwert der Uhrdifferenz	Mittlerer Fehler	Stromzeit
	Uhr- zeit	Mittlere Epoche	Uhr- zeit	Mittlere Epoche	von Basel	von Genf			
Oktober 17.	22,52	23,97	22,42	23,87	+ 6 <sup>m</sup> 15,672	+ 6 <sup>m</sup> 15,687	+ 6 <sup>m</sup> 15,679	± 0,0022	+ 0,0075
	23,82		23,72		15,770	15,774	15,772	± 0,0024	+ 0,002
	1,58		1,48		15,899	15,906	15,902	± 0,0019	+ 0,0035
Oktober 26.	22,50	23,97	22,40	23,87	28,813	28,811	28,812	± 0,0018	- 0,001
	23,82		23,72		28,864	28,871	28,867	± 0,0025	+ 0,0035
	1,59		1,48		28,936	28,940	28,938	± 0,0024	+ 0,002
Oktober 27.	22,52	23,98	22,41	23,88	29,859	29,867	29,863	± 0,0023	+ 0,004
	23,85		23,74		29,918	29,920	29,919	± 0,0022	+ 0,001
	1,58		1,48		29,992	29,999	29,995	± 0,0022	+ 0,0035
Oktober 30.	22,60	0,02	22,49	23,91	32,974	32,974	32,974	± 0,0023	0,000
	23,85		23,74		33,024	33,028	33,026	± 0,0021	+ 0,002
	1,62		1,51		33,097	33,101	33,099	± 0,0022	+ 0,002
Oktober 31.	22,56	0,00	22,45	23,89	33,962	33,966	33,964	± 0,0026	+ 0,002
	23,85		23,74		34,026	34,022	34,024	± 0,0025	- 0,002
	1,60		1,49		34,100	34,110	34,105	± 0,0020	+ 0,005

Der mittlere Fehler (Kolonne 9) eines aus zwei Serien von je 30 Signalen bestehenden Signalwechsels berechnet sich aus den Abweichungen der Einzelwerte von dem Mittel der Serie. Im Durchschnitt ergeben die beiden Längenbestimmungen:

#### M. Fehler eines Signalwechsels

Längenbestimmung Gurten—Genf	± 0,0023
Basel—Genf	± 0,0023

Aus den gefundenen Einzelwerten der Stromzeit ist für jede Längenbestimmung das Mittel gebildet worden. Der mittlere Fehler desselben ist aus den Abweichungen der Einzelwerte vom Mittel berechnet worden.

#### Stromzeit.

	Einfache Länge der Doppelleitung	Stromzeit	Mittl. Fehler
Gurten—Genf	172,5 km	+ 0,0014	± 0,0005
Basel—Genf	260,2 km	+ 0,0021	± 0,0004

## IX.

### Schlussresultate.

Für jeden Abend sind zunächst die Resultate der drei Signalwechsel zu einem Mittelwert der Differenz beider Stationsuhren zu vereinigen (Kolonne 2 der folgenden Zusammenstellung). Dann werden die Abendmittel der Uhrkorrekturen für beide Stationen mittels des stündlichen Uhganges auf die mittlere Epoche der Signalwechsel reduziert; diese Reduktionsbeträge sind in der letzten Kolonne der Tafel „Tagesmittel der Uhrkorrekturen“, pag. 128 u. ff., gegeben. Wird zu der Uhrdifferenz aus den Signalwechseln die Uhrkorrektur der Oststation (Kolonne 3) addiert, die der Weststation (Kolonne 5) subtrahiert, so erhält man den Abendwert der Längendifferenz (Kolonne 7). Für jede Beobachterkombination ist nun das Gewichtsmittel dieser Abendwerte zu bilden, und die halbe Differenz der beiden Mittelwerte ergibt die persönliche und instrumentelle Gleichung. Durch Anbringen derselben (Kolonne 8) an die Abendwerte gehen diese in die reduzierten Werte der Längendifferenz (Kolonne 9) über. Das Schlussresultat der Längendifferenz ist das Gewichtsmittel der reduzierten Werte.

Bei der Bildung der Gewichte (Kolonne 10), die den einzelnen Abenden zu erteilen sind, ist nur auf die Zahl der beobachteten Zeitsterne Rücksicht genommen worden. Infolge der weitgehenden Elimination des Azimutes aus den Zeitbestimmungen scheint es nicht notwendig, dabei auch die Zahl der Polsterne zu beachten. Wenn die Zahl der an einem Abend beobachteten Zeitsterne für die eine Station  $a$ , für die andere  $b$  beträgt, so wird das Gewicht des betreffenden Abends nach der Formel berechnet

$$p = \frac{2}{n} \cdot \frac{a \cdot b}{a + b},$$

wo  $n = 18$  die Zahl der programmgemäss pro Station und Abend zu beobachtenden Zeitsterne bedeutet. Ein Abend mit vollständig ausgeführtem Programm erhält dadurch das Gewicht 1,00.

## Ableitung der Schlussresultate.

### Längenbestimmung Gurten—Genf.

Datum	Uhrdifferenz aus Signalwechsel	Gurten Uhr-korrekt.	Zahl der Sterne	Genf Uhr-korrekt.	Zahl der Sterne	Abendwert der Längendifferenz	Persönl. u. instrumentelle Gleichung	Reduzierte Längendifferenz	Abendgewicht	Abweichung v. Mittel	
1913											
		Beob. Bottinger			Beob. Trümpler						
		P.-I. 8804			P.-I. 8803						
August 17.	+ 5 <sup>m</sup> 18,840	- 3,458	17	+ 5,398	18	+ 5 <sup>m</sup> 9,984	+ 0,015	+ 5 <sup>m</sup> 9,999	0,97	- 0,019	
18.	19,146	- 2,597	11	+ 6,569	17	9,980	+ 0,015	9,995	0,74	- 0,023	
21.	19,764	+ 0,037	15	+ 9,801	18	10,000	+ 0,015	10,015	0,91	- 0,003	
22.	20,005	+ 0,886	18	+ 10,878	18	10,013	+ 0,015	10,028	1,00	+ 0,010	
23.	20,194	+ 1,788	18	+ 11,949	18	10,033	+ 0,015	10,048	1,00	+ 0,030	
						Mittel + 5 <sup>m</sup> 10,003			4,62		
		Beob. Trümpler			Beob. Bottinger						
		P.-I. 8803			P.-I. 8804						
August 25.	+ 5 <sup>m</sup> 20,609	+ 3,498	18	+ 14,103	18	+ 5 <sup>m</sup> 10,004	- 0,015	+ 5 <sup>m</sup> 9,989	1,00	- 0,029	
26.	20,860	+ 4,363	18	+ 15,175	18	10,048	- 0,015	10,033	1,00	+ 0,015	
27.	21,101	+ 5,187	18	+ 16,266	17	10,022	- 0,015	10,007	0,97	- 0,011	
31.	22,177	+ 8,153	14	+ 20,267	17	10,063	- 0,015	10,048	0,86	+ 0,030	
						Mittel + 5 <sup>m</sup> 10,033			3,83		

Längendifferenz Gurten—Genf: 5<sup>m</sup> 10,018.

### Längenbestimmung Basel—Genf.

Datum	Uhrdifferenz aus Signalwechsel	Basel Uhr-korrekt.	Zahl der Sterne	Genf Uhr-korrekt.	Zahl der Sterne	Abendwert der Längendifferenz	Persönl. u. instrumentelle Gleichung	Reduzierte Längendifferenz	Abendgewicht	Abweichung v. Mittel	
1913											
		Beob. Trümpler			Beob. Bottinger						
		P.-I. 8803			P.-I. 8804						
Oktober 3.	+ 5 <sup>m</sup> 58,757	- 22,433	18	- 6,630	8	+ 5 <sup>m</sup> 42,954	+ 0,007	+ 5 <sup>m</sup> 42,961	0,61	+ 0,008	
8.	6 3,579	- 22,449	12	- 1,782	9	912	+ 0,007	919	0,57	- 0,034	
9.	4,503	- 22,420	18	- 0,867	17	950	+ 0,007	957	0,97	+ 0,004	
10.	5,531	- 22,455	18	+ 0,140	18	936	+ 0,007	943	1,00	- 0,010	
11.	6,825	- 22,765	16	+ 1,086	12	974	+ 0,007	981	0,76	+ 0,028	
						Mittel + 5 <sup>m</sup> 42,946			3,91		
		Beob. Bottinger			Beob. Trümpler						
		P.-I. 8804			P.-I. 8803						
Oktober 17.	+ 6 <sup>m</sup> 15,784	- 25,335	18	+ 7,473	18	+ 5 <sup>m</sup> 42,976	- 0,007	+ 5 <sup>m</sup> 42,969	1,00	+ 0,016	
26.	28,872	- 29,504	17	+ 16,412	18	956	- 0,007	949	0,97	- 0,004	
27.	29,926	- 29,624	18	+ 17,347	18	955	- 0,007	948	1,00	- 0,005	
30.	33,033	- 30,170	10	+ 19,905	12	958	- 0,007	951	0,61	- 0,002	
31.	34,031	- 30,199	17	+ 20,877	16	955	- 0,007	948	0,91	- 0,005	
						Mittel + 5 <sup>m</sup> 42,960			4,49		

Längendifferenz Basel—Genf: 5<sup>m</sup> 42,953.

Aus den Abweichungen  $v$  der reduzierten Abendwerte vom Schlussresultat, die in der letzten Kolonne der Zusammenstellungen enthalten sind, ist für jede Längenbestimmung

**der mittlere Fehler eines Abendresultates vom Gewichte 1**

$$\pm \sqrt{\frac{[p v v]}{m-2}}$$

berechnet worden, wo  $m$  die Zahl der Beobachtungsabende bezeichnet. Mittels des Gesamtgewichtes  $P = [p]$  der Längenbestimmung findet man daraus den

**mittleren Fehler des Schlussresultates**

$$\pm \sqrt{\frac{[p v v]}{(m-2) \cdot [p]}}$$

Längenbestimmung	M. F. eines Abends v. Gew. 1	Zahl der Beob.-Abende	Gesamtgewicht $P$	M. F. des Schlussresultates
Gurten—Genf	$\pm 0,023$	9	8,45	$\pm 0,008$
Basel—Genf	$\pm 0,015$	10	8,40	$\pm 0,005$

Der kleinere mittlere Fehler der zweiten Längenbestimmung entspricht dem Genauigkeitszuwachs, der sich bei den Zeitsternbeobachtungen gezeigt hatte.

Für die persönliche und instrumentelle Gleichung liefern die Beobachterwechsel einschliesslich der Übungsbestimmung Basel  $E$ —Basel  $W$  die folgenden Werte:

### Persönliche und instrumentelle Gleichung.

Längenbestimmung	Beob. Trümpler, P.-I. 8803—Beob. Bottlinger, P.-I. 8804	m. F.
Basel $E$ —Basel $W$	— 0,020	$\pm 0,013$
Gurten—Genf	— 0,015	$\pm 0,008$
Basel—Genf	+ 0,007	$\pm 0,005$

Wenn auch die Beträge ziemlich klein sind, so scheinen sie doch eine Veränderung der persönlichen Gleichung im Laufe des Sommers anzudeuten.

Die Längendifferenzen der Beobachtungspfeiler sind mittels der im ersten Kapitel angegebenen Zentrierungselemente auf die Stationszentren zu beziehen. Die Endresultate sind dann die folgenden:

Längendifferenz Gurten (Beob.-Pfeiler)—Genf (Beob.-Pfeiler)	+ 5 <sup>m</sup> 10,018
Zentrierung Gurten (Trigonometrischer Punkt—Beob.-Pfeiler)	+ 0,099
Zentrierung Genf (Beob.-Pfeiler—Meridiankreis)	+ 0,023

**Meridiankreis der Sternwarte Genf westlich vom trigonometrischen Punkt Gurten  
(Ostsignal)**

**5<sup>m</sup> 10<sup>s</sup> 140** m. F.  $\pm$  0<sup>s</sup>,008 Gewicht 8,45 9 Abende.

Längendifferenz Basel (Beob.-Pfeiler)—Genf (Beob.-Pfeiler)	+ 5 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup> ,953
Zentrierung Basel (Meridiankreis—Beob.-Pfeiler)	— 0,088
Zentrierung Genf (Beob.-Pfeiler—Meridiankreis)	+ 0,023

**Meridiankreis der Sternwarte Genf westlich vom Meridiankreis  
des Bernoullianum Basel**

**5<sup>m</sup> 42<sup>s</sup> 888** m. F.  $\pm$  0<sup>s</sup>,005 Gewicht 8,40 10 Abende.

Diese beiden Längenbestimmungen bilden mit denen des Jahres 1912 zusammen ein geschlossenes Polygon Basel—Zürich—Gurten—Genf—Basel. Wir erhalten daher eine Kontrolle für die Messungen aus der Bedingung, dass die Summe der vier Längendifferenzen verschwinden muss.

Basel—Zürich	— 3 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup> ,849
Zürich—Gurten	+ 4 <sup>m</sup> 25,574
Gurten—Genf	+ 5 <sup>m</sup> 10,140
Genf—Basel	— 5 <sup>m</sup> 42,888
Summe	— 0 <sup>s</sup> ,023

Der Schlussfehler des Polygons beträgt **0<sup>s</sup>,023**. Wenn man aus den mittleren Fehlern der einzelnen Längenbestimmungen den zu erwartenden Fehler der Summe von vier Längenbestimmungen berechnen wollte, so würde sich nur  $\pm$  0<sup>s</sup>,012 ergeben. Der gefundene Schlussfehler wäre dann wesentlich zu gross. Es ist aber zu bedenken, dass der aus der Übereinstimmung der Abendresultate berechnete mittlere Fehler kein vollkommenes Mass für die Genauigkeit der Längenbestimmung liefert, indem er systematische Fehler, die allen Abenden in gleicher Weise anhaften, zum Beispiel Fehler in der Bestimmung von Kontaktbreite und totem Gang, unberücksichtigt lässt. Wenn man dies bedenkt, so darf die Erfüllung der Kontrolle als befriedigend bezeichnet werden. Jedenfalls sichert sie der einzelnen Längenbestimmung eine Genauigkeit von 0<sup>s</sup>,01.

Wenn man die aus dem Polygonschluss sich ergebende Bedingungsgleichung zu einer vorläufigen Ausgleichung der vier Längenbestimmungen verwerten will, und denselben allen gleiches Gewicht erteilt, so ist der Schlussfehler gleichmässig auf die vier Bestimmungen zu verteilen. Es ergeben sich als

### Ausgeglichene Längendifferenzen

Zürich—Basel	3 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup> , 843
Zürich—Gurten	4 25, 580
Gurten—Genf	5 10, 146
Basel—Genf	5 42, 882

Von diesen Stationen liegen einzig für Genf brauchbare Anschlüsse an das Ausland vor. Die Ausgleichung des zentraleuropäischen Längennetzes von Albrecht<sup>1)</sup> gibt als

**geographische Länge des Meridiankreises der Sternwarte Genf  
östlich von Greenwich: 24<sup>m</sup> 36<sup>s</sup> 610.**

Wenn dieser Wert auch verhältnismässig unsicher ist wegen der geringen Übereinstimmung der Längenbestimmungen, auf denen er beruht, so muss er doch vorläufig als Ausgangspunkt des schweizerischen Längennetzes dienen. Aus den vier ausgeglichenen Längenbestimmungen erhält man für die übrigen drei Stationen folgende

### Geographische Längen östlich von Greenwich:

Basel	<b>30<sup>m</sup> 19<sup>s</sup> 492</b>
Gurten	<b>29 46, 756</b>
Zürich	<b>34 12, 336</b>

---

<sup>1)</sup> Astronom. Nachrichten, Bd. 167, pag. 145.

3.

Bestimmung der Längendifferenzen

Neuchâtel—Genf

und

Zürich—Neuchâtel.

im Jahre 1914.

---



# I.

## Stationen.

### Genf:

Die Längenstation in Genf war genau gleich eingerichtet wie im Jahre 1913 (siehe pag. 77).

### Neuchâtel:

Unmittelbar bei der Südwestecke des Hauptgebäudes der Sternwarte (siehe Plan Fig. 1) befindet sich eine feste hölzerne Beobachtungshütte mit einem Pfeiler. Derselbe dient

gewöhnlich zur Aufstellung des gebrochenen transportablen Durchgangsinstrumentes der Sternwarte; er ist auch zur Bestimmung der Polhöhe von Neuchâtel nach der Horrebow - Talcott - Methode benutzt worden. Die Hütte besitzt eine quadratische Grundfläche von 3,5 m Seiten-

länge. Das Holzdach derselben besteht aus zwei Hälften, die sich in dem von Nord nach Süd verlaufenden First zusammenschliessen. Die beiden Hälften lassen sich mittels Schraubengewinde auf Rollen auseinanderschieben, so dass ein Meridianspalt von zirka 1,5 m Breite frei wird. Der Fussboden der Hütte ist vom Pfeiler isoliert. In dieser Hütte wurde die Längenstation untergebracht. Da der Beobachtungspfeiler für beide Beobachter zu niedrig war, wurde er durch Aufgipsen einiger Backsteine etwas erhöht.

Die Registrieruhr Riefler Nr. 140 wurde am Pfeiler des alten Äquatoreaales im Parterre aufgehängt, in einem Raume, der gegen Temperaturschwankungen ziemlich gut geschützt ist. Sie blieb während der ganzen Dauer der Beobachtungen vom 1. Mai bis 30. Juni in Gang und wurde täglich mit den Uhren der Sternwarte verglichen.

Zur Verbindung der Längenstation mit der Telephonzentrale Neuchâtel waren von der Beobachtungshütte zwei Drähte nach einer nahe gelegenen Säule des städtischen Telephonnetzes geführt worden.

Die früheren Längenbestimmungen von Neuchâtel sind alle auf den alten Meridiankreis der Sternwarte bezogen worden. Im Jahre 1913 ist der alte Meridiankreis durch einen neuen ersetzt worden, der auf den Pfeilern des alten an derselben Stelle aufgestellt

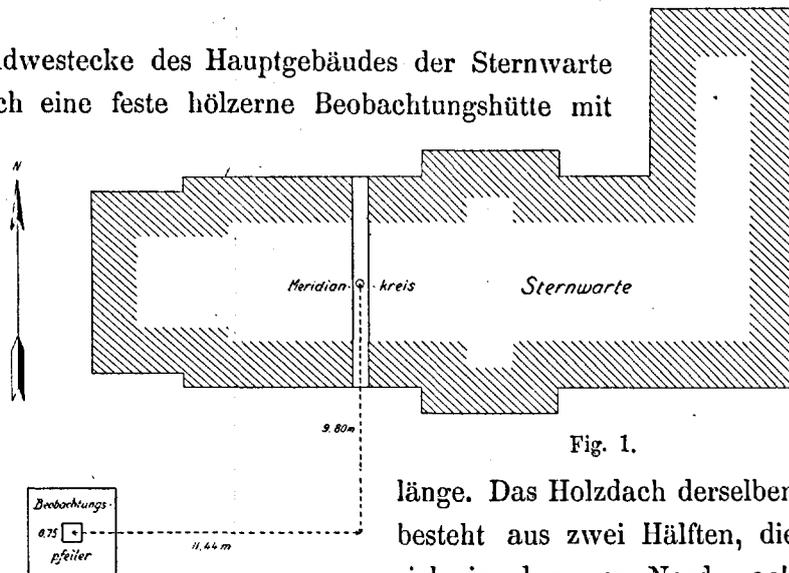


Fig. 1.

ist. Die Lage des Beobachtungspfeilers gegenüber dem Meridiankreis mit dem Bandmass gemessen, ist durch folgende Elemente gegeben:

Instrumentenpfeiler 9,80 m südlich,

11,44 m westlich vom neuen Meridiankreis der Sternwarte Neuchâtel.

### Zürich:

Der im Jahre 1912 für die Längenbestimmungen Zürich–Basel und Zürich–Gurten benützte Beobachtungspfeiler konnte in diesem Jahre wegen anderweitiger Inanspruchnahme nicht verwendet werden. Nördlich des Meridiansaales der Sternwarte wurde ein Backsteinpfeiler neu errichtet, der kurz vor der Benützung vollendet wurde. Die Anpassung der Pfeilerhöhe an die Grösse der Beobachter erfolgte durch Aufgipsen von Backsteinen auf die Abschlussplatte des Pfeilers.

Um diesen Pfeiler fand eine neue, im Frühsommer 1914 gebaute zweite transportable Beobachtungshütte der Geodätischen Kommission Aufstellung. Die Dimensionen dieser Hütte: in der Ost-Westrichtung 4,2 m, in der Nord-Südrichtung 3,2 m, Giebelhöhe 2,7 m, sind im wesentlichen gleich wie bei der ersten transportablen Beobachtungshütte der Kommission (Beschreibung pag. 1). Von dieser ist auch übernommen die Anordnung der Fenster und der Türe, sowie die Art des Aufbaues aus einzelnen abgepassten Stücken, die durch kleine Riegel zusammengehalten werden. Dagegen ist die Dachkonstruktion anders gewählt worden. Bei der neuen Hütte verläuft der First des ziemlich flachen Daches in der Nord-Südrichtung und liegt in der Mitte des 1,5 m breiten Beobachtungs-

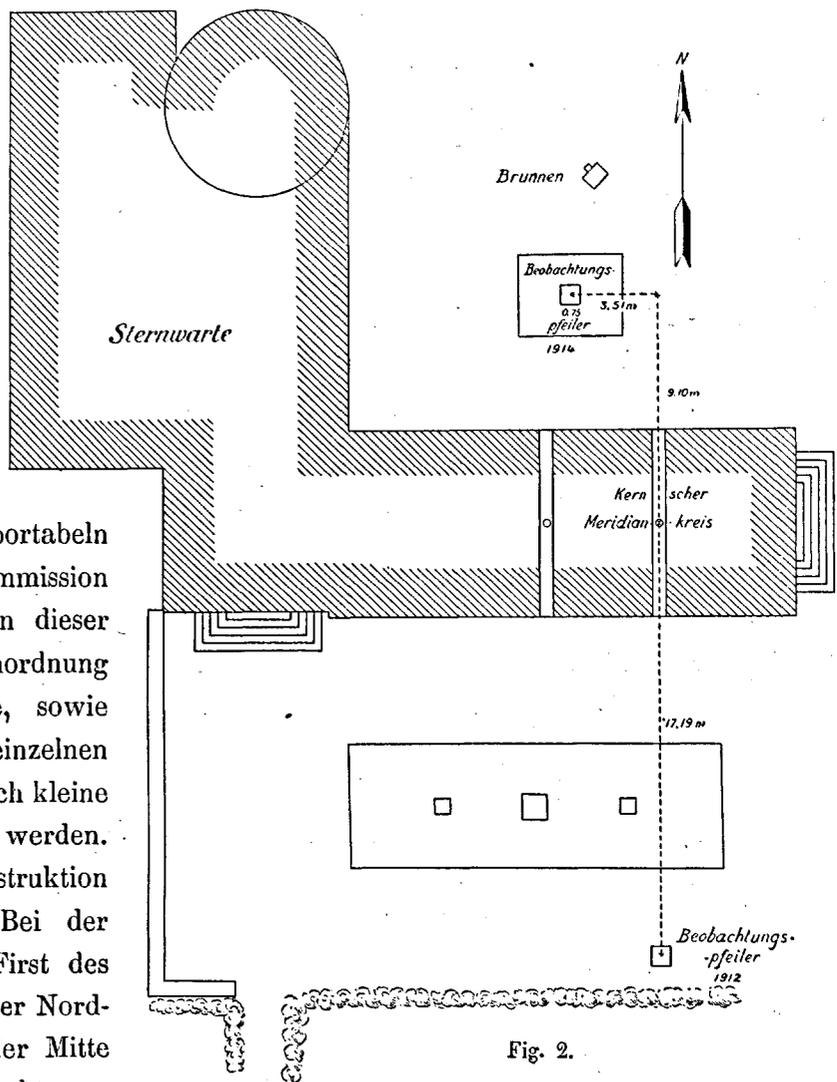


Fig. 2.

spaltes. Um diesen zu öffnen, werden die zu beiden Seiten des Firstes liegenden Teile des Daches (vier Stücke) nach Osten und Westen umgeklappt. Die vier Dachklappen besitzen vorstehende Stifte, so dass sie von unten geöffnet und geschlossen werden können mittels einer Stange, welche in diese Stifte eingehakt wird. Die neue Dachkonstruktion besitzt den Vorteil eines guten Abschlusses gegen das Eindringen von Regen und gestattet dabei ein verhältnismässig rasches und leichtes Öffnen des Spaltes.

Als Registrieruhr diente die Uhr Riefler Nr. 327. Sie war wie früher im Keller des Sternwartengebäudes aufgehängt.

Von einer nahe gelegenen Säule des städtischen Telephonnetzes wurden zwei doppeladrigte Telephonleitungen in die Hütte geführt. Die eine wurde zur Verbindung der beiden Längenstationen benötigt, die andere gestattete jederzeit mit der Telephonzentrale Zürich zu verkehren, zur Beseitigung eventueller Störungen.

Die Lage des alten und des neuen Beobachtungspfeilers der Längenbestimmungen ist aus dem Situationsplan der Fig. 2 ersichtlich. Der Anschluss des neuen Pfeilers an den Kern'schen Meridiankreis mittels Winkelspiegel und Bandmass gemessen beträgt:

Instrumentenpfeiler 1914 9,10 m nördlich,  
3,51 m westlich vom Kern'schen Meridiankreis der Stern-  
warte Zürich.

Die genäherten geographischen Koordinaten und Meereshöhen der drei Stationen sind:

	Geogr. Breite	Länge östl. v. Greenwich	Höhe über Meer
Genf . . . . .	46° 12',0	24 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup>	405 m
Neuchâtel . . . . .	46 59,8	27 50	487
Zürich . . . . .	47 22,6	34 12	468



## II.

### Instrumentelle Ausrüstung.

Für die Längenbestimmungen des Jahres 1914 sind die gleichen Instrumente und Apparate benützt worden wie in den Jahren 1912 und 1913. An Änderungen derselben ist nur folgendes zu erwähnen:

Die im Winter 1912/13 für das Passageninstrument Nr. 8804 eingeführte neue Konstruktion des Registriermikrometers (Beschreibung pag. 79) hatte sich vorzüglich bewährt. Im Winter 1913/14 ist dann auch das Registriermikrometer des andern Passageninstrumentes Nr. 8803 in derselben Weise umgebaut worden, so dass nun beide Instrumente wieder ganz gleich ausgerüstet sind. Gleichzeitig sind auch die Döllen'schen Untergestelle der beiden Instrumente etwas abgeändert worden. Die Schraube, die zur Azimutkorrektur dient, ist durch eine neue mit kleinerer Ganghöhe ersetzt und mit einer Trommelteilung versehen worden. Es ermöglicht dies, das Azimut auf Grund der Beobachtungen noch um kleine Beträge zu korrigieren.

Die Einrichtung der Längenstation im Innern der Beobachtungshütten war überall gleich wie bei den früheren Stationen. Der Tisch mit den elektrischen Apparaten für den Signalwechsel fand seinen Platz in der Südwestecke der Hütte, der zweite Tisch mit dem Telephonapparat, der gleichzeitig für die Aufnotierungen des Gehilfen diente, in der Nordwestecke und der Chronograph in der Nordostecke.

Als Stromquellen für die Registrierung auf dem Chronograph und für die Stromsignale zur Vergleichung der beiden Stationsuhren fanden durchwegs Batterien von Trockenelementen Verwendung, die in der Beobachtungshütte untergebracht waren. Die Spannungen aller Batterien wurden zu Beginn und Schluss jedes Beobachtungsabends kontrolliert. Die Spannungsänderungen waren immer sehr gering.

Für die Längenbestimmungen Neuchâtel—Genf und Zürich—Neuchâtel konnte die eidgenössische Telephonverwaltung nur je eine direkte interurbane Telefonschleife während der Nacht zur Verfügung stellen. Dieselbe musste einerseits zum Austausch der Uhrvergleichungssignale, andererseits zum telephonischen Verkehr der Beobachter dienen. Es gelang gut, sich für beide Zwecke mit einer einzigen Schleife zu behelfen. Durch einen Doppelumschalter wurden die beiden Leitungen der Schleife das eine Mal für Gespräche auf den Telephonapparat geführt, das andere Mal auf die Apparate für den

Signalwechsel. Die direkte Verbindung beider Längenstationen wurde jeden Abend durch die Telephonzentralen der Stationsorte in solcher Weise hergestellt, dass der die Leitungen passierende Strom keine Zwischenapparate zu durchlaufen hatte.

Länge, Beschaffenheit und Widerstand der benützten Verbindungsleitungen und ihrer Teilstücke sind aus folgender Zusammenstellung ersichtlich. Dieselbe beruht auf den gütigen Angaben der Telephonverwaltungen.

### Neuchâtel—Genf.

Sternwarte Neuchâtel—Telephonzentrale Neuchâtel:

2,2 km Kabel, Kupferdraht von 0,8 mm Durchmesser . . . . .	} 111 Ohm
0,1 „ Freileitung, Bronzedraht von 1,5 mm Durchmesser . . . . .	

Telephonzentrale Neuchâtel—Telephonzentrale Genf:

3,6 km Kabel, Kupferdraht von 1,8 mm Durchmesser . . . . .	} 673 Ohm
120,7 „ Freileitung, Bronzedraht von 3,0 mm Durchmesser . . . . .	

Telephonzentrale Genf—Sternwarte Genf:

1,2 km Kabel, Kupferdraht von 0,8 mm Durchmesser . . . . .	} 102 Ohm
0,3 km Freileitung, Bronzedraht von 1,5 mm Durchmesser . . . . .	

Total: **Länge der Leitung 128,1 km. Widerstand der Schlaufe 886 Ohm.**

### Zürich—Neuchâtel.

Sternwarte Zürich—Telephonzentrale Zürich:

1,3 km Kabel, Kupferdraht von 0,8 mm Durchmesser . . . . .	100 Ohm
--	---------

Telephonzentrale Zürich—Telephonzentrale Neuchâtel:

5,3 km Kabel, Kupferdraht von 1,8 mm Durchmesser . . . . .	} 837 Ohm
35,4 „ Freileitung, Bronzedraht von 3,0 mm Durchmesser . . . . .	
108,8 „ Freileitung, Bronzedraht von 4,0 mm Durchmesser . . . . .	

Telephonzentrale Neuchâtel—Sternwarte Neuchâtel:

2,2 km Kabel, Kupferdraht von 0,8 mm Durchmesser . . . . .	} 111 Ohm
0,1 km Freileitung, Bronzedraht von 1,5 mm Durchmesser . . . . .	

Total: **Länge der Leitung 153,1 km. Widerstand der Schlaufe 1048 Ohm.**



### III.

## Prüfung der Achsenniveaus.

Nach Abbruch der Längenbestimmungen wurden im Herbst 1914 die Achsenniveaus der beiden Passageninstrumente einer Untersuchung am Niveauprüfer der Sternwarte Zürich unterworfen. Es sollte konstatiert werden, ob irgendwelche Änderungen der Parswerte während des Gebrauches der Niveaus eingetreten seien. Für jedes der beiden Niveaus wurden bei einer mittleren Blasenlänge vier Messungsreihen ausgeführt, die zur Elimination periodischer und fortschreitender Fehler der Mikrometerschraube auf verschiedene Anfangsstellungen der Trommel und verschiedene Schraubenrevolutionen verteilt waren. Bei jeder Messungsserie liess man die Blase in Intervallen von 3—4<sup>p</sup> die ganze Niveauteilung vorwärts und rückwärts durchlaufen.

Der Revolutionswert der Mikrometerschraube wurde wie bei den früheren Prüfungen (siehe pag. 10) zu

$$R = 57,63 = 3^s 842$$

angenommen. Werden die Resultate der vier zusammengehörigen Messungsreihen für jedes Niveau zu Mittelwerten vereinigt, so ergeben die Beobachtungen folgende Beträge für die Parswerte der verschiedenen Stellen der Niveauteilung:

### Beobachtete Parswerte.

Niveau von Passagen-Instrument Nr. 8803		Niveau von Passagen-Instrument Nr. 8804	
Zürich, 5. Nov. 1914		Zürich, 24. Nov. 1914	
Blasenlänge 32 <sup>p</sup> 3		Blasenlänge 32 <sup>p</sup> 6	
Temperatur + 11 <sup>o</sup> 0		Temperatur + 3 <sup>o</sup> 1	
Niveauteilung	Parswert	Niveauteilung	Parswert
20 <sup>p</sup> 3	0 <sup>s</sup> 094	19 <sup>p</sup> 0	0 <sup>s</sup> 069
24, 4	93	22, 6	83
28, 4	99	25, 8	83
32, 4	97	29, 1	82
36, 3	96	32, 4	81
40, 3	96	35, 6	91
44, 4	91	38, 6	84
48, 7	91	41, 9	83
		45, 0	87
		48, 4	73

Der durch diese Zahlen dargestellte Verlauf der Parswerte längs der Niveauteilung stimmt im allgemeinen mit den Resultaten der früheren Prüfungen überein.

Es sollen nun noch die mittleren Parswerte der verschiedenen Prüfungen ihrem absoluten Betrage nach verglichen werden. Zu diesem Zwecke sind die beobachteten Parswerte der einzelnen Prüfungen je durch eine Kurve graphisch ausgeglichen worden, und die Durchschnittswerte der Kurvenordinaten für das Intervall 25—45 der Niveauteilung sind als mittlere Parswerte im folgenden zusammengestellt nebst Angaben über Lufttemperatur bei der Prüfung, Blasenlänge und Zahl der Messungsreihen.

### Passagen-Instrument Nr. 8803.

Prüfung	Temperatur	Blasenlänge	Mittlerer Parswert	Zahl der Messungsreihen
1911 Okt. 9.—12.	+ 11,5	24,4	0,099	1
	+ 15,0	30,2	98	4
	+ 13,0	34,4	96	4
	+ 14,0	40,2	95	1
1912 Dez. 31.	+ 3,5	29,2	0,100	4
	+ 4,0	35,6	097	4
1914 Nov. 5.	+ 11,0	32,2	0,096	4

### Passagen-Instrument Nr. 8804.

Prüfung	Temperatur	Blasenlänge	Mittlerer Parswert	Zahl der Messungsreihen
1911 Okt. 11.—12.	+ 14,0	23,2	0,086	1
	+ 14,0	30,2	83	1
	+ 12,5	35,0	81	4
	+ 11,5	40,2	77	2
1913 Jan. 2.	+ 1,8	30,2	0,082	4
	+ 3,2	34,8	80	4
1914 Nov. 24.	+ 3,1	32,6	0,084	4

Schon aus der ersten Prüfung ging deutlich hervor, dass der Verlauf des Parswertes längs der Niveauteilung sich sehr stark mit der Blasenlänge ändert. Es ist daher ganz natürlich, dass auch in der obigen Zusammenstellung eine Abhängigkeit der mittleren Parswerte von der Blasenlänge auftritt. Bei der Berechnung der Neigungen ist dies stets

berücksichtigt worden, da die benützten Parswerte der Tafel auf Seite 13 für jede Blasenlänge getrennt berechnet sind.

Eine Abhängigkeit des Parswertes von der Temperatur, wie sie früher (pag. 12) vermutet wurde, lässt sich aus den vorliegenden Bestimmungen nicht feststellen. Dagegen scheinen zwischen den Prüfungen der verschiedenen Epochen noch systematische Unterschiede zu bestehen, die vielleicht auf wirkliche Änderungen der Niveaus zurückzuführen sind. Immerhin sind sie so klein, dass ihnen keine Bedeutung zukommt für die Längenbestimmungen, bei denen die Neigungen stets klein gehalten werden und bei denen der Parswert in weitgehendem Masse eliminiert ist.



## IV.

### Beobachtungsverfahren.

Das im Jahre 1914 angewandte Beobachtungs- und Reduktionsverfahren ist genau gleich wie das des Jahres 1913. Das Programm jedes Beobachtungsabends umfasste zwei Zeitbestimmungen, die durch eine Pause von 40 Minuten getrennt waren. Jede Zeitbestimmung von der Dauer einer Stunde bestand aus der Beobachtung der Meridiandurchgänge von neun zenitnahen Sternen zur Bestimmung der Uhrkorrektion und von zwei Polsternen zur Bestimmung des Azimutfehlers in der Aufstellung des Durchgangsinstrumentes.

Die Durchgänge der Zeit- und Polsterne sind mit dem Repsold'schen Registriermikrometer beobachtet worden. Die dabei angewandte Methode ist auf pag. 7 angegeben. Das Instrument wurde während jedes Sterndurchganges einmal umgelegt und dabei die Neigung abgelesen. Auf dem Chronographenstreifen sind für jeden Durchgang in der Regel die Signale von zehn Mikrometerkontakten vor und nach dem Umlegen abgelesen worden. Es haben ausschliesslich solche Kontakte Verwendung gefunden, die in beiden Lagen des Instrumentes beobachtet worden waren. Die beiden Registrierzeiten vor und nach dem Umlegen sind für jeden Kontakt einzeln gemittelt worden. Die Abweichungen  $\Delta$  dieser einzelnen Doppelkontaktwerte von ihrem Mittel liefern für jeden Durchgang den mittleren Fehler eines Doppelkontaktes nach der Formel

$$\mu = \sqrt{\frac{[\Delta \Delta]}{n-1}}$$

( $n$  = Zahl der beobachteten Doppelkontakte).

Für alle Durchgänge ist  $\mu$  berechnet worden. Die Mittelwerte für verschiedene Deklinationsintervalle und die Zahl der Sterndurchgänge, auf denen dieselben beruhen, sind in nachstehenden Tafelchen für die beiden Beobachter getrennt zusammengestellt.

### Mittlerer Fehler eines Doppelkontaktes.

Beobachter Bottlinger.

Deklinationsintervall	Mittlere Deklination	Beobachtetes $\mu$	Zahl der Durchgänge	$\mu$ nach der Formel
36°—39°	37,4	$\pm 0,072$	30	$\pm 0,068$
39 —42	39,7	70	38	70
42 —45	42,5	71	37	73
45 —48	46,1	73	68	77
48 —51	49,9	83	34	83
51 —54	52,7	96	35	87
54 —57	56,0	89	42	94
76 —79	76,1	$\pm 0,212$	8	$\pm 0,212$
79 —82	80,0	308	24	293
82 —84	82,6	365	16	401
84 —87	85,8	695	15	693

Beobachter Trümpler.

Deklinationsintervall	Mittlere Deklination	Beobachtetes $\mu$	Zahl der Durchgänge	$\mu$ nach der Formel
36°—39°	37,4	$\pm 0,050$	32	$\pm 0,051$
39 —42	39,8	57	41	53
42 —45	42,7	57	39	54
45 —48	46,1	54	68	56
48 —51	50,0	57	43	59
51 —54	52,8	60	38	62
54 —57	56,0	64	43	65
76 —79	76,1	$\pm 0,175$	8	$\pm 0,136$
79 —82	79,9	187	23	184
82 —84	82,4	224	15	242
84 —87	85,4	384	16	397

Analog der von Albrecht<sup>1)</sup> für den mittleren Fehler eines Doppelkontaktes gegebenen Formel lassen sich die Tafelwerte durch folgende Formeln darstellen:

$$\text{Beobachter Bottlinger: } \mu = \pm \sqrt{(0,025)^2 + \left(\frac{3,6}{v}\right)^2} \sec^2 \delta$$

$$\text{Beobachter Trümpler: } \mu = \pm \sqrt{(0,03)^2 + \left(\frac{2,2}{v}\right)^2} \sec^2 \delta$$

( $v$  = Vergrößerung des Fernrohres = siebenzigfach).

Die Zahlenkoeffizienten der Formeln sind aus den Tafelwerten der beobachteten  $\mu$  mit Gewichten nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet worden. Die Gewichte sind so gewählt, dass sie einerseits die Zahl der Durchgänge berücksichtigen und andererseits die Genauigkeit der Tafelwerte, deren mittlere Fehler proportional mit  $\sec \delta$  angenommen wurden. Die Werte für  $\mu$ , die sich aus der Formel ergeben, sind in der letzten Kolonne der Täfelchen aufgeführt und stimmen mit den beobachteten gut überein.

Für Beobachter Trümpler ist die Formel völlig gleich wie im Vorjahre; die Beträge bleiben stets unter den aus der Formel von Albrecht<sup>1)</sup> berechneten. Auch für Beobachter Bottlinger ist nur eine ganz geringe Änderung der mittleren Fehler gegenüber dem Vorjahre eingetreten. Die Formel hat sich nur insofern etwas geändert, dass der Nachführungsfehler (1. Glied) etwas kleiner geworden ist, während der Bisektionsfehler (2. Glied) sich ganz wenig vergrößert hat.

<sup>1)</sup> Albrecht, Formeln und Hilfstafeln für geographische Ortsbestimmungen. 3. Aufl., pag. 21, Anmerkung.

Zur Vergleichung der beiden Stationsuhren fanden an jedem Abend drei Signalwechsel statt: einer vor Beginn der ersten Zeitbestimmung, einer in der Pause zwischen beiden Zeitbestimmungen und einer am Schluss der zweiten Zeitbestimmung. Jeder Signalwechsel besteht aus zwei Serien von je 30 Signalen, indem von jeder Station eine der beiden Serien abgegeben wird. Vor Abgabe jeder Signallerie werden an beiden Stationen Schaltung und Kurbelwiderstand so gestellt, dass der Strom, welcher das polarisierte Dosenrelais passiert, gleiche Richtung und Stärke besitzt (7,50 Milliampère), wie der zur Registrierung der Sterndurchgänge verwendete. Die Reihenfolge der Stationen in der Abgabe der beiden Signallerien ist sowohl bei den verschiedenen Uhrvergleichen desselben Abends als an den verschiedenen Beobachtungsabenden regelmässig gewechselt worden. Im übrigen erfolgten die Signalwechsel in der auf pag. 9 beschriebenen Weise.

Zur Elimination persönlicher und instrumenteller Beobachtungsfehler fand inmitten jeder Längenbestimmung ein Wechsel der Beobachter und Durchgangsinstrumente statt; jeder Beobachter benützte also stets das gleiche Instrument. Die übrigen Stationseinrichtungen wurden beim Beobachterwechsel nicht verändert.



## V.

### Sternprogramm.

Da die Längenbestimmungen des Jahres 1914 in eine andere Jahreszeit fielen als die des Vorjahres, musste für sie ein neues Sternprogramm aufgestellt werden. Dasselbe ist nach genau denselben Prinzipien eingeteilt und ausgewählt worden und bildet gewissermaßen eine Erweiterung des Sternprogramms von 1913. Es umfasst vier Gruppen von je neun Zeit- und zwei Polsternen. Die Beobachtungsdauer jeder Gruppe beträgt eine Stunde, die Gruppen sind durch Pausen von 40 Minuten voneinander getrennt. Die Sterne sind sämtlich aus dem Preliminary General Catalogue von Boss entnommen. Die Helligkeitsgrenzen, sowie die Grenzen für die Deklinationen der Zeit- und Polsterne sind im wesentlichen gleich wie beim Programm des Vorjahres (siehe pag. 86). Die Programmgruppen, die gleichzeitig an beiden Stationen Verwendung fanden, sind die folgenden (siehe Seite 163).

Die Polsterne sind mit römischen Nummern versehen, diejenigen der untern Kulmination sind ausserdem durch kursive Schrift gekennzeichnet. In den letzten sechs Kolonnen sind die Neigungs- und Azimutkoeffizienten der Mayer'schen Reduktionsformel für die verschiedenen Stationen enthalten. Für jede Gruppe ist ausserdem das arithmetische Mittel der Azimutkoeffizienten der Zeitsterne angegeben, d. h. der Faktor, mit dem ein Fehler der Azimutbestimmung in die Zeitbestimmung aus der vollständigen Gruppe eingeht. Die Beträge liegen alle unter  $1/35$ ; die Elimination des Azimutes ist also eine ziemlich vollkommene.

Um möglichst gute Werte für die Sternpositionen zu erhalten, wurde wie früher von dem Verfahren Gebrauch gemacht, die Rektaszensionen der Programmsterne auf Grund des Beobachtungsmateriales der Längenbestimmungen selbst zu verbessern.

Nach den Angaben des Boss'schen Kataloges wurden zunächst die Rektaszensionen der Pol- und Zeitsterne für 1914.0 berechnet, und mittels dieser wurde eine provisorische Reduktion der Azimut- und Zeitbestimmungen durchgeführt. Die Abendmittel der resultierenden provisorischen Uhrkorrekturen und die daraus gewonnenen Uhrgänge gestatteten aus jedem beobachteten Polsterndurchgang einen Wert des Azimutes  $k_{hi}$  abzuleiten (der

### Sternprogramm.

Pro- gramm Nr.	Nr. Boss P. G. C.	Grösse	Rektas- zension 1913, 0	Deklination 1913, 0	Neigungskoeffizient $J = \cos(\varphi - \delta) \sec \delta$			Azimutkoeffizient $K = \sin(\varphi - \delta) \sec \delta$		
					Genf	Neuchâtel	Zürich	Genf	Neuchâtel	Zürich
<b>Gruppe 1.</b>										
I	3322	5, 6	12 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 1	+ 45° 55'	+ 1, 434	+ 1, 433		+ 0, 007	+ 0, 027	
	185	5, 9	0 46, 7	83 14	- 5, 40	- 5, 49		+ 6, 57	+ 6, 49	
2	3370	5, 4	12 52, 0	38 47	+ 1, 273	+ 1, 270		+ 0, 166	+ 0, 183	
3	3382	5, 1	57, 0	56 50	+ 1, 795	+ 1, 800		- 0, 335	- 0, 310	
4	3392	5, 3	13 1, 7	36 16	+ 1, 222	+ 1, 219		+ 0, 224	+ 0, 241	
5	3432	5, 1	9, 8	40 36	+ 1, 311	+ 1, 309		+ 0, 128	+ 0, 146	
6	3450	5, 2	14, 6	50 8	+ 1, 556	+ 1, 557		- 0, 107	- 0, 085	
7	3480	4, 0	21, 8	55 26	+ 1, 740	+ 1, 744		- 0, 283	- 0, 258	
II	3497	6, 1	26, 2	79 5	+ 4, 43	+ 4, 47		- 2, 87	- 2, 81	
8	3511	5, 1	31, 0	37 37	+ 1, 248	+ 1, 245		+ 0, 188	+ 0, 206	
9	3530	5, 5	36, 2	53 21	+ 1, 663	+ 1, 665		- 0, 210	- 0, 187	
								- 0, 025	- 0, 004	
<b>Gruppe 2.</b>										
10	3704	4, 2	14 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 3	+ 52° 15'	+ 1, 625	+ 1, 627		- 0, 173	- 0, 150	
III	3718	4, 5	27, 7	76 5	+ 3, 61	+ 3, 63		- 2, 07	- 2, 02	
11	3733	6, 1	31, 7	49 45	+ 1, 545	+ 1, 545		- 0, 096	- 0, 074	
12	3740	6, 0	35, 0	44 1	+ 1, 390	+ 1, 389		+ 0, 053	+ 0, 072	
13	3789	5, 9	46, 2	46 28	+ 1, 452	+ 1, 451		- 0, 006	+ 0, 014	
14	3822	5, 9	53, 5	49 59	+ 1, 551	+ 1, 552		- 0, 102	- 0, 080	
15	3836	3, 6	58, 7	40 44	+ 1, 314	+ 1, 312		+ 0, 125	+ 0, 143	
16	3853	5, 7	15 2, 6	48 29	+ 1, 508	+ 1, 509		- 0, 060	- 0, 039	
IV	726	5, 9	3 11, 7	84 37	- 6, 96	- 7, 07		+ 8, 06	+ 7, 96	
17	3911	5, 9	15 17, 6	52 16	+ 1, 625	+ 1, 627		- 0, 173	- 0, 150	
18	3926	4, 4	21, 2	37 41	+ 1, 250	+ 1, 247		+ 0, 193	+ 0, 211	
								- 0, 027	- 0, 006	
<b>Gruppe 3.</b>										
19	4072	5, 1	15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 7	+ 55° 0'	+ 1, 724	+ 1, 727	+ 1, 728	- 0, 267	- 0, 243	- 0, 232
20	4089	4, 8	16 0, 1	46 16	+ 1, 448	+ 1, 447	+ 1, 447	- 0, 002	+ 0, 018	+ 0, 027
21	4112	4, 3	6, 1	45 9	+ 1, 418	+ 1, 418	+ 1, 417	+ 0, 025	+ 0, 045	+ 0, 054
V	977	5, 7	4 12, 0	80 37	- 3, 68	- 3, 74	- 3, 77	+ 4, 91	+ 4, 86	+ 4, 83
22	4162	3, 8	16 17, 2	46 31	+ 1, 454	+ 1, 453	+ 1, 453	- 0, 009	+ 0, 012	+ 0, 021
23	4201	var <sup>1)</sup>	25, 8	42 4	+ 1, 344	+ 1, 342	+ 1, 341	+ 0, 096	+ 0, 115	+ 0, 124
24	4220	4, 2	31, 3	42 37	+ 1, 357	+ 1, 355	+ 1, 354	+ 0, 085	+ 0, 104	+ 0, 113
25	4240	5, 5	36, 3	56 11	+ 1, 770	+ 1, 774	+ 1, 776	- 0, 311	- 0, 287	- 0, 275
26	4255	3, 5	39, 9	39 5	+ 1, 279	+ 1, 276	+ 1, 275	+ 0, 160	+ 0, 177	+ 0, 186
27	4284	4, 9	46, 7	46 8	+ 1, 444	+ 1, 443	+ 1, 443	+ 0, 002	+ 0, 022	+ 0, 031
VI	4327	4, 5	54, 7	82 11	+ 5, 95	+ 6, 01	+ 6, 04	- 4, 32	- 4, 24	- 4, 20
								- 0, 025	- 0, 004	+ 0, 005
<b>Gruppe 4.</b>										
28	4479	3, 8	17 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 0	+ 46° 3'		+ 1, 440	+ 1, 440		+ 0, 024	+ 0, 033
29	4494	5, 8	42, 2	53 50		+ 1, 683	+ 1, 684		- 0, 203	- 0, 191
30	4511	5, 2	47, 0	50 48		+ 1, 579	+ 1, 580		- 0, 105	- 0, 094
31	4531	3, 8	52, 0	56 53		+ 1, 803	+ 1, 805		- 0, 314	- 0, 302
VII	4591	4, 3	18 0, 0	86 37		+ 13, 05	+ 13, 13		- 10, 81	- 10, 72
32	4601	6, 0	7, 0	36 27		+ 1, 222	+ 1, 221		+ 0, 227	+ 0, 235
33	4620	5, 6	13, 0	42 8		+ 1, 343	+ 1, 342		+ 0, 114	+ 0, 123
34	4661	5, 1	21, 4	39 28		+ 1, 284	+ 1, 282		+ 0, 170	+ 0, 179
VIII	1673	5, 7	6 31, 6	79 40		- 3, 33	- 3, 36		+ 4, 47	+ 4, 45
35	4733	6, 0	18 37, 9	52 7		+ 1, 622	+ 1, 623		- 0, 146	- 0, 135
36	4749	4, 6	41, 5	39 31		+ 1, 285	+ 1, 284		+ 0, 169	+ 0, 178
									- 0, 007	+ 0, 003

<sup>1)</sup> 4, 7—6, 0.

Index  $h$  gibt die Nummer des Polsternes, der Index  $i$  bezieht sich auf den Beobachtung-  
abend). Die Berechnung der Rektaszensionsverbesserungen der Polsterne aus  
diesen Azimutwerten  $k_{hi}$  erfolgte wie im Vorjahre nach dem auf pag. 88 beschriebenen  
Verfahren. Die Ausgleichung aller Beobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate  
liefert folgende Werte für die Grössen

$$x_h = - \frac{d\alpha_h}{K_h}$$

( $K_h$  = Azimutkoeffizient des Polsterns  $h$ )

und die daraus sich ergebenden Rektaszensionsverbesserungen  $d\alpha$ :

Polstern	$x$	$d\alpha$
I U. K.	+ 0,047	- 0,31
II O. K.	+ 0,005	+ 0,01
III O. K.	+ 0,056	+ 0,11
IV U. K.	+ 0,057	- 0,46
V U. K.	- 0,042	+ 0,20
VI O. K.	- 0,011	- 0,05
VII O. K.	- 0,067	- 0,72
VIII U. K.	- 0,043	+ 0,19

Es fällt auf, dass die ersten vier Azimutverbesserungen  $x$  alle positiv, die letzten  
vier alle negativ sind. Obschon die Beträge der  $x$  nicht gleichmässig im selben Sinne  
fortschreiten, muss dieser Erscheinung doch besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden,  
da sie in den beiden vorhergehenden Jahren in genau gleicher Weise aufgetreten war.  
Die wahrscheinliche Ursache davon ist schon auf pag. 89 besprochen worden. Es scheint,  
dass sich mit den zufälligen Rektaszensionsfehlern der Polsterne noch ein fortschreitender  
Fehler der  $x$  verbindet. Bei der geringen Zahl der Polsterne ist es aber nicht möglich,  
die beiden Fehler voneinander zu trennen, und es bleibt nichts übrig, als die  $x$  selbst  
zur Ableitung verbesserter Rektaszensionen der Polsterne zu verwenden. Wenn dadurch  
ein fortschreitender Fehler in die Rektaszensionen der Polsterne und in die Azimutbestim-  
mungen eingeführt wird, so ist dieser schon an sich sehr klein; er muss ferner die Azimute  
beider Stationen in gleicher Weise beeinflussen. Da die Azimutkoeffizienten der Zeitsterne  
an beiden Stationen aber wenig voneinander abweichen, so könnte das Resultat der  
Längenbestimmungen nur um ganz unbedeutende Beträge verfälscht werden.

Die Anbringung der gewonnenen Rektaszensionsverbesserungen an die Boss'schen  
Rektaszensionen ergibt folgende verbesserte Positionen der Polsterne, welche der definitiven  
Reduktion der Azimutbestimmungen zugrunde gelegt sind:

### Verbesserte Rektaszensionen der Polsterne.

Polstern	Nr. Boss P. G. C.	Kulm.	Rektaszension 1914.0	Beob.—Boss	Zahl der Beob.
I	185	U	0 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup> , 22	— 0,31	10
II	3497	O	13 26 12, 18	+ 0,01	10
III	3718	O	14 27 41, 62	+ 0,11	15
IV	726	U	3 11 43, 63	— 0,46	15
V	977	U	4 12 1, 28	+ 0,20	18
VI	4327	O	16 54 44, 21	— 0,05	19
VII	4591	O	17 59 59, 19	— 0,72	14
VIII	1673	U	6 31 34, 83	+ 0,19	14

Die Ableitung der Rektaszensionsverbesserungen der Zeitsterne erfolgt in zwei getrennten Schritten. Einerseits werden die Verbesserungen der einzelnen Sterne gesucht, welche nötig sind, um diese mit dem Mittel der neun Zeitsterne der Gruppe in Übereinstimmung zu bringen (Reduktion auf Gruppenmittel). Andererseits bestehen auch zwischen den Gruppenmitteln selbst noch systematische Unterschiede; diese werden ausgeglichen durch eine Korrektur, welche die Gruppenmittel auf das Gesamtsystem aller vier benützten Gruppen reduziert (Gruppenverbesserung). Sie wird gewonnen aus den Differenzen der Resultate beider Zeitbestimmungen jedes Beobachtungsabends. Die Gesamtverbesserung der Rektaszension eines Zeitsterns besteht aus der Summe der beiden genannten Einzelkorrekturen.

Die erwähnte provisorische Reduktion der Zeitsternbeobachtungen ist zunächst insofern zu verbessern, dass die Azimutkorrekturen statt mit provisorischen Werten mit den definitiven Abendmitteln der Azimute berechnet werden. Jede Zeitsternbeobachtung liefert dann unter Anwendung der Boss'schen Rektaszension  $\alpha_0$  einen Wert  $u_*$  der Uhrkorrektur. Die Einzelwerte  $u_*$  werden mittels des stündlichen abendlichen Uhranges noch auf die mittlere Epoche der Gruppe reduziert, um sie vergleichbar zu machen. Die dabei benützten Uhrgänge sind mit genügender Genauigkeit aus der provisorischen Rechnung erhalten worden. Für jede Gruppenbeobachtung werden die Einzelwerte  $u_*$  zu einem Gruppenmittel  $u_G$  vereinigt. Nach den Ausführungen von pag. 90—91 gewinnt man die Reduktion auf Gruppenmittel dann aus der Formel:

$$da_* = u_G - u_*$$

Die den einzelnen Durchgangsbeobachtungen entsprechenden Werte der  $da_*$  sind in nachstehender Tafel für beide Beobachter getrennt zusammengestellt. Wenn in einer Gruppe weniger als sieben Sterne erhalten worden waren, wurden die Beobachtungen der betreffenden Gruppe ausgeschlossen.

## Rektaszensionsverbesserungen der Zeitsterne.

### Reduktion auf Gruppenmittel.

#### Gruppe 1.

		Stern 1	Stern 2	Stern 3	Stern 4	Stern 5	Stern 6	Stern 7	Stern 8	Stern 9
Beobachter Bottlinger										
Mai	15.	- 0,02	+ 0,03	+ 0,10	- 0,00	- 0,01	- 0,03	- 0,07	+ 0,05	—
	16.	- 0,02	- 0,02	+ 0,09	- 0,03	+ 0,04	- 0,06	- 0,00	+ 0,06	- 0,05
	19.	- 0,08	+ 0,01	+ 0,14	- 0,02	+ 0,01	- 0,07	- 0,02	+ 0,03	- 0,02
	20.	+ 0,04	+ 0,04	+ 0,09	+ 0,01	- 0,01	- 0,10	- 0,05	- 0,04	+ 0,02
	30.	- 0,06	- 0,04	+ 0,14	- 0,03	+ 0,03	- 0,07	+ 0,03	+ 0,01	—

#### Beobachter Trümpler

Mai	15.	- 0,03	+ 0,00	+ 0,12	- 0,04	- 0,02	- 0,05	+ 0,00	0,00	+ 0,03
	16.	+ 0,02	- 0,04	+ 0,15	- 0,04	- 0,02	- 0,03	- 0,04	+ 0,01	+ 0,00
	17.	- 0,04	+ 0,04	+ 0,03	- 0,05	- 0,01	- 0,01	0,00	+ 0,00	+ 0,05
	19.	+ 0,00	- 0,01	+ 0,09	- 0,07	- 0,02	+ 0,00	- 0,04	- 0,01	+ 0,04
	20.	- 0,00	- 0,01	+ 0,13	- 0,02	- 0,04	0,00	- 0,06	- 0,02	+ 0,02
	30.	—	- 0,02	+ 0,12	- 0,05	- 0,04	- 0,04	+ 0,01	- 0,01	+ 0,03

#### Gruppe 2.

		Stern 10	Stern 11	Stern 12	Stern 13	Stern 14	Stern 15	Stern 16	Stern 17	Stern 18
Beobachter Bottlinger										
Mai	15.	- 0,02	- 0,01	- 0,00	+ 0,10	+ 0,03	- 0,02	- 0,00	- 0,09	+ 0,01
	17.	- 0,01	+ 0,04	+ 0,01	+ 0,07	—	- 0,02	+ 0,00	- 0,02	- 0,07
	19.	+ 0,01	+ 0,05	- 0,03	+ 0,04	- 0,03	+ 0,03	- 0,05	- 0,03	+ 0,01
	20.	- 0,01	+ 0,02	- 0,01	0,00	- 0,03	+ 0,04	- 0,02	- 0,03	+ 0,04
Juni	3.	- 0,08	- 0,00	- 0,01	+ 0,04	+ 0,06	- 0,03	+ 0,01	+ 0,03	0,00

#### Beobachter Trümpler

Mai	15.	+ 0,01	+ 0,01	- 0,01	—	+ 0,04	- 0,01	+ 0,00	- 0,04	- 0,01
	16.	- 0,00	+ 0,02	- 0,01	+ 0,01	+ 0,01	- 0,02	- 0,01	- 0,03	+ 0,02
	17.	- 0,02	+ 0,01	- 0,01	+ 0,04	+ 0,04	- 0,02	- 0,02	- 0,02	0,00
	19.	- 0,01	+ 0,04	- 0,01	+ 0,06	+ 0,03	+ 0,03	- 0,08	- 0,04	- 0,01
	20.	+ 0,02	+ 0,02	+ 0,01	- 0,01	- 0,00	- 0,03	- 0,06	+ 0,02	+ 0,04
	30.	+ 0,00	+ 0,02	- 0,03	+ 0,02	+ 0,03	+ 0,01	- 0,03	- 0,04	0,00
Juni	3.	+ 0,01	+ 0,01	—	0,00	- 0,03	+ 0,01	- 0,02	- 0,02	+ 0,03
	6.	- 0,07	+ 0,01	+ 0,04	+ 0,01	+ 0,04	+ 0,01	- 0,03	- 0,01	0,00
	9.	—	- 0,00	- 0,01	+ 0,03	+ 0,04	- 0,01	- 0,04	- 0,01	—

**Gruppe 3.**

		Stern 19	Stern 20	Stern 21	Stern 22	Stern 23	Stern 24	Stern 25	Stern 26	Stern 27
<b>Beobachter Bottlinger</b>										
Juni	3.	-0,00	+0,02	-0,01	+0,02	+0,02	+0,01	+0,03	-0,01	-0,09
	4.	-0,00	-0,03	+0,01	+0,00	-0,01	-0,04	+0,08	-0,02	+0,00
	9.	-0,02	-0,03	-0,01	-0,03	+0,06	-0,04	+0,06	0,00	+0,00
	17.	-0,05	-0,04	-0,09	+0,02	+0,04	-0,02	+0,09	+0,03	+0,02
	19.	+0,07	-0,04	-0,06	-0,04	+0,04	-0,05	+0,05	+0,05	-0,04
	23.	-0,01	-0,03	-0,01	-0,03	+0,02	-0,01	+0,10	-0,02	-0,02
	24.	-0,01	-0,04	-0,09	-0,01	+0,12	—	-0,02	+0,04	0,00
	26.	+0,07	-0,00	-0,02	-0,05	+0,01	-0,01	+0,06	-0,02	-0,04
	27.	-0,01	-0,03	-0,04	-0,04	+0,04	+0,01	+0,08	-0,01	+0,01
	28.	+0,05	-0,02	-0,04	-0,02	+0,05	-0,02	+0,03	+0,02	-0,05
	29.	+0,03	-0,04	-0,03	-0,07	+0,03	-0,07	+0,14	+0,01	-0,00

		Stern 19	Stern 20	Stern 21	Stern 22	Stern 23	Stern 24	Stern 25	Stern 26	Stern 27
<b>Beobachter Trümpler</b>										
Juni	3.	-0,00	-0,04	-0,06	-0,03	+0,03	+0,01	+0,12	+0,01	-0,04
	4.	—	-0,07	—	-0,01	-0,00	-0,02	+0,07	+0,03	+0,01
	6.	+0,02	-0,02	-0,02	-0,03	+0,02	-0,03	+0,11	-0,04	0,00
	9.	-0,02	-0,06	-0,05	+0,03	+0,05	-0,02	+0,07	+0,01	-0,00
	17.	+0,04	-0,02	-0,06	+0,01	-0,01	-0,04	+0,07	-0,00	+0,02
	19.	+0,05	-0,05	-0,07	-0,02	+0,01	+0,04	+0,08	-0,01	-0,02
	22.	0,00	-0,02	-0,04	0,00	+0,04	-0,03	+0,07	-0,01	-0,02
	26.	-0,02	-0,05	-0,04	-0,03	+0,06	-0,02	+0,09	+0,01	+0,00
	27.	-0,01	-0,06	-0,04	+0,01	+0,02	-0,01	+0,12	-0,01	-0,02
	28.	+0,02	-0,02	-0,03	+0,02	+0,06	-0,02	+0,02	-0,01	-0,03
	29.	-0,02	-0,03	-0,04	+0,01	-0,03	+0,01	+0,08	+0,01	-0,00

**Gruppe 4.**

		Stern 28	Stern 29	Stern 30	Stern 31	Stern 32	Stern 33	Stern 34	Stern 35	Stern 36
<b>Beobachter Bottlinger</b>										
Juni	17.	-0,02	+0,01	+0,01	+0,03	+0,07	+0,07	+0,05	-0,17	-0,05
	19.	+0,03	-0,02	+0,01	-0,04	+0,05	+0,02	+0,03	-0,05	-0,03
	23.	+0,05	-0,06	+0,05	+0,04	+0,08	+0,02	-0,01	-0,12	-0,06
	24.	+0,03	-0,01	+0,07	-0,04	+0,05	+0,02	+0,04	-0,16	—
	26.	+0,02	-0,02	+0,04	-0,07	—	+0,08	+0,09	-0,15	+0,00
	27.	+0,02	-0,05	+0,04	+0,05	+0,10	+0,01	+0,03	-0,12	-0,07
	28.	-0,01	-0,08	+0,04	-0,07	+0,11	+0,04	+0,04	-0,10	+0,03
	29.	-0,02	-0,04	+0,00	-0,02	+0,09	+0,04	+0,05	-0,09	0,00

		Stern 28	Stern 29	Stern 30	Stern 31	Stern 32	Stern 33	Stern 34	Stern 35	Stern 36
<b>Beobachter Trümpler</b>										
Juni	17.	+0,04	-0,10	+0,03	-0,00	+0,06	+0,13	+0,03	-0,10	-0,09
	19.	+0,03	-0,07	+0,05	-0,06	+0,08	+0,02	+0,04	-0,06	-0,03
	22.	+0,06	-0,06	+0,03	-0,03	—	+0,04	+0,07	-0,09	-0,03
	26.	+0,02	-0,02	+0,03	-0,03	+0,04	+0,05	+0,04	-0,08	-0,06
	27.	+0,03	-0,01	0,00	-0,01	+0,06	+0,05	+0,02	-0,08	-0,05
	28.	+0,01	-0,03	+0,05	-0,01	+0,05	+0,04	+0,03	-0,10	-0,04
	29.	+0,02	-0,06	+0,02	-0,03	+0,07	+0,07	+0,03	-0,09	-0,03

(Bezüglich der Schreibweise der letzten Dezimale zur Berücksichtigung der Abrundungsfehler siehe pag. 117.)

Die angeführten Reduktionen auf Gruppenmittel sind für jeden Stern und für beide Beobachter gemittelt worden (Kolonne 2 der folgenden Tafel). Daneben sind Mittelwerte auch für jeden Beobachter getrennt gebildet worden; die Differenzen derselben sind in der 4. Kolonne der Tafel enthalten.

### Mittelwerte der Reduktionen auf Gruppenmittel.

Stern	Reduktion auf Gruppenmittel	Zahl der Beob.	Beob. Bottlinger - Beob. Trümpler	Stern	Reduktion auf Gruppenmittel	Zahl der Beob.	Beob. Bottlinger - Beob. Trümpler
1	- 0,021	10	- 0,017	19	+ 0,009	21	+ 0,006
2	- 0,001	11	+ 0,012	20	- 0,032	22	+ 0,015
3	+ 0,109	11	+ 0,006	21	- 0,040	21	+ 0,008
4	- 0,032	11	+ 0,031	22	- 0,013	22	- 0,018
5	- 0,008	11	+ 0,039	23	+ 0,030	22	+ 0,017
6	- 0,046	11	- 0,053	24	- 0,017	21	- 0,014
7	- 0,022	11	- 0,005	25	+ 0,072	22	- 0,017
8	+ 0,009	11	+ 0,028	26	+ 0,003	22	+ 0,008
9	+ 0,013	9	- 0,045	27	- 0,014	22	- 0,008
10	- 0,012	13	- 0,015	28	+ 0,022	15	- 0,016
11	+ 0,017	14	+ 0,003	29	- 0,042	15	+ 0,016
12	- 0,005	13	- 0,005	30	+ 0,032	15	+ 0,003
13	+ 0,033	13	+ 0,032	31	- 0,019	15	+ 0,009
14	+ 0,017	13	- 0,016	32	+ 0,069	13	+ 0,019
15	- 0,002	14	- 0,002	33	+ 0,048	15	- 0,020
16	- 0,025	14	+ 0,019	34	+ 0,039	15	+ 0,003
17	- 0,024	14	- 0,004	35	- 0,104	15	- 0,035
18	+ 0,005	13	- 0,009	36	- 0,035	14	+ 0,021

Für die Gruppenverbesserungen  $da_{\alpha}$  gilt entsprechend der Formel für die Reduktion auf Gruppenmittel die Gleichung:

$$da_{\alpha} = u - u_{\alpha},$$

wo  $u$  die auf das Gesamtsystem der vier Gruppen bezogene Uhrkorrektur bedeutet. Diese kennen wir zwar nicht; dagegen können wir  $u$  eliminieren, indem wir für beide am selben Abend beobachteten Gruppen die Differenz der Gleichungen bilden:

$$da_{\alpha_2} - da_{\alpha_1} = u_{\alpha_1} - u_{\alpha_2}.$$

Dabei sind natürlich  $u_{\alpha_1}$  und  $u_{\alpha_2}$  mittels des abendlichen Uhranges auf dieselbe Epoche zu reduzieren.

Wegen der ungünstigen Verteilung der vollständigen Gruppenbeobachtungen, die zur Zeit der Beobachtung des Paares der zweiten und dritten Gruppe ziemlich selten

sind, ist versucht worden, auch die unvollständigen Abende zur Ableitung der Gruppenverbesserungen teilweise heranzuziehen. Für die unvollständigen Gruppen darf aber nicht einfach das Mittel der beobachteten  $u_*$  als Gruppenmittel  $u_g$  benützt werden; denn die  $u_g$  sollen sich auf das System sämtlicher Sterne der Gruppe beziehen. Man muss in der Weise verfahren, dass man die einzelnen Beobachtungen  $u_*$  zuerst auf das System der vollständigen Gruppe reduziert durch Anbringung der „Reduktion auf Gruppenmittel“ aus der vorigen Tabelle. Diese reduzierten Werte dürfen dann auch für die unvollständigen Gruppen zur Ableitung der  $u_g$  gemittelt werden.

Es ergeben sich folgende Einzelwerte für die

### Differenzen der Gruppenverbesserungen.

$d\alpha_{G2} - d\alpha_{G1}$		$d\alpha_{G3} - d\alpha_{G2}$		$d\alpha_{G4} - d\alpha_{G3}$	
Beob. Bottlinger		Beob. Bottlinger		Beob. Bottlinger	
Mai 15.	- 0,008	Juni 3.	- 0,065	Juni 17.	+ 0,009
16.	- 0,003	4.	- 0,042	19.	- 0,035
19.	- 0,001			23.	- 0,010
20.	+ 0,012	Beob. Trümpler		24.	- 0,038
30.	- 0,020	Juni 3.	+ 0,024	26.	- 0,023
		6.	+ 0,007	27.	- 0,016
		9.	+ 0,007	28.	- 0,021
				29.	- 0,047
				Beob. Trümpler	
Beob. Trümpler				Juni 17.	- 0,029
Mai 15.	- 0,002			19.	- 0,047
16.	+ 0,016			22.	- 0,024
17.	+ 0,015			26.	- 0,032
19.	- 0,017			27.	- 0,019
20.	- 0,010			28.	- 0,037
30.	- 0,023			29.	- 0,029

Es werden einerseits daraus die Mittelwerte für beide Beobachter gebildet, andererseits die Unterschiede zwischen beiden Beobachtern.

### Mittelwerte der Gruppenverbesserungen.

	Zahl der Beobachtungen	Beob. Bottlinger - Beob. Trümpler
$d\alpha_{G2} - d\alpha_{G1} =$	11	0,000
$d\alpha_{G3} - d\alpha_{G2} =$	5	- 0,067
$d\alpha_{G4} - d\alpha_{G3} =$	15	+ 0,008

Um zu absoluten Werten für die Gruppenverbesserungen zu gelangen, müssen wir noch eine Bedingungsgleichung hinzufügen. Dieselbe soll ausdrücken, dass die Gruppenverbesserungen sich auf das Mittel der vier Gruppen beziehen, dass dieses also unveränderlich bleibt:

$$d\alpha_{G1} + d\alpha_{G2} + d\alpha_{G3} + d\alpha_{G4} = 0.$$

Die Gruppenverbesserungen selbst betragen dann:

	Beob. Bottlinger-Beob. Trümpler
$d\alpha_{\alpha_1} = +0,016$	+ 0,032
$d\alpha_{\alpha_2} = +0,012$	+ 0,032
$d\alpha_{\alpha_3} = 0,000$	- 0,035
$d\alpha_{\alpha_4} = -0,027$	- 0,027

Wegen der geringen Zahl der Abende, an denen die Gruppen 2 und 3 gleichzeitig beobachtet worden sind, ist der Unterschied  $u_{\alpha_3} - u_{\alpha_2}$  mit einiger Unsicherheit behaftet, und diese geht dann auch in die Gruppenverbesserungen selbst ein.

Die Gesamtverbesserung der Rektaszension eines Sterns ist gleich der Summe seiner „Reduktion auf Gruppenmittel“ und der „Gruppenverbesserung“; sie ist in der vierten Kolonne der folgenden Tafel enthalten. Wenn sie an die Rektaszension des Boss'schen Kataloges angebracht wird, so erhält man die verbesserte Rektaszension der dritten Kolonne. Die erste und zweite Kolonne gibt die Programmnummer des Sterns und die Nummer des „Preliminary General Catalogue“ von Boss, die fünfte Kolonne den Unterschied der Resultate beider Beobachter.

Pro- gramm Nr.	Boss P. G. C. Nr.	Verbesserte Rektaszension 1914.0	Verb. R. A. -R. A. Boss	Beob. Bottlinger -Beob. Trümpler
1	3322	12 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> 545	- 0,005	+ 0,015
2	3370	51 59,198	+ 0,015	+ 0,044
3	3382	57 2,579	+ 0,125	+ 0,038
4	3392	13 1 43,294	- 0,016	+ 0,063
5	3432	9 49,131	+ 0,008	+ 0,071
6	3450	14 35,179	- 0,030	- 0,021
7	3480	21 46,997	- 0,006	+ 0,027
8	3511	30 57,521	+ 0,025	+ 0,060
9	3530	36 10,910	+ 0,029	- 0,013
10	3704	14 22 16,160	0,000	+ 0,017
11	3733	31 39,255	+ 0,029	+ 0,035
12	3740	34 58,727	+ 0,007	+ 0,027
13	3789	46 14,770	+ 0,045	+ 0,064
14	3822	53 31,787	+ 0,029	+ 0,016
15	3836	58 42,390	+ 0,010	+ 0,030
16	3853	15 2 34,923	- 0,013	+ 0,051
17	3911	17 33,383	- 0,012	+ 0,028
18	3926	21 14,475	+ 0,017	+ 0,023

Pro- gramm Nr.	Boss P. G. C. Nr.	Verbesserte Rektaszension 1914. 0	Verb. R. A. -R. A. Boss	Beob. Bottlinger -Beob. Trümpler
19	4072	15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup> 875	+ 0,009	- 0,029
20	4089	16 0 7,092	- 0,032	- 0,020
21	4112	.6 3,526	- 0,040	- 0,027
22	4162	17 9,274	- 0,013	- 0,053
23	4201	25 49,010	+ 0,030	- 0,018
24	4220	31 19,769	- 0,017	- 0,049
25	4240	36 16,038	+ 0,072	- 0,052
26	4255	39 56,822	+ 0,003	- 0,027
27	4284	46 43,084	- 0,014	- 0,043
28	4479	17 37 2,173	- 0,005	- 0,043
29	4494	42 11,371	- 0,069	- 0,011
30	4511	47 1,038	+ 0,005	- 0,024
31	4531	52 2,433	- 0,046	- 0,018
32	4601	18 6 59,440	+ 0,042	- 0,008
33	4620	12 58,262	+ 0,021	- 0,047
34	4661	21 23,812	+ 0,012	- 0,024
35	4733	37 54,156	- 0,131	- 0,062
36	4749	41 31,797	- 0,052	- 0,006

Wie früher sollen sowohl die Rektaszensionsverbesserungen selbst, als die persönlichen Beobachtungsunterschiede beider Beobachter noch einer Prüfung unterworfen werden. Es soll untersucht werden, ob sie in irgend einer Weise von der Helligkeit oder von der Deklination der Sterne abhängen. Die Programmsterne werden zu diesem Zwecke nach der Helligkeit und der Deklination geordnet und in Gruppen von sieben bis acht Sternen eingeteilt. Für jede Gruppe wird die mittlere Sterngrösse resp. Deklination, sowie das Mittel der beobachteten Rektaszensionsverbesserungen und das Mittel der persönlichen Beobachtungsunterschiede beider Beobachter gebildet.

Mittlere Grösse	Verb. R. A. -R. A. Boss	Beob. Bottlinger -Beob. Trümpler	Zahl der Sterne
3,8	- 0,008	- 0,010	7
4,6	- 0,002	- 0,012	7
5,2	+ 0,005	+ 0,008	8
5,6	+ 0,007	- 0,002	7
6,0	+ 0,001	+ 0,014	7

Mittlere Deklination	Verb. R. A. -R. A. Boss	Beob. Bottlinger -Beob. Trümpler	Zahl der Sterne
37,9	+ 0,014	+ 0,019	7
41,7	+ 0,001	+ 0,001	7
46,4	- 0,010	- 0,007	8
51,1	- 0,016	- 0,002	7
55,4	+ 0,016	- 0,008	7

Für die Angaben der zweiten Kolonne beträgt der mittlere Fehler zirka  $\pm 0^s 012$ , für die Angaben der dritten Kolonne zirka  $\pm 0^s 007$ . Die Rektaszensionsverbesserungen ergeben bei der Anordnung nach der Helligkeit nur kleine Beträge, die wesentlich unter ihrem mittleren Fehler liegen; auf den in den Zahlen angedeuteten geringen Gang kann daher kein grosses Gewicht gelegt werden. Eine Abhängigkeit von der Deklination ist bei den Rektaszensionsverbesserungen nicht zu erkennen. Es steht dies im Gegensatz zu den Ergebnissen des Vorjahres, wo wir einen sehr starken Gang nach der Helligkeit und einen geringen nach der Deklination angetroffen hatten.

Die persönlichen Beobachtungsunterschiede beider Beobachter zeigen sowohl eine Änderung mit der Helligkeit als mit der Deklination. Während im Vorjahre eine Helligkeitsgleichung nicht aufgetreten war, ist sie diesmal unverkennbar; doch ist ihr Betrag mässig. Von grösserer Bedeutung ist die Änderung des persönlichen Beobachtungsunterschiedes mit der Deklination. Dieselbe ist nicht nur sehr deutlich ausgesprochen, sondern sie steht nach dem ganzen Verlauf auch in völliger Übereinstimmung mit dem Resultate des Vorjahres. Da in beiden Jahren die gleichen Beobachter zusammengearbeitet haben, kann kaum ein Zweifel bestehen, dass es sich um eine persönliche Beobachtungseigentümlichkeit eines der beiden Beobachter handelt. Wir haben hier also einen Fall vor uns, in welchem selbst bei Beobachtungen mit dem Repsold'schen Registriermikrometer merkliche persönliche Beobachtungsfehler auftreten, und zwar vor allem solche, die von der Deklination oder der Bewegungsgeschwindigkeit der Sterne abhängen. Diese Erscheinung ist wohl an sich interessant; auf die Längenbestimmungen hat sie aber bei der gleichmässigen Verteilung der Sterne auf ein kleines Deklinationsintervall keinen merklichen Einfluss.

Die scheinbaren Rektaszensionen aller Programmsterne wurden in zwei- bis dreitägigen Intervallen mit Hilfe der Konstanten  $g, h, G, H$  des Berliner Jahrbuches berechnet unter Berücksichtigung der kurzperiodischen Mondglieder. Als mittlere Rektaszensionen fanden durchwegs die verbesserten Rektaszensionen der Tafeln auf pag. 165 und 170/1 Verwendung. Die Eigenbewegungen sind aus dem „Preliminary General Catalogue“ von Boss entnommen. Für die Polsterne VI und VII wurde die Reduktion auf den scheinbaren Ort aus den täglichen Ephemeriden des Berliner Jahrbuches gewonnen.

Die Korrektur der Rektaszensionen für tägliche Aberration nach der Formel

$$\Delta \alpha = \pm 0^s 0145 \sec \delta \begin{cases} O K \\ U K \end{cases}$$

ergibt für die einzelnen Sterne folgende Beträge:

**Tägliche Aberration.**

Stern	Aberration	Stern	Aberration	Stern	Aberration
I	— 0,123	1	+ 0,021	19	+ 0,025
II	+ 0,077	2	019	20	021
III	+ 0,060	3	026	21	021
IV	— 0,154	4	018	22	021
V	— 0,089	5	019	23	020
VI	+ 0,106	6	023	24	020
VII	+ 0,246	7	026	25	026
VIII	— 0,081	8	018	26	019
		9	024	27	021
		10	+ 0,024	28	+ 0,021
		11	022	29	025
		12	020	30	023
		13	021	31	027
		14	023	32	018
		15	019	33	020
		16	022	34	019
		17	024	35	024
		18	018	36	019

Die scheinbaren Rektaszensionen der Pol- und Zeitsterne sind nach Anbringung der täglichen Aberration in der zweiten Kolonne der Tafeln „Beobachtete Azimute (pag. 186 u. ff.) resp. „Beobachtete Uhrkorrekturen“ (pag. 193 u. ff.) angeführt.

## VI.

### Instrumentalfehler.

#### a) Kontaktbreite und toter Gang der Mikrometerschraube.

Die beiden Konstanten des Registriermikrometers sind mindestens je bei Beginn und Schluss der Beobachtungen an einer Station nach der auf pag. 29 und 30 beschriebenen Methode bestimmt worden; also während jeder Längenbestimmung vier- bis fünfmal. Zur Umrechnung der Trommelteile der Mikrometerschraube in Zeitmass diente für beide Instrumente der im Vorjahre abgeleitete Revolutionswert

$$1^R = 10^s 54.$$

Die folgenden Werte der Kontaktbreite beziehen sich auf das Mittel aller zehn Kontakte.

#### Kontaktbreite.

Längenbestimmung	Passageninstrument 8803 Beob. Trümpler		Passageninstrument 8804 Beob. Bottlinger		
Neuchâtel—Genf	1914 Mai	2.	+ 0,092	1914 Mai 2.	+ 0,105
		15.	0,090	17.	0,107
		20.	0,091	20.	0,106
		30.	0,094	23.	0,107
		Juni 10.	0,092	Juni 9.	0,106
		<u>Mittel</u>	+ 0,092		<u>Mittel</u> + 0,106
Zürich—Neuchâtel	1914 Juni	18.	+ 0,090	1914 Juni 18.	+ 0,106
		25.	0,092	25.	0,106
		26.	0,090	26.	0,109
		30.	0,091	30.	0,107
			<u>Mittel</u>	+ 0,091	

Der tote Gang wurde für drei verschiedene Zenitdistanzeinstellungen des Fernrohres ermittelt. Für die Reduktion der Zeitsterne fand der für Zenitstellung erhaltene Wert Verwendung, für die Polsterne das Mittel der Resultate für die beiden Stellungen  $45^\circ$  nördliche und  $45^\circ$  südliche Zenitdistanz. Für das Passageninstrument Nr. 8804 scheint auch tatsächlich wie im Vorjahre ein kleiner Unterschied im toten Gang zu bestehen zwischen den Fernrohrstellungen für Zenit- und Polsterne.

### Toter Gang.

Längenbestimmung	Passageninstrument 8803 Beob. Trümpler			Passageninstrument 8804 Beob. Bottlinger		
	1914	Zenit	Pol	1914	Zenit	Pol
Neuchâtel—Genf	Mai 2.	+ 0,003	+ 0,003	Mai 3.	+ 0,001	+ 0,003
	20.	— 0,001	— 0,001	21.	+ 0,005	+ 0,005
	31.	+ 0,001	— 0,001	24.	+ 0,003	+ 0,005
	Juni 10.	+ 0,001	+ 0,002	9.	+ 0,003	+ 0,006
	Mittel	+ 0,001	+ 0,001	Mittel	+ 0,003	+ 0,005
Zürich—Neuchâtel	Juni 19.	0,000	+ 0,002	Juni 19.	+ 0,002	+ 0,007
	25.	+ 0,002	+ 0,003	25.	+ 0,004	+ 0,010
	27.	+ 0,001	— 0,001	26.	+ 0,003	+ 0,002
	30.	+ 0,004	+ 0,004	30.	— 0,001	+ 0,008
	Mittel	+ 0,002	+ 0,002	Mittel	+ 0,002	+ 0,007

Für das Passageninstrument Nr. 8804 stimmen die Resultate für beide Konstanten fast genau mit denen des Vorjahres überein. Das Mikrometer des anderen Instrumentes war inzwischen umgebaut worden und lässt einen Vergleich mit den früheren Jahren daher nicht zu.

Während im Jahre 1912 und zum Teil auch im Jahre 1913 merkwürdigerweise negative Werte für den toten Gang aufgetreten waren, kommen jetzt nach dem Umbau beider Mikrometer nur noch ganz kleine positive Werte vor, wie sie von vornherein zu erwarten sind.

Bei der guten Übereinstimmung der verschiedenen Messungen beider Konstanten wurden für jede Längenbestimmung die Resultate zu einem Mittelwert vereinigt. Für die Reduktion der Zeitbestimmungen ist die halbe Summe der beiden Konstanten zu bilden:

$$\frac{1}{2} \text{ (Kontaktbreite + toter Gang)}$$

Längenbestimmung	Passageninstrument 8803 Beob. Trümpler		Passageninstrument 8804 Beob. Bottlinger	
	Zeitsterne	Polsterne	Zeitsterne	Polsterne
Neuchâtel—Genf	+ 0,046	+ 0,046	+ 0,054	+ 0,056
Zürich—Neuchâtel	+ 0,046	+ 0,046	+ 0,054	+ 0,057

### b) Neigung.

In den nachstehenden Tafeln sind die bei jedem Sterndurchgang durch Umlegen des Instrumentes erhaltenen Neigungsbestimmungen zusammengestellt. Am Kopf jeder Tafel ist die Lage des Niveaus gegenüber dem Fernrohr angegeben, die während des Abends nicht verändert wurde; das Niveau wurde nur einmal in jeder Hälfte einer Längen-

bestimmung umgehängt. Die erste Kolonne gibt die Programmnummer des Sterns, die zweite dessen Durchgangszeit, d. h. die Epoche, auf welche sich die Neigungsbestimmung bezieht. Die übrigen Kolonnen enthalten für jeden Beobachtungsabend die Einzelwerte der Neigung, wie sie sich aus den Niveauablesungen vor und nach jedem Umlegen des Fernrohres ergaben, sowie die jeweilige Lage des Oculares vor dem Umlegen.

Die Blasenlänge des Niveaus wurde möglichst nahe bei 35<sup>p</sup> gehalten, sie hat die Grenzen 29<sup>p</sup>—41<sup>p</sup> nie überschritten. Zur Berechnung der Neigungen wurden die Parswerte der Tabellen auf pag. 13 benützt.

## Beobachtete Neigungen.

### Längenbestimmung Neuchâtel—Genf.

#### Station Neuchâtel.

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular				Niveaunullpunkt bei Lampe					
		Mai 15.		Mai 16.		Mai 17.		Mai 19.		Mai 20.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
1	12 <sup>h</sup> 68	<i>E</i>	+ 0,062	<i>W</i>	— 0,022	<i>E</i>	— 0,035	<i>W</i>	— 0,059	<i>E</i>	— 0,005
I	12, 78	<i>W</i>	+ 0,065	<i>E</i>	— 0,020	<i>W</i>	— 0,042	<i>E</i>	— 0,069	<i>W</i>	+ 0,015
2	12, 87	<i>E</i>	+ 0,058	<i>W</i>	— 0,005	<i>E</i>	— 0,047	<i>W</i>	— 0,054	<i>E</i>	— 0,005
3	12, 95	<i>W</i>	+ 0,062	<i>E</i>	— 0,002	<i>W</i>	— 0,032	<i>E</i>	— 0,064	<i>W</i>	— 0,002
4	13, 03	<i>E</i>	+ 0,059	<i>W</i>	+ 0,002	<i>E</i>	— 0,030	<i>W</i>	— 0,052	<i>E</i>	0,000
5	13, 16	<i>W</i>	+ 0,067	<i>E</i>	— 0,012	<i>W</i>	— 0,022	<i>E</i>	— 0,062	<i>W</i>	+ 0,008
6	13, 24	<i>E</i>	+ 0,064	<i>W</i>	— 0,010	<i>E</i>	— 0,032	<i>W</i>	— 0,064	<i>E</i>	+ 0,010
7	13, 36	<i>W</i>	+ 0,064	<i>E</i>	— 0,012	<i>W</i>	— 0,017	<i>E</i>	— 0,064	<i>W</i>	+ 0,008
II	13, 44	<i>E</i>	+ 0,072	<i>W</i>	— 0,007	<i>E</i>	— 0,012	<i>W</i>	— 0,074	<i>E</i>	+ 0,008
8	13, 52	<i>W</i>	+ 0,084	<i>E</i>	— 0,007	<i>W</i>	— 0,005	<i>E</i>	— 0,064	<i>W</i>	+ 0,030
9	13, 60	<i>E</i>	+ 0,084	<i>W</i>	+ 0,010	<i>E</i>	— 0,012	<i>W</i>	— 0,071	<i>E</i>	+ 0,018
10	14, 37	<i>W</i>	+ 0,094	<i>E</i>	+ 0,012	<i>W</i>	+ 0,010	<i>E</i>	— 0,066	<i>W</i>	+ 0,049
III	14, 46	<i>E</i>	+ 0,087	<i>W</i>	+ 0,012	<i>E</i>	+ 0,015	<i>W</i>	— 0,071	<i>E</i>	+ 0,054
11	14, 53	<i>W</i>	+ 0,092	<i>E</i>	+ 0,015	<i>W</i>	+ 0,002	<i>E</i>	— 0,064	<i>W</i>	+ 0,059
12	14, 58	<i>E</i>	+ 0,087	<i>W</i>	+ 0,019	<i>E</i>	+ 0,012	<i>W</i>	— 0,054	<i>E</i>	+ 0,059
13	14, 77	<i>W</i>	+ 0,114	<i>E</i>	+ 0,019	<i>W</i>	+ 0,022	<i>E</i>	— 0,049	<i>W</i>	+ 0,079
14	14, 89	<i>E</i>	+ 0,087	<i>W</i>	+ 0,024	<i>E</i>	+ 0,002	<i>W</i>	— 0,047	<i>E</i>	+ 0,079
15	14, 98	<i>W</i>	+ 0,094	<i>E</i>	+ 0,015	<i>W</i>	+ 0,032	<i>E</i>	— 0,046	<i>W</i>	+ 0,094
16	15, 04	<i>E</i>	+ 0,087	<i>W</i>	+ 0,015	<i>E</i>	+ 0,012	<i>W</i>	— 0,066	<i>E</i>	+ 0,081
IV	15, 19	<i>W</i>	+ 0,109	<i>E</i>	+ 0,027	<i>W</i>	+ 0,024	<i>E</i>	— 0,029	<i>W</i>	+ 0,089
17	15, 29	<i>E</i>	+ 0,099	<i>W</i>	+ 0,015	<i>E</i>	+ 0,024	<i>W</i>	— 0,042	<i>E</i>	+ 0,071
18	15, 35	<i>W</i>	+ 0,109	<i>E</i>	+ 0,008	<i>W</i>	+ 0,032	<i>E</i>	— 0,039	<i>W</i>	+ 0,074

Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular				Niveaunullpunkt bei Lampe					
		Mai 30.		Juni 3.		Juni 4.		Juni 6.		Juni 9.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
1	12,68	W	- 0,018								
I	12,78	E	- 0,004								
2	12,87	W	- 0,010								
3	12,95	E	- 0,010								
4	13,03	W	- 0,008								
5	13,16	E	- 0,002								
6	13,24	W	- 0,014								
7	13,36	E	+ 0,010								
II	13,44	W	- 0,020								
8	13,52	E	- 0,002								
9	13,60	W	- 0,020								
10	14,37	E	+ 0,008	E	- 0,006	W	- 0,044	E	- 0,060		
III	14,46	W	- 0,022	W	- 0,000	E	- 0,030	W	- 0,050		
11	14,53	E	+ 0,004	E	- 0,017	W	- 0,040	E	- 0,072		
12	14,58	W	- 0,009	W	- 0,020	E	- 0,040	W	- 0,038		
13	14,77	E	+ 0,006	E	- 0,014	W	- 0,048	E	- 0,050		
14	14,89	W	+ 0,022	W	- 0,006	E	- 0,030	W	- 0,025		
15	14,98	E	+ 0,017	E	- 0,006	W	- 0,048	E	- 0,067		
16	15,04	W	+ 0,028	W	0,000	E	- 0,058	W	- 0,055		
IV	15,19	E	+ 0,044	E	+ 0,016	W	- 0,016	E	- 0,047		
17	15,29	W	+ 0,024	W	- 0,004	E	- 0,034	W	- 0,071		
18	15,35	E	+ 0,030	E	- 0,008	W	- 0,026	E	- 0,056		
19	15,93			W	+ 0,023	E	- 0,016			E	- 0,020
20	16,00			E	+ 0,009	W	- 0,004			W	- 0,014
21	16,10			W	+ 0,020	E	- 0,002			E	0,000
V	16,20			E	+ 0,040	W	0,000			W	- 0,010
22	16,29			W	+ 0,027	E	- 0,004			E	+ 0,004
23	16,43			E	+ 0,025	W	+ 0,009			W	+ 0,004
24	16,52			W	+ 0,035	E	- 0,002			E	+ 0,009
25	16,61			E	+ 0,029	W	0,000			W	+ 0,002
26	16,67			W	+ 0,014	E	+ 0,008			E	+ 0,009
27	16,78			E	+ 0,032	W	- 0,009			W	+ 0,008
VI	16,91			W	+ 0,046	E	+ 0,016			E	- 0,008

**Station Genf.**

Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular				Niveaunullpunkt bei Lampe					
		Mai 15.		Mai 16.		Mai 17.		Mai 19.		Mai 20.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
1	12,68	E	- 0,033	W	- 0,033	E	+ 0,016	W	+ 0,034	E	0,000
I	12,78	W	- 0,022	E	- 0,030	W	+ 0,049	E	+ 0,018	W	0,000
2	12,87	E	- 0,017	W	- 0,022	E	+ 0,024	W	+ 0,023	E	- 0,010
3	12,95	W	- 0,020	E	- 0,004	W	+ 0,031	E	+ 0,018	W	- 0,018
4	13,03	E	- 0,028	W	- 0,002	E	+ 0,023	W	+ 0,008	E	- 0,006

Beobachter Böttlinger, P.-I. 8804. (Fortsetzung.)

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular				Niveaunullpunkt bei Lampe					
		Mai 15.		Mai 16.		Mai 17.		Mai 19.		Mai 20.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
5	13,16	W	- 0,025	E	- 0,004	W	+ 0,020	E	+ 0,007	W	+ 0,008
6	13,24	E	- 0,017	W	+ 0,009	E	+ 0,036	W	+ 0,010	E	- 0,004
7	13,36	W	- 0,008	E	- 0,004	W	+ 0,024	E	- 0,016	W	+ 0,016
II	13,44	E	- 0,022	W	- 0,012	E	+ 0,008	W	- 0,007	E	+ 0,002
8	13,52	W	- 0,017	E	- 0,009	W	+ 0,030	E	+ 0,008	W	- 0,004
9	13,60	—	—	W	+ 0,012	E	+ 0,004	W	+ 0,010	E	0,000
10	14,37	W	- 0,017	E	- 0,006	W	+ 0,024	E	- 0,006	W	+ 0,016
III	14,46	E	- 0,035	W	+ 0,004	E	+ 0,004	W	0,000	E	+ 0,012
11	14,53	W	- 0,022	E	- 0,009	W	+ 0,014	E	- 0,008	W	+ 0,020
12	14,58	E	- 0,023	W	0,000	E	+ 0,020	W	- 0,002	E	+ 0,020
13	14,77	W	- 0,012	E	- 0,006	W	+ 0,032	E	- 0,006	W	+ 0,028
14	14,89	E	- 0,038	W	+ 0,006	E	+ 0,024	W	- 0,006	E	0,000
15	14,98	W	- 0,019	E	- 0,002	W	+ 0,024	E	- 0,002	W	- 0,010
16	15,04	E	- 0,035	W	- 0,002	E	+ 0,004	W	- 0,004	E	+ 0,002
IV	15,19	W	- 0,038	E	0,000	W	+ 0,017	E	0,000	W	+ 0,006
17	15,29	E	- 0,029	W	- 0,006	E	- 0,002	W	- 0,002	E	0,000
18	15,35	W	- 0,030	E	- 0,004	W	0,000	E	0,000	W	+ 0,014

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular				Niveaunullpunkt bei Lampe					
		Mai 30.		Juni 3.		Juni 4.		Juni 6.		Juni 9.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
1	12,68	—	—								
I	12,78	—	—								
2	12,87	W	- 0,030								
3	12,95	E	- 0,017								
4	13,03	W	- 0,017								
5	13,16	E	- 0,027								
6	13,24	W	- 0,022								
7	13,36	E	- 0,032								
II	13,44	W	- 0,020								
8	13,52	E	- 0,020								
9	13,60	W	- 0,025								
10	14,37	E	- 0,031	E	+ 0,018	W	+ 0,051	E	- 0,047	W	- 0,002
III	14,46	W	- 0,022	W	+ 0,015	E	+ 0,045	W	- 0,054	E	+ 0,007
11	14,53	E	- 0,027	E	+ 0,025	W	+ 0,052	E	- 0,047	W	- 0,010
12	14,58	W	- 0,012	W	+ 0,027	E	+ 0,050	W	- 0,042	E	+ 0,002
13	14,77	E	- 0,027	E	+ 0,015	W	+ 0,037	E	- 0,059	W	+ 0,002
14	14,89	W	- 0,034	W	+ 0,010	E	+ 0,017	W	- 0,057	E	- 0,010
15	14,98	E	- 0,039	E	+ 0,010	W	+ 0,039	E	- 0,073	W	0,000
16	15,04	W	- 0,027	W	+ 0,012	E	+ 0,027	W	- 0,069	E	+ 0,002
IV	15,19	E	- 0,019	E	+ 0,007	W	+ 0,017	E	- 0,053	W	- 0,014
17	15,29	W	- 0,032	W	+ 0,005	E	+ 0,008	W	- 0,068	E	- 0,022
18	15,35	E	- 0,034	E	+ 0,005	W	+ 0,039	E	- 0,075	W	+ 0,007

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803. (Fortsetzung.)

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular				Niveaunullpunkt bei Lampe					
		Mai 30.		Juni 3.		Juni 4.		Juni 6.		Juni 9.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
19	15,93			W	+ 0,007	E	+ 0,012	W	- 0,085	E	- 0,007
20	16,00			E	+ 0,005	W	+ 0,012	E	- 0,085	W	- 0,012
21	16,10			W	+ 0,007	E	+ 0,015	W	- 0,075	E	- 0,017
V	16,20			E	+ 0,015	W	+ 0,012	E	- 0,078	W	- 0,024
22	16,29			W	+ 0,002	E	+ 0,017	W	- 0,068	E	- 0,026
23	16,43			E	0,000	W	+ 0,024	E	- 0,090	W	- 0,024
24	16,52			W	+ 0,005	E	+ 0,015	W	- 0,082	E	- 0,041
25	16,61			E	+ 0,002	W	+ 0,015	E	- 0,087	W	- 0,048
26	16,67			W	- 0,002	E	+ 0,017	W	- 0,082	E	- 0,034
27	16,78			E	+ 0,005	W	+ 0,022	E	- 0,082	W	- 0,034
VI	16,91			W	+ 0,002	E	+ 0,039	W	- 0,092	E	- 0,014

### Längenbestimmung Zürich—Neuchâtel.

#### Station Zürich.

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular				Niveaunullpunkt bei Lampe					
		Juni 17.		Juni 19.		Juni 22.		Juni 23.		Juni 24.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
19	15,93	E	- 0,005	W	- 0,002	E	+ 0,112	W	+ 0,093	E	+ 0,032
20	16,00	W	+ 0,002	E	- 0,020	W	+ 0,102	E	+ 0,088	W	+ 0,054
21	16,10	E	- 0,007	W	- 0,012	E	+ 0,102	W	+ 0,093	E	+ 0,034
V	16,20	W	- 0,010	E	- 0,012	W	+ 0,087	E	+ 0,081	W	+ 0,039
22	16,29	E	- 0,007	W	- 0,012	E	+ 0,090	W	+ 0,078	E	+ 0,020
23	16,43	W	- 0,012	E	- 0,040	W	+ 0,090	E	+ 0,074	W	+ 0,029
24	16,52	E	- 0,012	W	- 0,057	E	+ 0,082	W	+ 0,071	E	+ 0,015
25	16,60	W	- 0,020	E	- 0,055	W	+ 0,078	E	+ 0,069	W	+ 0,012
26	16,67	E	- 0,017	W	- 0,052	E	+ 0,085	W	+ 0,069	E	+ 0,017
27	16,78	W	- 0,020	E	- 0,067	W	+ 0,087	E	+ 0,059	W	+ 0,017
VI	16,91	E	- 0,027	W	- 0,069	E	+ 0,082	W	+ 0,051	E	- 0,010
28	17,62	W	- 0,034	E	- 0,100	W	+ 0,091	E	+ 0,042	W	- 0,012
29	17,70	E	- 0,039	W	- 0,103	E	+ 0,072	W	+ 0,027	E	- 0,012
30	17,80	W	- 0,044	E	- 0,118	W	+ 0,062	E	+ 0,032	W	- 0,022
31	17,87	E	- 0,054	W	- 0,120	E	+ 0,058	W	+ 0,017	E	- 0,025
VII	18,00	W	- 0,064	E	- 0,120	W	+ 0,058	E	+ 0,029	W	- 0,022
32	18,12	E	- 0,064	W	- 0,113	E	+ 0,060	W	+ 0,037	-	-
33	18,22	W	- 0,066	E	- 0,125	W	+ 0,062	E	+ 0,034	-	-
34	18,36	E	- 0,074	W	- 0,130	E	+ 0,058	W	+ 0,029	-	-
VIII	18,52	W	- 0,078	E	- 0,137	W	+ 0,053	E	+ 0,017	-	-
35	18,63	E	- 0,086	W	- 0,142	E	+ 0,058	W	+ 0,019	-	-
36	18,69	W	- 0,076	E	- 0,137	W	+ 0,058	E	+ 0,002	-	-

Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular				Niveaunullpunkt bei Lampe			
		Juni 26.		Juni 27.		Juni 28.		Juni 29.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
19	15,93	W	+ 0,026	E	- 0,042	W	+ 0,053	E	+ 0,023
20	16,00	E	+ 0,026	W	- 0,034	E	+ 0,026	W	+ 0,047
21	16,10	W	+ 0,031	E	- 0,050	W	+ 0,063	E	+ 0,032
V	16,20	E	+ 0,040	W	- 0,034	E	+ 0,054	W	+ 0,028
22	16,29	W	+ 0,036	E	- 0,070	W	+ 0,046	E	+ 0,040
23	16,43	E	+ 0,002	W	- 0,064	E	+ 0,014	W	+ 0,028
24	16,52	W	+ 0,040	E	- 0,076	W	+ 0,034	E	+ 0,010
25	16,60	E	+ 0,016	W	- 0,060	E	+ 0,004	W	+ 0,020
26	16,67	W	+ 0,008	E	- 0,074	W	+ 0,030	E	+ 0,022
27	16,78	E	+ 0,010	W	- 0,079	E	+ 0,010	W	+ 0,002
VI	16,91	W	- 0,004	E	- 0,083	W	- 0,006	E	- 0,008
28	17,62	E	- 0,008	W	- 0,124	E	- 0,014	W	0,000
29	17,70	W	+ 0,002	E	- 0,131	W	- 0,049	E	- 0,036
30	17,80	E	- 0,006	W	- 0,078	E	- 0,016	W	- 0,033
31	17,87	W	+ 0,002	E	- 0,134	W	- 0,041	E	- 0,012
VII	18,00	E	+ 0,026	W	- 0,121	E	- 0,051	W	- 0,022
32	18,12	W	+ 0,002	E	- 0,146	W	- 0,035	E	- 0,032
33	18,22	E	- 0,008	W	- 0,115	E	- 0,049	W	- 0,020
34	18,36	W	- 0,008	E	- 0,144	W	- 0,038	E	- 0,031
VIII	18,52	E	+ 0,002	W	- 0,123	E	- 0,047	W	- 0,061
35	18,63	W	+ 0,012	E	- 0,143	W	- 0,038	E	- 0,051
36	18,69	E	0,000	W	- 0,166	E	- 0,043	W	- 0,030

**Station Neuchâtel.**

Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Lampe				Niveaunullpunkt bei Ocular					
		Juni 17.		Juni 19.		Juni 22.		Juni 23.		Juni 24.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
19	15,93	E	+ 0,018	W	- 0,098	E	- 0,025	W	- 0,015	E	- 0,012
20	16,00	W	+ 0,041	E	- 0,083	W	- 0,037	E	- 0,015	W	+ 0,004
21	16,10	E	+ 0,082	W	- 0,085	E	- 0,008	W	+ 0,002	E	- 0,025
V	16,20	W	+ 0,064	E	- 0,089	W	- 0,008	E	+ 0,029	W	0,000
22	16,29	E	+ 0,053	W	- 0,092	E	- 0,004	W	0,000	E	- 0,026
23	16,43	W	+ 0,074	E	- 0,078	W	- 0,020	E	0,000	W	- 0,025
24	16,52	E	+ 0,056	W	- 0,096	E	- 0,006	W	+ 0,020	E	+ 0,004
25	16,60	W	+ 0,057	E	- 0,102	W	- 0,018	E	- 0,008	W	- 0,008
26	16,67	E	+ 0,062	W	- 0,076	E	- 0,016	W	+ 0,007	E	- 0,008
27	16,78	W	+ 0,059	E	- 0,102	W	- 0,012	E	- 0,025	W	0,000
VI	16,91	E	+ 0,089	W	- 0,102	E	- 0,012	W	- 0,015	E	+ 0,018

Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804. (Fortsetzung.)

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Lampe				Niveaunullpunkt bei Ocular					
		Juni 17.		Juni 19.		Juni 22.		Juni 23.		Juni 24.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
28	17,62	W	+ 0,106	E	- 0,088	W	- 0,015	E	+ 0,008	W	+ 0,012
29	17,70	E	+ 0,109	W	- 0,064	E	- 0,004	W	+ 0,025	E	+ 0,026
30	17,80	W	+ 0,097	E	- 0,062	W	+ 0,008	E	+ 0,007	W	+ 0,039
31	17,87	E	+ 0,101	W	- 0,096	E	- 0,023	W	+ 0,037	E	+ 0,002
VII	18,00	W	+ 0,097	E	- 0,086	W	- 0,039	E	+ 0,025	W	+ 0,041
32	18,12	E	+ 0,087	W	- 0,094	E	- 0,006	W	+ 0,020	E	+ 0,015
33	18,22	W	+ 0,101	E	- 0,080	W	- 0,006	E	+ 0,004	W	+ 0,023
34	18,36	E	+ 0,093	W	- 0,072	E	+ 0,002	W	+ 0,029	E	- 0,008
VIII	18,52	W	+ 0,115	E	- 0,088	W	+ 0,028	E	+ 0,008	W	+ 0,026
35	18,63	E	+ 0,089	W	- 0,062	E	- 0,020	W	+ 0,023	E	- 0,007
36	18,69	W	+ 0,120	E	- 0,057	W	+ 0,032	E	+ 0,015	W	+ 0,015

Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.

Stern	Sternzeit	Niveaunullpunkt bei Ocular				Niveaunullpunkt bei Lampe			
		Juni 26.		Juni 27.		Juni 28.		Juni 29.	
		Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung	Oc	Neigung
19	15,93	W	+ 0,128	E	+ 0,044	W	+ 0,042	E	- 0,094
20	16,00	E	+ 0,102	W	+ 0,056	E	+ 0,062	W	- 0,082
21	16,10	W	+ 0,070	E	+ 0,047	W	+ 0,070	E	- 0,092
V	16,20	E	+ 0,035	W	+ 0,042	E	+ 0,057	W	- 0,089
22	16,29	W	+ 0,010	E	+ 0,029	W	+ 0,065	E	- 0,079
23	16,43	E	- 0,042	W	+ 0,025	E	+ 0,069	W	- 0,074
24	16,52	W	- 0,058	E	+ 0,020	W	+ 0,069	E	- 0,079
25	16,60	E	- 0,095	W	+ 0,012	E	+ 0,067	W	- 0,067
26	16,67	W	- 0,115	E	+ 0,012	W	+ 0,079	E	- 0,083
27	16,78	E	- 0,148	W	+ 0,012	E	+ 0,089	W	- 0,064
VI	16,91	W	- 0,185	E	+ 0,012	W	+ 0,074	E	- 0,066
28	17,62	E	+ 0,155	W	- 0,019	E	+ 0,130	W	- 0,027
29	17,70	W	+ 0,145	E	- 0,015	W	+ 0,137	E	- 0,037
30	17,80	E	+ 0,128	W	- 0,027	E	+ 0,130	W	- 0,024
31	17,87	W	+ 0,102	E	- 0,034	W	+ 0,137	E	- 0,039
VII	18,00	E	+ 0,080	W	- 0,046	E	+ 0,142	W	- 0,032
32	18,12	W	+ 0,055	E	- 0,036	W	+ 0,145	E	- 0,032
33	18,22	E	+ 0,018	W	- 0,032	E	+ 0,140	W	- 0,029
34	18,36	W	- 0,002	E	- 0,051	W	+ 0,147	E	- 0,019
VIII	18,52	E	- 0,032	W	- 0,056	E	+ 0,159	W	- 0,019
35	18,63	W	- 0,052	E	- 0,065	W	+ 0,157	E	- 0,008
36	18,69	E	- 0,072	W	- 0,051	E	+ 0,157	W	0,000

Unter der Annahme, dass die Neigung des Instrumentes während der kurzen Dauer einer Zeitbestimmung konstant bleibt oder sich proportional der Zeit ändert, wurden die Neigungen jeder Zeitbestimmung in der auf pag. 107 beschriebenen Weise graphisch ausgeglichen.

## Ausgeglichene Neigungen.

### Längenbestimmung Neuchâtel—Genf.

#### Station Neuchâtel.

1914	Erste Zeitbestimmung Neigung	Beob.	Zweite Zeitbestimmung Neigung	Beob.
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.				
Mai 15.	+ 0,067 + 0,021 ( $t^h$ — 13,15)	11	+ 0,096 + 0,017 ( $t^h$ — 14,86)	11
16.	— 0,008 + 0,020 ( $t$ — 13,15)	11	+ 0,016	11
17.	— 0,026 + 0,040 ( $t$ — 13,15)	11	+ 0,017 + 0,023 ( $t$ — 14,86)	11
19.	— 0,063	11	— 0,052 + 0,032 ( $t$ — 14,86)	11
20.	+ 0,008 + 0,023 ( $t$ — 13,15)	11	+ 0,072 + 0,033 ( $t$ — 14,86)	11
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.				
Mai 30.	— 0,009	11	+ 0,014 + 0,057 ( $t^h$ — 14,86)	11
Juni 3.	— 0,006 + 0,019 ( $t^h$ — 14,86)	11	+ 0,027 + 0,014 ( $t$ — 16,40)	11
4.	— 0,038 + 0,010 ( $t$ — 14,86)	11	0,000 + 0,016 ( $t$ — 16,40)	11
6.	— 0,054	11	—	—
9.	—	—	— 0,001 + 0,010 ( $t$ — 16,40)	11

#### Station Genf.

1914	Erste Zeitbestimmung Neigung	Beob.	Zweite Zeitbestimmung Neigung	Beob.
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.				
Mai 15.	— 0,021 + 0,020 ( $t^h$ — 13,10)	10	— 0,027 — 0,016 ( $t^h$ — 14,86)	11
16.	— 0,009 + 0,031 ( $t$ — 13,15)	11	— 0,002	11
17.	+ 0,024 — 0,023 ( $t$ — 13,15)	11	+ 0,014 — 0,014 ( $t$ — 14,86)	11
19.	+ 0,011 — 0,030 ( $t$ — 13,15)	11	— 0,003 + 0,006 ( $t$ — 14,86)	11
20.	— 0,001 + 0,010 ( $t$ — 13,15)	11	+ 0,011 — 0,019 ( $t$ — 14,86)	11
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.				
Mai 30.	— 0,023	9	— 0,028	11
Juni 3.	+ 0,014 — 0,020 ( $t^h$ — 14,86)	11	+ 0,004	11
4.	+ 0,035 — 0,036 ( $t$ — 14,86)	11	+ 0,018 + 0,018 ( $t^h$ — 16,40)	11
6.	— 0,059 — 0,026 ( $t$ — 14,86)	11	— 0,082	11
9.	— 0,003	11	— 0,026 — 0,021 ( $t$ — 16,40)	11

## Längenbestimmung Zürich—Neuchâtel.

### Station Zürich.

1914	Erste Zeitbestimmung		Beob.	Zweite Zeitbestimmung		Beob.
	Neigung			Neigung		
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.						
Juni 17.	— 0,012	— 0,028 ( $t^h - 16^h 40$ )	11	— 0,062	— 0,043 ( $t^h - 18^h 14$ )	11
19.	— 0,036	— 0,068 ( $t - 16, 40$ )	11	— 0,122	— 0,034 ( $t - 18, 14$ )	11
22.	+ 0,091	— 0,029 ( $t - 16, 40$ )	11	+ 0,063	— 0,017 ( $t - 18, 14$ )	11
23.	+ 0,075	— 0,043 ( $t - 16, 40$ )	11	+ 0,026	— 0,021 ( $t - 18, 14$ )	11
24.	+ 0,024	— 0,045 ( $t - 16, 40$ )	11	— 0,019	— 0,027 ( $t - 17, 80$ )	5
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.						
Juni 26.	+ 0,021	— 0,027 ( $t^h - 16^h 40$ )	11	+ 0,001		11
27.	— 0,061	— 0,047 ( $t - 16, 40$ )	11	— 0,130	— 0,050 ( $t^h - 18^h 14$ )	11
28.	+ 0,030	— 0,047 ( $t - 16, 40$ )	11	— 0,038	— 0,014 ( $t - 18, 14$ )	11
29.	+ 0,022	— 0,036 ( $t - 16, 40$ )	11	— 0,030	— 0,028 ( $t - 18, 14$ )	11

### Station Neuchâtel.

1914	Erste Zeitbestimmung		Beob.	Zweite Zeitbestimmung		Beob.
	Neigung			Neigung		
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.						
Juni 17.	+ 0,060	+ 0,033 ( $t^h - 16^h 40$ )	11	+ 0,101		11
19.	— 0,091		11	— 0,077		11
22.	— 0,015	+ 0,016 ( $t - 16, 40$ )	11	— 0,004	+ 0,030 ( $t^h - 18^h 14$ )	11
23.	— 0,002		11	+ 0,018		11
24.	— 0,007	+ 0,015 ( $t - 16, 40$ )	11	+ 0,017	— 0,021 ( $t - 18, 14$ )	11
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.						
Juni 26.	— 0,027	— 0,320 ( $t^h - 16^h 40$ )	11	+ 0,048	— 0,212 ( $t^h - 18^h 14$ )	11
27.	+ 0,028	— 0,047 ( $t - 16, 40$ )	11	— 0,039	— 0,040 ( $t - 18, 14$ )	11
28.	+ 0,068	+ 0,031 ( $t - 16, 40$ )	11	+ 0,144	+ 0,028 ( $t - 18, 14$ )	11
29.	— 0,079	+ 0,029 ( $t - 16, 40$ )	11	— 0,024	+ 0,023 ( $t - 18, 14$ )	11

Die stündlichen Veränderungen der Neigung, wo solche vorkommen, sind meist klein. Eine Ausnahme bildet der 26. Juni in Neuchâtel. Die starke Neigungsänderung in diesem Falle rührt davon her, dass an jenem Tage der Pfeiler durch Aufgipsen einiger Backsteine erhöht worden und der Pfeiler noch nicht völlig zur Ruhe gekommen war. Trotz des starken Ganges ist die Proportionalität mit der Zeit in den beobachteten Neigungen sehr genau gewahrt.

Die Stabilität der Beobachtungspfeiler ist im allgemeinen gut, immerhin sind wie im Vorjahre kleine Lagenveränderungen der Pfeiler angedeutet, die jeden Abend im selben Sinne verlaufen. Auf den Stationen Neuchâtel und Zürich haben nämlich die

Koeffizienten des der Zeit proportionalen Gliedes fast alle gleiches Vorzeichen und ähnliche Beträge; ausserdem ist dieselbe Veränderung auch in den Neigungsmitteln der beiden Zeitbestimmungen ausgesprochen. Auf der Station Neuchâtel zeigt sich in der Regel eine Zunahme der Neigung, in Zürich eine Abnahme derselben während des Beobachtungsabends.

Es wurde ferner untersucht, ob ein systematischer Unterschied besteht zwischen den Neigungsbestimmungen bei Polsterndurchgängen und denen bei Zeitsterndurchgängen, das heisst bei grosser Zenitdistanz oder zenitnaher Stellung des Fernrohres. Zu diesem Zwecke wurden für die Polsterne die Abweichungen der beobachteten von den ausgeglichenen Neigungen gebildet und für beide Instrumente sowie für obere und untere Kulmination getrennt gemittelt:

### Beobachtete Neigung — Ausgegliche Neigung (Polsterne).

Längenbestimmung	Passageninstr. Nr. 8803		Passageninstr. Nr. 8804	
	Beob. Trümpler		Beob. Bottlinger	
	O. K.	U. K.	O. K.	U. K.
	$z = 34^\circ$	$z = 51^\circ$	$z = 34^\circ$	$z = 51^\circ$
Neuchâtel—Genf	+ 0,001	+ 0,001	— 0,003	+ 0,005
Zürich—Neuchâtel	— 0,002	— 0,001	— 0,002	+ 0,006
Mittel	<u>0,000</u>	<u>0,000</u>	<u>— 0,002</u>	<u>+ 0,005</u>

Für das Passageninstrument Nr. 8803 scheint ein systematischer Unterschied nicht zu bestehen; dagegen ist ein solcher für das Passageninstrument Nr. 8804 erkennbar und besonders deutlich für die Polsterne der unteren Kulmination. Dies Resultat wird nicht nur durch die gute Übereinstimmung der beiden Längenbestimmungen bekräftigt, sondern vor allem auch dadurch, dass die Beobachtungen des Jahres 1913 fast genau das gleiche Verhalten gezeigt hatten. Eine auffallende systematische Abweichung besteht also nur für das Passageninstrument Nr. 8804 in der unteren Kulmination; immerhin ist auch dort der Betrag recht klein. Von dessen Anbringung ist daher abgesehen worden, um so mehr, als er im wesentlichen nur in die Azimutbestimmungen eingeht und zu merklichen Fehlern in den Längenbestimmungen keinen Anlass geben kann.

Die Abweichungen der beobachteten Neigungen von den ausgeglichenen stellen die Beobachtungsfehler der einzelnen Neigungsbestimmungen dar. Aus ihnen lässt sich der mittlere Fehler einer Neigungsbestimmung berechnen. Unter Verwendung des gesamten Beobachtungsmaterials ergeben sich folgende Mittelwerte für beide Instrumente und für die Beobachtungen auf jeder Station;

### Mittlerer Fehler einer Neigungsbestimmung.

Längenbestimmung	Station	Passageninstr. Nr. 8803		Passageninstr. Nr. 8804	
		Beobachter	Trümpler	Beobachter	Bottlinger
Neuchâtel—Genf	Neuchâtel	$\pm 0,008$		$\pm 0,011$	
	Genf	$\pm 0,008$		$\pm 0,009$	
Zürich—Neuchâtel	Zürich	$\pm 0,007$		$\pm 0,013$	
	Neuchâtel	$\pm 0,006$		$\pm 0,014$	
	Mittel	<u><math>\pm 0,007</math></u>		<u><math>\pm 0,012</math></u>	

Genauigkeitsunterschiede zwischen den verschiedenen Stationen lassen sich nicht mit Sicherheit feststellen. Dagegen ist wie in den beiden früheren Jahren die Genauigkeit des Niveaus von Passageninstrument Nr. 8804 bedeutend geringer als die des andern Niveaus, obschon dasselbe einen kleineren Parswert, also eine grössere Empfindlichkeit besitzt.

Es ist darnach gestrebt worden, den Einfluss des Parswertes der Niveaus auf die Längenbestimmungen zu vermindern und zu eliminieren. Zu diesem Zwecke ist einerseits die Neigung stets klein gehalten worden, andererseits ist das Instrument zu Beginn jedes Beobachtungsabends so gestellt worden, dass die Neigung an verschiedenen Beobachtungsabenden entgegengesetztes Vorzeichen erhielt. Es lässt sich auf diese Weise erreichen, dass die mit entsprechenden Gewichten gebildeten Mittelwerte der Neigung für jede Station sehr klein werden. Wie die Zahlen der folgenden Zusammenstellung lehren, ist dies soweit gelungen, dass ein Fehler des Parswertes von 5—10% auf das Resultat der Längenbestimmung ohne Einfluss ist.

### Stationsmittel der Neigung.

Längenbestimmung	Station	Passageninstr. Nr. 8803		Passageninstr. Nr. 8804	
		Beobachter	Trümpler	Beobachter	Bottlinger
Neuchâtel—Genf	Neuchâtel	$+ 0,013$		$- 0,007$	
	Genf	$- 0,012$		$- 0,001$	
Zürich—Neuchâtel	Zürich	$- 0,009$		$- 0,023$	
	Neuchâtel	$+ 0,015$		$- 0,001$	

### c) Azimut.

An die beobachteten Durchgangszeiten der Polsterne werden zunächst die Korrekturen angebracht für Kontaktbreite und toten Gang der Mikrometerschraube und für die Achsenneigung des Instrumentes. Wird dazu ferner die Uhrkorrektur addiert, so erhält man die korrigierte Durchgangszeit  $U'$ . Als Uhrkorrekturen sind benützt worden die

Abendmittel der provisorischen Uhrkorrekturen, die zur Ableitung der Rektaszensionsverbesserungen der Zeitsterne gedient hatten. Sie sind dann mittels der abendlichen Uhgänge noch auf die Epochen der einzelnen Polsterndurchgänge reduziert worden.

Aus der korrigierten Durchgangszeit  $U'$  berechnet sich das Azimut  $k$  nach der Formel

$$k = \frac{\alpha - U'}{K}$$

Die Azimutkoeffizienten  $K$

$$K = \sin [\varphi - \delta] \sec \delta \text{ für obere Kulmination}$$

$$K = \sin [\varphi + \delta] \sec \delta \text{ für untere Kulmination}$$

sind für die verschiedenen Beobachtungsstationen auf pag. 163 gegeben.

Die Berechnung der Azimute ist in der folgenden Tafel wiedergegeben. Die Bedeutung der einzelnen Kolonnen ist nach dem Gesagten aus den Überschriften ersichtlich.

## Beobachtete Azimute.

### Längenbestimmung Neuchâtel—Genf.

#### Station Neuchâtel.

Stern	Kulm.	Rektaszension $\alpha$	Beobachtete Durchgangs- zeit	Zahl d. Dopp- Kont.	Korrektion wegen Kont.-Br. u. tot. G.	Neigung	Uhr- korrektion	Korrigierte Durchgangs- zeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimut
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.										
Mai 15.										
I	U	0 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 33,92	45 <sup>m</sup> 59,95	4	+ 0,39	— 0,33	+ 36,61	46 <sup>m</sup> 36,62	— 2,70	— 0,42
II	O	13 26 20,94	25 42,68	10	+ 0,24	+ 0,33	+ 36,60	26 19,85	+ 1,09	— 0,39
III	O	14 27 48,62	27 10,58	10	+ 0,19	+ 0,32	+ 36,58	27 47,67	+ 0,95	— 0,47
IV	U	3 11 31,74	10 58,87	10	+ 0,49	— 0,72	+ 36,56	10 35,20	— 3,46	— 0,43
Mai 16.										
I	U	0 46 34,05	46 0,69	10	+ 0,39	+ 0,09	+ 36,20	46 37,37	— 3,32	— 0,51
II	O	13 26 20,89	25 43,03	10	+ 0,24	— 0,01	+ 36,19	26 19,45	+ 1,44	— 0,51
III	O	14 27 48,60	27 11,05	10	+ 0,19	+ 0,06	+ 36,17	27 47,47	+ 1,13	— 0,56
IV	U	3 11 31,79	10 59,42	10	+ 0,49	— 0,11	+ 36,16	11 35,96	— 4,17	— 0,52
Mai 17.										
I	U	0 46 34,17	46 2,43	10	+ 0,39	+ 0,22	+ 35,76	46 38,80	— 4,63	— 0,71
II	O	13 26 20,83	25 43,06	10	+ 0,24	— 0,06	+ 35,75	26 18,99	+ 1,84	— 0,65
III	O	14 27 48,58	27 11,11	10	+ 0,19	+ 0,03	+ 35,73	27 47,06	+ 1,52	— 0,75
IV	U	3 11 31,83	11 1,30	10	+ 0,49	— 0,17	+ 35,72	11 37,34	— 5,51	— 0,69

Stern	Kulm.	Rektaszension $\alpha$	Beobachtete Durchgangs- zeit	Zahl d. Dopp- Kont.	Korrektion wegen		Uhr- korrektion	Korrigierte Durchgangs- zeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimut
					Kont.-Br. u. tot. G.	Neigung				
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803. (Fortsetzung.)										
Mai 19.										
I	U	0 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 34,46	45 <sup>m</sup> 58,95	10	+ 0,39	+ 0,35	+ 34,95	46 <sup>m</sup> 34,64	- 0,18	- 0,03
II	O	13 26 20,70	25 45,78	10	+ 0,24	- 0,23	+ 34,93	26 20,67	+ 0,03	- 0,01
III	O	14 27 48,51	27 13,56	10	+ 0,19	- 0,24	+ 34,92	27 48,43	+ 0,08	- 0,04
IV	U	3 11 31,94	10 56,55	10	+ 0,49	+ 0,30	+ 34,91	11 32,25	- 0,31	- 0,04
Mai 20.										
I	U	0 46 34,60	46 1,20	10	+ 0,39	0,00	+ 34,58	46 36,17	- 1,57	- 0,24
II	O	13 26 20,64	25 45,17	10	+ 0,24	+ 0,06	+ 34,57	26 20,04	+ 0,60	- 0,21
III	O	14 27 48,48	27 12,93	10	+ 0,19	+ 0,21	+ 34,55	27 47,88	+ 0,60	- 0,30
IV	U	3 11 32,00	10 59,00	10	+ 0,49	- 0,59	+ 34,54	11 33,44	- 1,44	- 0,18
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.										
Mai 30.										
I	U	0 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 36,32	46 <sup>m</sup> 9,84	10	+ 0,48	+ 0,05	+ 30,55	46 <sup>m</sup> 40,92	- 4,60	- 0,71
II	O	13 26 19,85	25 46,84	10	+ 0,30	- 0,04	+ 30,54	26 17,64	+ 2,21	- 0,79
Juni 3.										
III	O	14 27 47,87	27 17,79	10	+ 0,23	- 0,05	+ 28,79	27 46,76	+ 1,11	- 0,55
IV	U	3 11 33,60	11 10,46	10	+ 0,60	- 0,01	+ 28,78	11 39,83	- 6,23	- 0,78
V	U	4 11 56,86	11 31,38	10	+ 0,34	- 0,09	+ 28,76	12 0,39	- 3,53	- 0,73
VI	O	16 54 52,15	54 19,63	10	+ 0,41	+ 0,20	+ 28,75	54 48,99	+ 3,16	- 0,75
Juni 4.										
III	O	14 27 47,80	27 18,09	10	+ 0,23	- 0,15	+ 28,30	27 46,47	+ 1,33	- 0,66
V	U	4 11 56,92	11 31,59	10	+ 0,34	+ 0,01	+ 28,28	12 0,22	- 3,30	- 0,68
VI	O	16 54 52,14	54 20,59	6	+ 0,41	+ 0,05	+ 28,26	54 49,31	+ 2,83	- 0,67
Juni 6.										
III	O	14 27 47,68	27 18,52	10	+ 0,23	- 0,20	+ 27,41	27 45,96	+ 1,72	- 0,85
IV	U	3 11 34,12	11 13,88	10	+ 0,60	+ 0,38	+ 27,39	11 42,25	- 8,13	- 1,02
Juni 9.										
V	U	4 11 57,33	11 35,68	10	+ 0,34	+ 0,01	+ 25,97	12 2,00	- 4,67	- 0,96

Station Genf.

Stern	Kulm.	Rektaszension $\alpha$	Beobachtete Durchgangs- zeit	Zahl d. Dopp- Kont.	Korrektion wegen		Uhr- korrektion	Korrigierte Durchgangs- zeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimut
					Kont.-Br. u. tot. G.	Neigung				
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.										
Mai 15.										
I	U	0 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 33,92	45 <sup>m</sup> 54,58	10	+ 0,48	+ 0,15	+ 42,84	46 <sup>m</sup> 38,05	- 4,13	- 0,63
II	O	13 26 20,94	25 36,28	10	+ 0,30	- 0,07	+ 42,82	26 19,33	+ 1,61	- 0,56
III	O	14 27 48,62	27 4,43	10	+ 0,23	- 0,07	+ 42,80	27 47,39	+ 1,23	- 0,59
IV	U	3 11 31,74	10 52,22	10	+ 0,60	+ 0,22	+ 42,79	11 35,83	- 4,09	- 0,51

Stern	Kulm.	Rektaszension $\alpha$	Beobachtete Durchgangs- zeit	Zahl d. Dopp- Kont.	Korrektion wegen		Uhr- korrektio	Korrigierte Durchgangs- zeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimut
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804. (Fortsetzung.)										
Mai 16.										
I	U	0 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 34,05	45 <sup>m</sup> 55,82	10	+ 0,48	+ 0,11	+ 42,41	46 <sup>m</sup> 38,82	- 4,77	- 0,73
II	O	13 26 20,89	25 36,06	10	+ 0,30	0,00	+ 42,40	26 18,76	+ 2,13	- 0,74
III	O	14 27 48,60	27 4,68	8	+ 0,23	- 0,01	+ 42,37	27 47,27	+ 1,33	- 0,64
IV	U	3 11 31,79	10 54,43	7	+ 0,60	+ 0,01	+ 42,36	11 37,40	- 5,61	- 0,70
Mai 17.										
I	U	0 46 34,17	45 55,84	10	+ 0,48	- 0,18	+ 41,95	46 38,09	- 3,92	- 0,60
III	O	14 27 48,58	27 4,95	10	+ 0,23	+ 0,07	+ 41,92	27 47,17	+ 1,41	- 0,68
IV	U	3 11 31,83	10 54,58	6	+ 0,60	- 0,07	+ 41,90	11 37,01	+ 5,18	- 0,64
Mai 19.										
I	U	0 46 34,46	45 57,30	10	+ 0,48	- 0,12	+ 41,10	46 38,76	- 4,30	- 0,65
II	O	13 26 20,70	25 37,06	10	+ 0,30	+ 0,01	+ 41,09	26 18,46	+ 2,24	- 0,78
III	O	14 27 48,51	27 5,90	10	+ 0,23	- 0,02	+ 41,07	27 47,18	+ 1,33	- 0,64
IV	U	3 11 31,94	10 56,14	10	+ 0,60	+ 0,01	+ 41,05	11 37,80	- 5,86	- 0,73
Mai 20.										
I	U	0 46 34,60	45 58,34	10	+ 0,48	+ 0,02	+ 40,71	46 39,55	- 4,95	- 0,75
II	O	13 26 20,64	25 37,49	10	+ 0,30	+ 0,01	+ 40,70	26 18,50	+ 2,14	- 0,75
III	O	14 27 48,48	27 6,10	10	+ 0,23	+ 0,06	+ 40,68	27 47,07	+ 1,41	- 0,68
IV	U	3 11 32,00	10 56,67	10	+ 0,60	- 0,04	+ 40,66	11 37,89	- 5,89	- 0,73
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.										
Mai 30.										
II	O	13 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 19,85	25 <sup>m</sup> 39,24	10	+ 0,24	- 0,10	+ 36,23	26 <sup>m</sup> 15,61	+ 4,24	- 1,48
III	O	14 27 48,06	27 8,64	10	+ 0,19	- 0,10	+ 36,21	27 44,94	+ 3,12	- 1,51
IV	U	3 11 33,19	11 7,73	10	+ 0,49	+ 0,19	+ 36,20	11 44,61	- 11,42	- 1,42
Juni 3.										
III	O	14 27 47,87	27 13,47	10	+ 0,19	+ 0,08	+ 34,30	27 48,04	- 0,17	+ 0,08
IV	U	3 11 33,60	10 58,81	10	+ 0,49	- 0,05	+ 34,28	11 33,53	+ 0,07	+ 0,01
V	U	4 11 56,86	11 21,98	10	+ 0,28	- 0,01	+ 34,27	11 56,52	+ 0,34	+ 0,07
VI	O	16 54 52,15	54 17,67	10	+ 0,34	+ 0,02	+ 34,25	54 52,28	- 0,13	+ 0,03
Juni 4.										
IV	U	3 11 33,78	10 58,65	10	+ 0,49	- 0,16	+ 33,80	11 32,78	+ 1,00	+ 0,12
V	U	4 11 56,92	11 22,01	10	+ 0,28	- 0,06	+ 33,78	11 56,01	+ 0,91	+ 0,19
VI	O	16 54 52,14	54 18,37	10	+ 0,34	+ 0,17	+ 33,77	54 52,65	- 0,51	+ 0,12
Juni 6.										
III	O	14 27 47,68	27 14,91	10	+ 0,19	- 0,18	+ 32,78	27 47,70	- 0,02	+ 0,01
IV	U	3 11 34,12	11 0,30	10	+ 0,49	+ 0,47	+ 32,76	11 34,02	+ 0,10	+ 0,01
V	U	4 11 57,06	11 23,43	10	+ 0,28	+ 0,30	+ 32,74	11 56,75	+ 0,31	+ 0,06
VI	O	16 54 52,08	54 19,72	10	+ 0,34	- 0,49	+ 32,73	54 52,30	- 0,22	+ 0,05
Juni 9.										
V	U	4 11 57,33	11 24,98	10	+ 0,28	+ 0,08	+ 31,11	11 56,45	+ 0,88	+ 0,18
VI	O	16 54 51,94	54 21,18	10	+ 0,34	- 0,22	+ 31,09	54 52,39	- 0,45	+ 0,10

Längenbestimmung Zürich—Neuchâtel.

Station Zürich.

Stern	Kulm.	Rektaszension $\alpha$	Beobachtete Durchgangs- zeit	Zahl d. Dopp.- Kont.	Korrektion wegen		Uhr- korrektion	Korrigierte Durchgangs- zeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimut
					Kont.-Br. u. tot. G.	Neigung				
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.										
Juni 17.										
VI	O	16 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 51,64	54 <sup>m</sup> 39,94	10	+ 0,34	- 0,16	+ 5,82	54 <sup>m</sup> 45,94	+ 5,70	- 1,36
VII	O	18 0 11,35	59 51,18	10	+ 0,78	- 0,74	+ 5,83	59 57,05	+14,30	- 1,33
1)	U	6 25 29,37	25 28,96	10	+ 0,26	+ 0,26	+ 5,83	25 35,31	- 5,94	- 1,33
Juni 19.										
V	U	4 11 58,06	11 52,92	10	+ 0,28	+ 0,08	+ 6,28	11 59,56	- 1,50	- 0,31
VI	O	16 54 51,53	54 43,77	10	+ 0,34	- 0,43	+ 6,29	54 49,97	+ 1,56	- 0,37
VII	O	18 0 11,28	0 2,44	10	+ 0,78	- 1,54	+ 6,30	0 7,98	+ 3,30	- 0,31
VIII	U	6 31 33,61	31 28,03	10	+ 0,26	+ 0,45	+ 6,30	31 35,04	- 1,43	- 0,32
Juni 22.										
V	U	4 11 58,40	11 52,50	10	+ 0,28	- 0,37	+ 6,95	11 59,36	- 0,96	- 0,20
VI	O	16 54 51,29	54 42,89	10	+ 0,34	+ 0,46	+ 6,96	54 50,65	+ 0,64	- 0,15
VII	O	18 0 11,01	59 0,11	10	+ 0,78	+ 0,87	+ 6,97	59 8,73	+ 2,28	- 0,21
VIII	U	6 31 33,70	31 27,63	10	+ 0,26	- 0,19	+ 6,97	31 34,67	- 0,97	- 0,22
Juni 23.										
VII	O	18 0 10,89	59 0,21	5	+ 0,78	+ 0,38	+ 7,24	59 8,61	+ 2,28	- 0,21
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.										
Juni 26.										
V	U	4 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 58,84	11 <sup>m</sup> 54,10	10	+ 0,35	- 0,10	+ 8,07	12 <sup>m</sup> 2,42	- 3,58	- 0,74
VI	O	16 54 50,98	54 39,25	10	+ 0,42	+ 0,04	+ 8,08	54 47,79	+ 3,19	- 0,76
VII	O	18 0 10,55	59 54,01	10	+ 0,96	+ 0,01	+ 8,09	0 3,07	+ 7,48	- 0,70
VIII	U	6 31 33,87	31 28,45	10	+ 0,32	0,00	+ 8,10	31 36,87	- 3,00	- 0,68
Juni 27.										
V	U	4 11 58,93	11 45,61	10	+ 0,35	+ 0,19	+ 8,34	11 54,49	+ 4,44	+ 0,92
VI	O	16 54 50,91	54 46,74	10	+ 0,42	- 0,50	+ 8,35	54 55,01	- 4,10	+ 0,98
VII	O	18 0 10,45	0 12,27	10	+ 0,96	- 1,62	+ 8,37	0 19,98	- 9,53	+ 0,89
VIII	U	6 31 33,90	31 20,59	10	+ 0,32	+ 0,49	+ 8,38	31 29,78	+ 4,12	+ 0,93
Juni 28.										
V	U	4 11 59,02	11 45,18	10	+ 0,35	- 0,15	+ 8,69	11 54,07	+ 4,95	+ 1,02
VI	O	16 54 50,83	54 45,51	10	+ 0,42	+ 0,04	+ 8,70	54 54,67	- 3,84	+ 0,91
VII	O	18 0 10,36	0 11,50	10	+ 0,96	- 0,47	+ 8,72	0 20,71	-10,35	+ 0,97
VIII	U	6 31 33,92	31 20,25	10	+ 0,32	+ 0,14	+ 8,73	31 29,44	+ 4,48	+ 1,01
Juni 29.										
V	U	4 11 59,11	11 47,29	10	+ 0,35	- 0,11	+ 7,00	11 54,53	+ 4,58	+ 0,95
VI	O	16 54 50,76	54 47,60	10	+ 0,42	+ 0,02	+ 7,01	54 55,05	- 4,29	+ 1,02
VII	O	18 0 10,28	0 13,44	10	+ 0,96	- 0,36	+ 7,03	0 21,07	-10,79	+ 1,01
VIII	U	6 31 33,94	31 21,91	10	+ 0,32	+ 0,14	+ 7,03	31 29,40	+ 4,54	+ 1,02

1) Stern Boss P. G. C. 1637.

**Station Neuchâtel.**

Stern	Kulm.	Rektaszension $\alpha$	Beobachtete Durchgangs- zeit	Zahl d. Dopp.- Kont.	Korrektion wegen		Uhr- korrektion	Korrigierte Durchgangs- zeit $U'$	$\alpha - U'$	Azimut
					Kont.-Br. u. tot. G.	Neigung				
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.										
Juni 17.										
V	U	4 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 57,89	11 35,99	10	+ 0,35	- 0,20	+ 22,32	11 <sup>m</sup> 58,46	- 0,57	- 0,12
VI	O	16 54 51,64	54 28,01	10	+ 0,42	+ 0,46	+ 22,31	54 51,20	+ 0,44	- 0,10
VII	O	18 0 11,35	59 46,66	10	+ 0,96	+ 1,32	+ 22,29	0 11,23	+ 0,12	- 0,01
VIII	U	6 31 33,60	31 14,49	10	+ 0,32	- 0,34	+ 22,28	31 33,75	- 0,15	- 0,03
Juni 19.										
V	U	4 11 58,06	11 35,94	10	+ 0,35	+ 0,34	+ 21,51	11 58,14	- 0,08	- 0,02
VI	O	16 54 51,53	54 30,05	9	+ 0,42	- 0,55	+ 21,50	54 51,42	+ 0,11	- 0,03
VII	O	18 0 11,28	59 49,36	10	+ 0,96	- 1,00	+ 21,48	0 10,80	+ 0,48	- 0,04
VIII	U	6 31 33,61	31 12,00	10	+ 0,32	+ 0,26	+ 21,47	31 34,05	- 0,44	- 0,10
Juni 22.										
VI	O	16 54 51,29	54 29,62	10	+ 0,42	- 0,04	+ 20,27	54 50,27	+ 1,02	- 0,24
VII	O	18 0 11,01	59 46,95	10	+ 0,96	- 0,10	+ 20,26	0 8,07	+ 2,94	- 0,27
VIII	U	6 31 33,70	31 14,55	10	+ 0,32	- 0,03	+ 20,25	31 35,09	- 1,39	- 0,31
Juni 23.										
V	U	4 11 58,51	11 39,56	10	+ 0,35	+ 0,01	+ 19,90	11 59,82	- 1,31	- 0,27
VI	O	16 54 51,21	54 29,84	10	+ 0,42	- 0,01	+ 19,89	54 50,14	+ 1,07	- 0,25
VII	O	18 0 10,89	59 47,05	10	+ 0,96	+ 0,23	+ 19,87	0 8,11	+ 2,78	- 0,26
VIII	U	6 31 33,75	31 14,41	3	+ 0,32	- 0,06	+ 19,86	31 34,53	- 0,78	- 0,17
Juni 24.										
V	U	4 11 58,62	11 39,56	10	+ 0,35	+ 0,03	+ 19,49	11 59,43	- 0,81	- 0,17
VI	O	16 54 51,13	54 30,87	10	+ 0,42	+ 0,01	+ 19,48	54 50,78	+ 0,35	- 0,08
VII	O	18 0 10,76	59 48,90	10	+ 0,96	+ 0,26	+ 19,46	0 9,58	+ 1,18	- 0,11
VIII	U	6 31 33,79	31 14,68	10	+ 0,32	- 0,03	+ 19,45	31 34,42	- 0,63	- 0,14
Beobachter Trümpler, P.-I. 8803.										
Juni 26.										
V	U	4 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 58,84	11 <sup>m</sup> 46,59	10	+ 0,28	- 0,14	+ 18,71	12 <sup>m</sup> 5,44	- 6,60	- 1,36
VI	O	16 54 50,98	54 27,26	10	+ 0,34	- 1,13	+ 18,70	54 45,17	+ 5,81	- 1,37
VII	O	18 0 10,55	59 33,01	10	+ 0,78	+ 1,02	+ 18,68	59 53,49	+17,06	- 1,58
VIII	U	6 31 33,87	31 21,92	10	+ 0,26	+ 0,11	+ 18,67	31 40,96	- 7,09	- 1,58
Juni 27.										
V	U	4 11 58,93	11 48,12	10	+ 0,28	- 0,14	+ 18,29	12 6,55	- 7,62	- 1,57
VI	O	16 54 50,91	54 25,57	10	+ 0,34	+ 0,02	+ 18,28	54 44,21	+ 6,70	- 1,58
VII	O	18 0 10,45	59 34,42	10	+ 0,78	+ 0,43	+ 18,26	59 53,03	+17,42	- 1,61
VIII	U	6 31 33,90	31 22,33	10	+ 0,26	+ 0,18	+ 18,25	31 41,02	- 7,12	- 1,60
Juni 28.										
V	U	4 11 59,02	11 45,56	10	+ 0,28	- 0,23	+ 17,84	12 3,45	- 4,43	- 0,91
VI	O	16 54 50,83	54 28,51	10	+ 0,34	+ 0,50	+ 17,83	54 47,18	+ 3,65	- 0,86
VII	O	18 0 10,36	59 40,30	10	+ 0,78	+ 1,81	+ 17,81	0 0,70	+ 9,66	- 0,89
VIII	U	6 31 33,92	31 20,56	10	+ 0,26	- 0,51	+ 17,80	31 38,11	- 4,19	- 0,94
Juni 29.										
V	U	4 11 59,11	11 45,74	10	+ 0,28	+ 0,32	+ 17,41	12 3,75	- 4,64	- 0,95
VI	O	16 54 50,76	54 29,23	10	+ 0,34	- 0,38	+ 17,40	54 46,59	+ 4,17	- 0,98
VII	O	18 0 10,28	59 41,65	10	+ 0,78	- 0,35	+ 17,38	59 59,46	+10,82	- 1,00
VIII	U	6 31 33,94	31 20,90	10	+ 0,26	+ 0,05	+ 17,37	31 38,58	- 4,64	- 1,04

Für jeden Beobachtungsabend sind die Resultate der beobachteten Polsterndurchgänge zu einem Tagesmittel des Azimutes vereinigt worden und dieses hat bei der Reduktion der Zeitsternbeobachtungen Verwendung gefunden.

Eine Ausnahme bildet der 26. Juni auf der Station Neuchâtel. An diesem Tage war, wie bereits pag. 183 erwähnt, die Änderung der Achsenneigung des Instrumentes sehr stark. Aus diesem Grunde ist die Neigung in der Pause zwischen beiden Zeitbestimmungen mit der Fusschraube des Instrumentes korrigiert worden. Bei einem solchen Eingriff in die Aufstellung des Instrumentes steht zu erwarten, dass sich auch das Azimut ein wenig ändert. Es ist daher an diesem Tage das Azimut für jede Zeitbestimmung getrennt berechnet worden.

### Tagesmittel der Azimute.

Längenbestimmung Neuchâtel—Genf.

Datum	Neuchâtel		Genf	
	Azimut	Zahl der Beob.	Azimut	Zahl der Beob.
1914	Beob. Trümpler		Beob. Bottlinger	
Mai 15.	- 0,43	4	- 0,57	4
16.	- 0,52	4	- 0,70	4
17.	- 0,70	4	- 0,64	3
19.	- 0,03	4	- 0,70	4
20.	- 0,23	4	- 0,73	4
	Beob. Bottlinger		Beob. Trümpler	
Mai 30.	- 0,75	2	- 1,47	3
Juni 3.	- 0,70	4	+ 0,05	4
4.	- 0,67	3	+ 0,14	3
6.	- 0,94	2	+ 0,03	4
9.	- 0,96	1	+ 0,14	2

Längenbestimmung Zürich—Neuchâtel.

Datum	Zürich		Neuchâtel	
	Azimut	Zahl der Beob.	Azimut	Zahl der Beob.
1914	Beob. Trümpler		Beob. Bottlinger	
Juni 17.	- 1,34	3	- 0,06	4
19.	- 0,33	4	- 0,05	4
22.	- 0,20	4	- 0,27	3
23.	- 0,21	1	- 0,24	4
24.	- 0,08*)	—	- 0,12	4
	Beob. Bottlinger		Beob. Trümpler	
Juni 26.	- 0,72	4	{ - 1,36 } { - 1,58 } { - 1,59 } { - 0,90 } { - 0,99 }	{ 2 } { 2 } { 4 } { 4 } { 4 }
27.	+ 0,93	4		
28.	+ 0,98	4		
29.	+ 1,00	4		

\*) Das Azimut ist an diesem Abend in Ermangelung einer Polsternbeobachtung aus den Zeitsternbeobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet worden.

Aus den Abweichungen der beobachteten Azimute von den Tagesmitteln wurde der mittlere Fehler einer einzelnen Azimutbestimmung erhalten.

#### Mittlerer Fehler einer Azimutbestimmung.

Längenbestimmung	Passageninstr. Nr. 8803	Passageninstr. Nr. 8804
	Beob. Trümpler	Beob. Bottlinger
Neuchâtel—Genf	$\pm 0,038$	$\pm 0,066$
Zürich—Neuchâtel	$\pm 0,030$	$\pm 0,043$
Mittel	$\pm 0,034$	$\pm 0,056$

## VII.

### Uhrkorrekturen.

Die Reduktion der Zeitbestimmungen ist in der nachstehenden Tafel wiedergegeben. Die beobachtete Durchgangszeit ist das Mittel der auf dem Chronograph abgelesenen 20 Registrierkontakte. Nach der Mayerschen Reduktionsformel sind an diese folgende Korrekturen anzubringen:

Korrektur für Kontaktbreite und toten Gang	
der Mikrometerschraube	+ $\frac{1}{2}$ (Kont.-Br. + toter Gang) sec $\delta$
für Neigung $i$	+ $i \cos (\varphi - \delta)$ sec $\delta$
für Azimut $k$	+ $k \sin (\varphi - \delta)$ sec $\delta$
der Instrumentenachse.	

Man erhält dadurch die Uhrzeit des Meridiandurchganges. Die Koeffizienten von  $i$  und  $k$  in den beiden letzten Korrekturgliedern sind für die verschiedenen Beobachtungsstationen für jeden Stern auf pag. 163 gegeben. Die Subtraktion der Uhrzeit des Meridiandurchganges von der scheinbaren Rektaszension des Sterns (Kolonne 2) liefert die Uhrkorrektur.

Bei der Reduktion der Zeitsterndurchgänge sind nur zwei Dezimalen der Zeitsekunde mitgenommen worden. Zur Verminderung der Abrundungsfehler wurde aber durchwegs die auf pag. 117 auseinandergesetzte Schreibweise der letzten Dezimale angewandt.

## Beobachtete Uhrkorrekturen.

### Längenbestimmung Neuchâtel—Genf.

Stern	Rektaszension	Station Neuchâtel Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					Station Genf Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804						
		Beobachtete Durchgangs- zeit	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion	Beobachtete Durchgangs- zeit	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion
			Kont.- Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.- Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
Mai 15.													
1	12 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 8,76	40 <sup>m</sup> 31,99	+ 0,07	+ 0,08	- 0,01	32,12	+36,63	40 <sup>m</sup> 25,88	+ 0,08	- 0,04	- 0,00	25,91	+42,84
2	52 2,18	51 25,51	+ 0,06	+ 0,08	- 0,08	25,57	61	51 19,43	+ 0,07	- 0,03	- 0,09	19,37	81
3	57 6,42	56 29,48	+ 0,08	+ 0,12	+ 0,13	29,81	61	56 23,32	+ 0,10	- 0,04	+ 0,19	23,56	86
4	13 1 46,24	1 9,58	+ 0,06	+ 0,08	- 0,10	9,61	63	1 3,51	+ 0,07	- 0,03	- 0,13	3,43	81
5	9 52,22	9 15,50	+ 0,06	+ 0,09	- 0,06	15,59	63	9 9,41	+ 0,07	- 0,03	- 0,07	9,38	84
6	14 38,65	14 1,82	+ 0,07	+ 0,11	+ 0,04	2,04	61	13 55,66	+ 0,08	- 0,03	+ 0,06	55,78	88
7	21 50,79	21 13,88	+ 0,08	+ 0,13	+ 0,11	14,20	59	21 7,67	+ 0,10	- 0,03	+ 0,16	7,90	89
8	31 0,56	30 23,88	+ 0,06	+ 0,09	- 0,09	23,94	62	30 17,83	+ 0,07	- 0,02	- 0,11	17,77	79
9	36 14,56	35 37,69	+ 0,08	+ 0,13	+ 0,08	37,97	59	—	—	—	—	—	
10	14 22 19,74	21 42,89	+ 0,08	+ 0,14	+ 0,06	43,17	+36,57	21 36,76	+ 0,09	- 0,03	+ 0,10	36,92	+42,82
11	31 42,71	31 5,87	+ 0,07	+ 0,14	+ 0,03	6,11	60	30 59,77	+ 0,08	- 0,03	+ 0,05	59,87	84
12	35 1,97	34 25,22	+ 0,06	+ 0,13	- 0,03	25,38	59	34 19,14	+ 0,07	- 0,03	- 0,03	19,16	81
13	46 18,08	—	—	—	—	—	—	45 35,30	+ 0,08	- 0,04	+ 0,00	35,34	74
14	53 35,22	52 58,40	+ 0,07	+ 0,15	+ 0,03	58,66	56	52 52,33	+ 0,08	- 0,04	+ 0,06	52,42	80
15	58 45,51	58 8,79	+ 0,06	+ 0,13	- 0,06	8,92	59	58 2,72	+ 0,07	- 0,04	- 0,07	2,68	83
16	15 2 38,27	2 1,48	+ 0,07	+ 0,15	+ 0,02	1,72	56	1 55,42	+ 0,08	- 0,05	+ 0,03	55,49	79
17	17 36,84	16 59,94	+ 0,08	+ 0,17	+ 0,06	60,25	59	16 53,85	+ 0,09	- 0,05	+ 0,10	53,98	86
18	21 17,48	20 40,80	+ 0,06	+ 0,13	- 0,09	40,89	59	20 34,78	+ 0,07	- 0,04	- 0,11	34,69	79
Mai 16.													
1	12 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 8,74	40 32,52	+ 0,07	- 0,02	- 0,01	32,55	+36,19	40 <sup>m</sup> 26,27	+ 0,08	- 0,03	- 0,00	26,31	+42,43
2	52 2,18	51 25,96	+ 0,06	- 0,02	- 0,10	25,91	27	51 19,80	+ 0,07	- 0,02	- 0,12	19,73	45
3	57 6,41	56 30,00	+ 0,08	- 0,02	+ 0,16	30,22	18	56 23,66	+ 0,10	- 0,03	+ 0,23	23,97	44
4	13 1 46,21	1 10,08	+ 0,06	- 0,01	- 0,13	10,00	24	1 3,92	+ 0,07	- 0,01	- 0,16	3,82	42
5	9 52,21	9 16,01	+ 0,06	- 0,01	- 0,08	15,98	23	9 9,87	+ 0,07	- 0,01	- 0,09	9,84	37
6	14 38,64	14 2,32	+ 0,07	- 0,01	+ 0,04	2,43	21	13 56,06	+ 0,08	- 0,01	+ 0,07	56,21	43
7	21 50,78	21 14,34	+ 0,08	- 0,01	+ 0,13	14,55	23	21 8,09	+ 0,10	- 0,00	+ 0,20	8,38	39
8	31 0,56	30 24,40	+ 0,06	- 0,00	- 0,11	24,34	21	30 18,26	+ 0,07	+ 0,00	- 0,13	18,20	36
9	36 14,55	35 38,16	+ 0,08	0,00	+ 0,10	38,33	22	35 31,83	+ 0,09	+ 0,01	+ 0,15	32,08	47
10	14 22 19,74	21 43,39	+ 0,08	+ 0,03	+ 0,08	43,57	+36,17	21 37,19	+ 0,09	- 0,00	+ 0,12	37,39	+42,35
11	31 42,71	31 6,41	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,04	6,54	17	31 0,17	+ 0,08	- 0,00	+ 0,07	0,31	40
12	35 1,97	34 25,74	+ 0,06	+ 0,02	- 0,04	25,79	18	34 19,54	+ 0,07	- 0,00	- 0,04	19,57	40
13	46 18,08	45 41,81	+ 0,07	+ 0,02	- 0,01	41,89	19	45 35,61	+ 0,08	- 0,00	+ 0,00	35,69	39
14	53 35,22	52 58,90	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,04	59,04	18	—	—	—	—	—	
15	58 45,51	58 9,32	+ 0,06	+ 0,02	- 0,07	9,33	18	—	—	—	—	—	
16	15 2 38,28	2 2,01	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,02	2,13	15	—	—	—	—	—	
17	17 36,85	17 0,50	+ 0,08	+ 0,03	+ 0,08	0,68	17	—	—	—	—	—	
18	21 17,49	20 41,38	+ 0,06	+ 0,02	- 0,11	41,35	14	20 35,17	+ 0,07	- 0,00	- 0,14	35,10	+42,39

		Station Neuchâtel Beobachter Trümpler, P.-I. 8803						Station Genf Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804					
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangs- zeit	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion	Beobachtete Durchgangs- zeit	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion
			Kont.- Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.- Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
Mai 17.													
1	12 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 8,73	40 <sup>m</sup> 32,94	+ 0,07	- 0,07	- 0,02	32,92	+ 35,81	40 <sup>m</sup> 26,65	+ 0,08	+ 0,05	- 0,00	26,78	+ 41,95
2	52 2,17	51 26,53	+ 0,06	- 0,05	- 0,13	26,42	75	—	—	—	—	—	—
3	57 6,39	56 30,29	+ 0,08	- 0,06	+ 0,22	30,53	86	—	—	—	—	—	—
4	13 1 46,23	1 10,58	+ 0,06	- 0,04	- 0,17	10,43	80	—	—	—	—	—	—
5	9 52,20	9 16,50	+ 0,06	- 0,03	- 0,10	16,42	78	—	—	—	—	—	—
6	14 38,62	14 2,78	+ 0,07	- 0,03	+ 0,06	2,88	74	13 56,45	+ 0,08	+ 0,03	+ 0,07	56,64	+ 41,99
7	21 50,76	21 14,78	+ 0,08	- 0,03	+ 0,18	15,01	75	—	—	—	—	—	—
8	30 0,55	30 24,87	+ 0,06	- 0,01	- 0,14	24,77	78	—	—	—	—	—	—
9	36 14,54	35 38,61	+ 0,08	- 0,01	+ 0,13	38,80	74	35 32,26	+ 0,09	+ 0,02	+ 0,13	32,50	+ 42,04
10	14 22 19,74	21 43,80	+ 0,08	+ 0,01	+ 0,10	43,99	+ 35,74	21 37,60	+ 0,09	+ 0,03	+ 0,11	37,83	+ 41,91
11	31 42,71	31 6,84	+ 0,07	+ 0,01	+ 0,05	6,97	74	31 0,65	+ 0,08	+ 0,03	+ 0,06	0,82	89
12	34 1,97	43 26,20	+ 0,06	+ 0,01	- 0,05	26,23	74	34 20,01	+ 0,07	+ 0,02	- 0,03	20,07	90
13	46 18,08	45 43,28	+ 0,07	+ 0,02	- 0,01	43,35	73	45 36,11	+ 0,08	+ 0,02	+ 0,00	36,21	87
14	53 35,22	52 59,36	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,06	59,52	70	—	—	—	—	—	—
15	58 45,51	58 9,78	+ 0,06	+ 0,02	- 0,10	9,77	75	58 3,59	+ 0,07	+ 0,02	- 0,08	3,59	92
16	15 2 38,28	2 2,42	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,03	2,55	73	1 56,27	+ 0,08	+ 0,02	+ 0,04	56,41	87
17	17 36,85	17 0,91	+ 0,08	+ 0,04	+ 0,10	1,14	72	16 54,76	+ 0,09	+ 0,01	+ 0,11	54,97	89
18	21 17,49	20 41,82	+ 0,06	+ 0,03	- 0,15	41,77	73	20 35,58	+ 0,07	+ 0,01	- 0,12	35,53	96
Mai 19.													
1	12 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 8,70	40 <sup>m</sup> 33,79	+ 0,07	- 0,09	0,00	33,77	+ 34,93	40 <sup>m</sup> 27,41	+ 0,08	+ 0,04	- 0,00	27,52	+ 41,18
2	52 2,14	51 27,21	+ 0,06	- 0,08	- 0,01	27,18	96	51 21,06	+ 0,07	+ 0,03	- 0,12	21,04	10
3	57 6,35	56 31,40	+ 0,08	- 0,11	+ 0,01	31,38	96	56 24,90	+ 0,10	+ 0,03	+ 0,23	25,27	08
4	13 1 46,20	1 11,24	+ 0,06	- 0,08	- 0,01	11,21	99	1 5,18	+ 0,07	+ 0,02	- 0,16	5,11	10
5	9 52,18	9 17,24	+ 0,06	- 0,08	- 0,00	17,22	96	9 11,10	+ 0,07	+ 0,01	- 0,09	11,09	09
6	14 38,60	14 3,72	+ 0,07	- 0,10	+ 0,00	3,70	90	13 57,30	+ 0,08	+ 0,01	+ 0,07	57,47	13
7	21 50,73	21 15,79	+ 0,08	- 0,11	+ 0,01	15,77	96	21 9,32	+ 0,10	+ 0,01	+ 0,20	9,62	10
8	30 0,53	30 25,60	+ 0,06	- 0,08	- 0,01	25,58	95	30 19,52	+ 0,07	0,00	- 0,13	19,46	07
9	36 14,51	35 39,62	+ 0,08	- 0,10	+ 0,01	39,60	91	35 33,15	+ 0,09	- 0,00	+ 0,15	33,38	13
10	14 22 19,72	21 44,81	+ 0,08	- 0,11	+ 0,00	44,78	+ 34,94	21 38,46	+ 0,09	- 0,01	+ 0,12	38,66	+ 41,06
11	31 42,70	31 7,81	+ 0,07	- 0,10	+ 0,00	7,78	91	31 1,50	+ 0,08	- 0,01	+ 0,07	1,65	05
12	34 1,96	34 27,04	+ 0,06	- 0,09	- 0,00	27,01	94	34 20,83	+ 0,07	- 0,01	- 0,04	20,86	10
13	46 18,07	45 43,18	+ 0,07	- 0,08	0,00	43,17	91	45 36,93	+ 0,08	- 0,00	+ 0,00	37,01	07
14	53 35,22	53 0,30	+ 0,07	- 0,08	+ 0,00	0,29	92	52 53,94	+ 0,08	- 0,00	+ 0,07	54,09	12
15	58 45,51	58 10,62	+ 0,06	- 0,06	- 0,00	10,61	90	58 4,49	+ 0,07	- 0,00	- 0,09	4,47	04
16	15 2 38,27	2 3,28	+ 0,07	- 0,07	0,00	3,28	99	1 57,06	+ 0,08	- 0,00	+ 0,04	57,18	10
17	17 36,85	17 1,89	+ 0,08	- 0,06	+ 0,00	1,90	95	16 55,57	+ 0,09	0,00	+ 0,12	55,78	07
18	21 17,50	20 42,55	+ 0,06	- 0,05	- 0,01	42,55	95	20 36,51	+ 0,07	0,00	- 0,14	36,44	06

		Station Neuchâtel Beobachter Trümpler, P.-I. 8803						Station Genf Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804					
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion
			Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
Mai 20.													
1	12 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 8,68	40 <sup>m</sup> 34,05	+ 0,07	- 0,00	- 0,01	34,11	+ 31,57	40 <sup>m</sup> 27,94	+ 0,08	- 0,01	- 0,01	28,00	+ 40,68
2	52 2,12	51 27,51	+ 0,06	+ 0,00	- 0,04	27,53	60	51 21,49	+ 0,07	- 0,00	- 0,12	21,44	69
3	57 6,32	56 31,60	+ 0,08	+ 0,01	+ 0,07	31,76	56	56 25,24	+ 0,10	- 0,01	+ 0,24	25,58	75
4	13 1 46,19	1 11,61	+ 0,06	+ 0,01	- 0,06	11,62	57	1 5,60	+ 0,07	- 0,00	- 0,16	5,50	69
5	9 52,16	9 17,51	+ 0,06	+ 0,01	- 0,03	17,55	62	9 11,46	+ 0,07	0,00	- 0,09	11,43	73
6	14 38,58	14 3,94	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,02	4,05	53	13 57,65	+ 0,08	0,00	+ 0,08	57,81	77
7	21 50,71	21 15,94	+ 0,08	+ 0,02	+ 0,06	16,10	61	21 9,65	+ 0,10	+ 0,00	+ 0,21	9,96	75
8	31 0,52	30 25,89	+ 0,06	+ 0,02	- 0,05	25,92	60	30 19,82	+ 0,07	+ 0,00	- 0,14	19,76	76
9	36 14,50	35 39,78	+ 0,08	+ 0,03	+ 0,04	39,93	57	35 33,53	+ 0,09	+ 0,01	+ 0,15	33,78	71
10	14 22 19,71	21 44,97	+ 0,08	+ 0,09	+ 0,03	45,17	+ 34,54	21 38,78	+ 0,09	+ 0,03	+ 0,13	39,02	+ 40,68
11	31 42,69	31 7,94	+ 0,07	+ 0,09	+ 0,02	8,12	57	31 1,83	+ 0,08	+ 0,03	+ 0,07	2,01	68
12	35 1,95	34 27,27	+ 0,06	+ 0,09	- 0,02	27,40	55	34 21,21	+ 0,07	+ 0,02	- 0,04	21,26	69
13	46 18,07	45 43,30	+ 0,07	+ 0,10	- 0,00	43,47	60	45 37,26	+ 0,08	+ 0,02	+ 0,00	37,36	71
14	53 35,21	53 0,43	+ 0,07	+ 0,11	+ 0,02	0,63	58	52 54,32	+ 0,08	+ 0,02	+ 0,07	54,49	72
15	58 45,51	58 10,79	+ 0,06	+ 0,10	- 0,03	10,92	59	58 4,88	+ 0,07	+ 0,01	- 0,09	4,87	63
16	15 2 38,27	2 3,48	+ 0,07	+ 0,12	+ 0,01	3,68	59	1 57,47	+ 0,08	+ 0,01	+ 0,04	57,60	67
17	17 36,85	17 2,08	+ 0,08	+ 0,14	+ 0,03	2,33	51	16 55,96	+ 0,09	+ 0,01	+ 0,13	56,18	67
18	21 17,50	20 42,86	+ 0,06	+ 0,11	- 0,05	42,97	52	20 36,94	+ 0,07	+ 0,00	- 0,14	36,87	63
		Station Neuchâtel Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804						Station Genf Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					
Mai 30.													
1	12 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 8,53	40 <sup>m</sup> 37,89	+ 0,08	- 0,01	- 0,02	37,93	+ 30,60	—	—	—	—	—	—
2	52 2,02	51 31,50	+ 0,07	- 0,01	- 0,14	31,42	60	51 <sup>m</sup> 25,98	+ 0,06	- 0,03	- 0,24	25,76	+ 36,25
3	57 6,11	56 35,26	+ 0,10	- 0,02	+ 0,23	35,58	53	56 29,35	+ 0,08	- 0,04	+ 0,49	29,89	23
4	13 1 46,10	1 15,66	+ 0,07	- 0,01	- 0,18	15,54	56	1 10,14	+ 0,06	- 0,03	- 0,33	9,84	25
5	9 52,06	9 21,60	+ 0,07	- 0,01	- 0,11	21,54	52	9 15,95	+ 0,06	- 0,03	- 0,19	15,80	26
6	14 38,43	14 7,72	+ 0,08	- 0,01	+ 0,06	7,86	58	14 2,01	+ 0,07	- 0,04	+ 0,16	2,21	23
7	21 50,53	21 19,75	+ 0,10	- 0,02	+ 0,19	20,03	50	21 13,87	+ 0,08	- 0,04	+ 0,42	14,33	20
8	31 0,44	30 29,99	+ 0,07	- 0,01	- 0,15	29,90	55	30 24,45	+ 0,06	- 0,03	- 0,28	24,20	24
9	36 14,35	—	—	—	—	—	—	35 37,80	+ 0,08	- 0,04	+ 0,31	38,15	20
10	14 22 19,62	—	—	—	—	—	—	21 43,12	+ 0,08	- 0,05	+ 0,25	43,40	+ 36,22
11	31 42,62	—	—	—	—	—	—	31 6,23	+ 0,07	- 0,04	+ 0,14	6,40	22
12	35 1,91	—	—	—	—	—	—	34 25,71	+ 0,06	- 0,04	- 0,08	25,65	26
13	46 18,03	45 47,41	+ 0,08	+ 0,01	- 0,01	47,52	+ 30,52	45 41,76	+ 0,07	- 0,04	+ 0,01	41,80	24
14	53 35,17	53 4,42	+ 0,08	+ 0,02	+ 0,06	4,59	58	52 58,78	+ 0,07	- 0,04	+ 0,15	58,96	21
15	58 45,50	58 14,96	+ 0,07	+ 0,03	- 0,11	14,95	56	58 9,45	+ 0,06	- 0,04	- 0,18	9,29	21
16	15 2 38,24	2 7,55	+ 0,08	+ 0,04	+ 0,03	7,69	55	2 1,91	+ 0,07	- 0,04	+ 0,09	2,02	22
17	17 36,83	17 6,02	+ 0,09	+ 0,06	+ 0,11	6,28	55	17 0,32	+ 0,08	- 0,05	+ 0,23	0,60	23
18	21 17,52	20 46,11	+ 0,07	+ 0,05	- 0,16	46,07	45	20 41,56	+ 0,06	- 0,04	- 0,28	41,30	22

		Station Neuchâtel Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804						Station Genf Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion
			Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
Juni 3.													
10	14 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 19,56	21 <sup>m</sup> 50,55	+0,09	-0,02	+0,10	50,71	+28,85	21 <sup>m</sup> 45,15	+0,08	+0,04	-0,01	45,26	+34,30
11	31 42,58	31 13,67	+0,08	-0,02	+0,05	13,78	79	31 8,15	+0,07	+0,03	-0,00	8,25	33
12	35 1,87	34 33,09	+0,07	-0,02	-0,05	33,10	77	—	—	—	—	—	—
13	46 18,00	45 49,18	+0,08	-0,01	-0,01	49,24	76	45 43,36	+0,07	+0,02	0,00	43,65	35
14	53 35,13	53 6,28	+0,08	-0,01	+0,06	6,41	72	53 0,69	+0,07	+0,02	-0,01	0,77	36
15	58 45,48	58 16,72	+0,07	-0,01	-0,10	16,68	80	58 11,10	+0,06	+0,02	+0,01	11,18	30
16	15 2 38,21	2 9,38	+0,08	-0,00	+0,03	9,48	73	2 3,83	+0,07	+0,02	-0,00	3,91	30
17	17 36,80	17 7,91	+0,09	+0,00	+0,10	8,10	70	17 2,43	+0,08	+0,01	-0,01	2,50	30
18	21 17,52	20 48,83	+0,07	+0,01	-0,15	48,75	76	20 43,16	+0,06	+0,00	+0,01	43,23	28
19	15 55 48,32	55 19,22	+0,09	+0,04	+0,17	19,52	+28,81	55 13,98	+0,08	+0,01	-0,01	14,05	+34,27
20	16 0 10,27	59 41,43	+0,08	+0,03	-0,01	41,53	74	59 35,94	+0,07	+0,01	0,00	36,01	26
21	6 6,67	5 37,82	+0,08	+0,03	-0,03	37,90	77	5 32,32	+0,07	+0,01	0,00	32,39	28
22	17 12,42	16 43,55	+0,08	+0,04	-0,01	43,66	76	16 38,08	+0,07	+0,01	0,00	38,15	27
23	25 52,06	25 23,23	+0,07	+0,04	-0,08	23,26	80	25 17,74	+0,06	+0,01	+0,00	17,81	25
24	31 22,82	30 54,02	+0,07	+0,04	-0,07	54,06	76	30 48,52	+0,06	+0,01	+0,00	48,60	22
25	36 19,41	35 50,24	+0,10	+0,05	+0,20	50,59	82	35 45,14	+0,08	+0,01	-0,02	45,21	20
26	39 59,80	39 31,02	+0,07	+0,04	-0,12	31,01	80	39 25,49	+0,06	+0,01	+0,01	25,57	24
27	46 46,15	46 17,19	+0,08	+0,04	-0,02	17,29	86	46 11,81	+0,07	+0,01	0,00	11,88	27
Juni 4.													
10	14 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 19,54	21 <sup>m</sup> 51,12	+0,09	-0,07	+0,10	51,23	+28,31	—	—	—	—	—	—
11	31 42,55	31 14,17	+0,08	-0,06	+0,05	14,24	31	31 <sup>m</sup> 8,60	+0,07	+0,07	-0,01	8,73	+33,83
12	34 1,86	34 33,62	+0,07	-0,06	-0,05	33,59	27	34 27,91	+0,06	+0,06	+0,01	28,04	82
15	58 45,47	58 17,20	+0,07	-0,05	-0,10	17,13	35	—	—	—	—	—	—
16	15 2 38,20	2 9,97	+0,08	-0,05	+0,03	10,02	18	—	—	—	—	—	—
17	17 36,79	—	—	—	—	—	—	17 2,88	+0,08	+0,03	-0,02	2,97	+33,82
18	21 17,51	—	—	—	—	—	—	20 43,60	+0,06	+0,02	+0,03	43,70	81
19	15 55 48,32	55 19,77	+0,09	-0,01	+0,16	20,02	+28,30	—	—	—	—	—	—
20	16 0 10,27	59 41,93	+0,08	-0,01	-0,01	41,98	29	59 36,36	+0,07	+0,02	-0,00	36,44	+33,83
21	6 6,67	5 38,39	+0,08	-0,01	-0,03	38,43	24	—	—	—	—	—	—
22	17 12,42	16 44,09	+0,08	-0,00	-0,01	44,16	27	16 38,56	+0,07	+0,02	0,00	38,65	78
23	25 52,06	25 23,75	+0,07	0,00	-0,08	23,74	32	25 18,14	+0,06	+0,03	+0,01	18,25	81
24	31 22,82	30 54,52	+0,07	+0,00	-0,07	54,52	29	30 48,94	+0,06	+0,03	+0,01	49,04	77
25	36 19,41	35 50,84	+0,10	+0,01	+0,19	51,14	27	35 45,55	+0,08	+0,04	-0,04	45,63	78
26	39 59,81	39 31,55	+0,07	+0,01	-0,12	31,51	30	39 25,94	+0,06	+0,03	+0,02	26,06	75
27	46 46,15	46 17,82	+0,08	+0,01	-0,01	17,90	26	46 12,30	+0,07	+0,04	0,00	12,40	75

		Station Neuchâtel - Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804						Station Genf Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion
			Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimet				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimet		
Juni 6.													
10	14 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 19,51	21 <sup>m</sup> 52,00	+ 0,09	- 0,09	+ 0,14	52,14	+27,37	21 <sup>m</sup> 46,67	+ 0,08	- 0,08	- 0,01	46,66	+32,85
11	31 42,51	—	—	—	—	—	—	31 9,72	+ 0,07	- 0,08	- 0,00	9,71	80
12	35 1,84	34 34,44	+ 0,07	- 0,08	- 0,07	34,37	47	34 29,09	+ 0,06	- 0,07	+ 0,00	29,09	75
13	46 17,96	45 50,55	+ 0,08	- 0,08	- 0,01	50,54	42	45 45,16	+ 0,07	- 0,08	0,00	45,15	81
14	53 35,10	53 7,60	+ 0,08	- 0,08	+ 0,08	7,68	42	53 2,36	+ 0,07	- 0,09	- 0,00	2,34	76
15	58 45,46	—	—	—	—	—	—	58 12,70	+ 0,06	- 0,08	+ 0,00	12,69	77
16	15 2 38,18	—	—	—	—	—	—	2 5,42	+ 0,07	- 0,10	- 0,00	5,39	79
17	17 36,77	17 9,20	+ 0,09	- 0,09	+ 0,14	9,34	43	17 4,05	+ 0,08	- 0,11	- 0,01	4,01	76
18	21 17,50	20 50,30	+ 0,07	- 0,07	- 0,20	50,10	39	20 44,74	+ 0,06	- 0,09	+ 0,01	44,72	78
19	15 55 48,31	—	—	—	—	—	—	55 15,64	+ 0,08	- 0,14	- 0,01	15,57	+32,74
20	16 0 10,26	—	—	—	—	—	—	59 37,59	+ 0,07	- 0,12	0,00	37,54	73
21	6 6,66	—	—	—	—	—	—	5 33,99	+ 0,07	- 0,12	0,00	33,94	72
22	17 12,42	—	—	—	—	—	—	16 39,72	+ 0,07	- 0,12	0,00	39,67	75
23	25 52,06	—	—	—	—	—	—	25 19,36	+ 0,06	- 0,11	+ 0,00	19,32	74
24	31 22,82	—	—	—	—	—	—	30 50,13	+ 0,06	- 0,11	+ 0,00	50,08	74
25	36 19,41	—	—	—	—	—	—	35 46,79	+ 0,08	- 0,15	- 0,01	46,71	69
26	39 59,81	—	—	—	—	—	—	39 27,08	+ 0,06	- 0,10	+ 0,00	27,04	77
27	46 46,16	—	—	—	—	—	—	46 13,50	+ 0,07	- 0,12	0,00	13,45	71
Juni 9.													
11	14 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 42,50	—	—	—	—	—	—	31 <sup>m</sup> 11,27	+ 0,07	- 0,00	- 0,01	11,32	+31,18
12	35 1,82	—	—	—	—	—	—	34 30,59	+ 0,06	- 0,00	+ 0,01	30,66	16
13	46 17,94	—	—	—	—	—	—	45 46,72	+ 0,07	- 0,00	0,00	46,78	16
14	53 35,07	—	—	—	—	—	—	53 3,88	+ 0,07	- 0,00	- 0,01	3,94	13
15	58 45,45	—	—	—	—	—	—	58 14,22	+ 0,06	- 0,00	+ 0,02	14,29	15
16	15 2 38,16	—	—	—	—	—	—	2 6,94	+ 0,07	- 0,00	- 0,01	7,00	17
17	17 36,75	—	—	—	—	—	—	17 5,57	+ 0,08	- 0,00	- 0,02	5,62	12
19	15 55 48,30	55 21,98	+ 0,09	- 0,01	+ 0,23	22,29	+26,00	55 17,14	+ 0,08	- 0,03	- 0,01	17,16	+31,14
20	16 0 10,27	59 44,24	+ 0,08	- 0,01	- 0,02	44,30	25,97	59 39,09	+ 0,07	- 0,03	0,00	39,13	14
21	6 6,67	5 40,70	+ 0,08	- 0,01	- 0,04	40,73	94	5 35,51	+ 0,07	- 0,03	+ 0,00	35,53	12
22	17 12,43	16 46,38	+ 0,08	- 0,00	- 0,01	46,44	99	16 41,34	+ 0,07	- 0,03	0,00	41,37	06
23	25 52,08	25 26,18	+ 0,07	0,00	- 0,11	26,15	94	25 20,96	+ 0,06	- 0,04	+ 0,01	21,00	08
24	31 22,84	30 56,87	+ 0,07	0,00	- 0,10	56,85	99	30 51,70	+ 0,06	- 0,04	+ 0,01	51,74	10
25	36 19,41	35 53,06	+ 0,10	+ 0,00	+ 0,28	53,44	97	35 48,33	+ 0,08	- 0,05	- 0,04	48,31	10
26	39 59,84	39 33,97	+ 0,07	+ 0,00	- 0,17	33,87	97	39 28,71	+ 0,06	- 0,04	+ 0,02	28,75	09
27	46 46,18	46 20,18	+ 0,08	+ 0,00	- 0,02	20,24	95	46 15,08	+ 0,07	- 0,05	0,00	15,10	08

Längenbestimmung Zürich—Neuchâtel.

		Station Zürich Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					Station Neuchâtel Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804						
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangs- zeit	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion	Beobachtete Durchgangs- zeit	Korrektion wegen			Meri- dian- durch- gang	Uhr- korrek- tion
			Kont.- Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.- Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
Juni 17.													
19	15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 48,22	55 <sup>m</sup> 42,07	+0,08	+0,00	+0,31	42,46	+5,76	55 <sup>m</sup> 25,66	+0,09	+0,08	+0,01	25,84	+22,38
20	16 0 10,23	0 4,42	+0,07	-0,00	-0,04	4,45	78	59 47,76	+0,08	+0,07	0,00	47,90	33
21	6 6,64	6 0,84	+0,07	-0,01	-0,07	0,83	81	5 44,13	+0,08	+0,07	-0,00	44,27	37
22	17 12,41	17 6,61	+0,07	-0,01	-0,03	6,64	77	16 49,96	+0,08	+0,08	0,00	50,12	29
23	25 52,08	25 46,35	+0,06	-0,02	-0,17	46,23	84	25 29,62	+0,07	+0,08	-0,01	29,77	31
24	31 22,84	31 17,13	+0,06	-0,02	-0,15	17,02	82	31 0,36	+0,07	+0,09	-0,01	0,52	32
25	36 19,38	36 13,16	+0,08	-0,03	+0,37	13,58	80	35 56,85	+0,10	+0,12	+0,02	57,08	30
26	39 59,85	39 54,26	+0,06	-0,02	-0,25	54,04	81	39 37,42	+0,07	+0,09	-0,01	37,56	29
27	46 46,19	46 40,42	+0,07	-0,03	-0,04	40,42	77	46 23,73	+0,08	+0,10	0,00	23,91	28
Juni 19.													
28	17 37 5,18	36 59,43	+0,07	-0,06	-0,04	59,39	+5,79	36 42,65	+0,08	+0,15	0,00	42,88	+22,30
29	42 14,48	42 8,35	+0,08	-0,07	+0,26	8,61	87	41 51,99	+0,09	+0,17	+0,01	52,27	21
30	47 4,08	46 58,14	+0,07	-0,08	+0,13	58,26	81	46 41,54	+0,09	+0,16	+0,01	41,80	28
31	52 5,58	51 59,39	+0,08	-0,09	+0,40	59,78	80	51 43,07	+0,10	+0,18	+0,02	43,37	21
32	18 7 2,32	6 56,83	+0,06	-0,07	-0,32	56,50	83	6 39,89	+0,07	+0,12	-0,01	40,07	25
33	13 1,15	12 55,60	+0,06	-0,09	-0,16	55,41	74	12 38,72	+0,07	+0,14	-0,01	38,92	23
34	21 26,66	21 21,10	+0,06	-0,09	-0,21	20,83	83	21 4,23	+0,07	+0,13	-0,01	4,42	24
35	37 57,02	37 51,08	+0,08	-0,14	+0,18	51,20	82	37 34,45	+0,09	+0,16	+0,01	34,71	31
36	41 34,59	41 28,99	+0,06	-0,11	-0,24	28,70	89	41 12,13	+0,07	+0,13	-0,01	12,32	26
Juni 19.													
19	15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 48,20	55 <sup>m</sup> 41,83	+0,08	-0,01	+0,08	41,98	+6,22	55 <sup>m</sup> 26,82	+0,09	-0,16	+0,01	26,77	+21,43
20	16 0 10,21	0 3,90	+0,07	-0,01	-0,01	3,94	27	59 48,77	+0,08	-0,13	0,00	48,71	50
21	6 6,63	6 0,31	+0,07	-0,02	-0,02	0,34	29	5 45,18	+0,08	-0,13	-0,00	45,12	51
22	17 12,40	17 6,11	+0,07	-0,04	-0,01	6,13	27	16 50,94	+0,08	-0,13	0,00	50,88	52
23	25 52,07	25 45,82	+0,06	-0,05	-0,04	45,79	28	25 30,65	+0,07	-0,12	-0,01	30,59	47
24	31 22,83	31 16,66	+0,06	-0,06	-0,04	16,63	20	31 1,37	+0,07	-0,12	-0,01	1,31	52
25	36 19,36	36 13,02	+0,08	-0,09	+0,09	13,11	26	35 57,91	+0,10	-0,16	+0,01	57,86	51
26	39 59,85	39 53,65	+0,06	-0,07	-0,06	53,58	27	39 38,47	+0,07	-0,12	-0,01	38,41	43
27	46 46,18	46 39,95	+0,07	-0,09	-0,01	39,91	27	46 24,73	+0,08	-0,13	0,00	24,68	50
28	17 37 5,19	36 59,01	+0,07	-0,15	-0,01	58,91	+6,28	36 43,76	+0,08	-0,11	0,00	43,73	+21,46
29	42 14,49	42 8,21	+0,08	-0,18	+0,06	8,17	32	41 53,07	+0,09	-0,13	+0,01	53,04	45
30	47 4,08	46 57,89	+0,07	-0,18	+0,03	57,81	27	46 42,62	+0,09	-0,12	+0,01	42,59	49
31	52 5,58	51 59,27	+0,08	-0,20	+0,10	59,25	33	51 44,12	+0,10	-0,14	+0,02	44,09	49
32	18 7 2,34	6 56,23	+0,06	-0,15	-0,08	56,06	29	6 40,90	+0,07	-0,09	-0,01	40,86	48
33	13 1,16	12 54,98	+0,06	-0,17	-0,04	54,84	32	12 39,71	+0,07	-0,10	-0,01	39,67	49
34	21 26,68	21 20,56	+0,06	-0,17	-0,06	20,39	29	21 5,26	+0,07	-0,10	-0,01	5,22	46
35	37 57,04	37 50,89	+0,08	-0,22	+0,04	50,78	26	37 35,67	+0,09	-0,12	+0,01	35,64	41
36	41 34,61	41 28,49	+0,06	-0,18	-0,06	28,31	30	41 13,19	+0,07	-0,10	-0,01	13,15	46

		Station Zürich Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					Station Neuchâtel Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804						
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion
			Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
Juni 22.													
19	15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> 16	55 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> 91	+ 0,08	+ 0,18	+ 0,05	41,21	+ 6,94	—	—	—	—	—	—
20	16 0 10,19	0 3,06	+ 0,07	+ 0,15	- 0,01	3,27	92	—	—	—	—	—	—
21	6 6,61	5 49,48	+ 0,07	+ 0,14	- 0,01	49,67	94	—	—	—	—	—	—
22	17 12,38	17 5,26	+ 0,07	+ 0,14	- 0,00	5,46	92	—	—	—	—	—	—
23	25 52,06	25 44,98	+ 0,06	+ 0,12	- 0,02	45,14	93	—	—	—	—	—	—
24	31 22,83	31 15,71	+ 0,06	+ 0,12	- 0,02	15,87	95	31 <sup>m</sup> 2,46	+ 0,07	- 0,02	- 0,03	2,49	+ 20,34
25	36 19,34	36 12,11	+ 0,08	+ 0,15	+ 0,06	12,40	94	35 58,93	+ 0,10	- 0,02	+ 0,08	59,08	26
26	39 59,85	39 52,76	+ 0,06	+ 0,11	- 0,01	52,90	95	39 39,55	+ 0,07	- 0,01	- 0,05	39,56	29
27	46 46,18	46 39,06	+ 0,07	+ 0,12	- 0,01	39,23	94	46 25,82	+ 0,08	- 0,01	- 0,01	25,88	30
28	17 37 5,21	36 58,12	+ 0,07	+ 0,11	- 0,01	58,29	+ 6,92	36 44,86	+ 0,08	- 0,03	- 0,01	44,90	+ 20,31
29	42 14,50	42 7,29	+ 0,08	+ 0,12	+ 0,04	7,52	98	41 54,21	+ 0,09	- 0,03	+ 0,05	54,32	18
30	47 4,10	46 56,94	+ 0,07	+ 0,11	+ 0,02	57,14	96	—	—	—	—	—	—
31	52 5,60	51 58,37	+ 0,08	+ 0,12	+ 0,06	58,63	97	51 45,27	+ 0,10	- 0,02	+ 0,08	45,43	17
33	18 13 1,20	12 54,10	+ 0,06	+ 0,08	- 0,02	54,23	97	—	—	—	—	—	—
34	21 26,72	21 19,69	+ 0,06	+ 0,08	- 0,01	19,79	93	—	—	—	—	—	—
35	37 57,08	37 49,93	+ 0,08	+ 0,09	+ 0,03	50,13	95	—	—	—	—	—	—
36	41 34,66	41 27,59	+ 0,06	+ 0,07	- 0,04	27,68	97	—	—	—	—	—	—
Juni 23.													
19	15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> 14	55 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> 66	+ 0,08	+ 0,16	+ 0,05	40,95	+ 7,20	55 <sup>m</sup> 28,08	+ 0,09	- 0,00	+ 0,06	28,23	+ 19,92
20	16 0 10,19	0 2,82	+ 0,07	+ 0,13	- 0,01	3,01	18	59 50,22	+ 0,08	- 0,00	- 0,00	50,29	90
21	6 6,61	5 59,22	+ 0,07	+ 0,12	- 0,01	59,40	20	5 46,68	+ 0,08	- 0,00	- 0,01	46,74	87
22	17 12,38	—	—	—	—	—	—	16 52,40	+ 0,08	- 0,00	- 0,00	52,47	91
23	25 52,06	—	—	—	—	—	—	25 32,12	+ 0,07	- 0,00	- 0,03	32,16	90
24	31 22,83	31 15,52	+ 0,06	+ 0,09	- 0,02	15,65	17	31 2,90	+ 0,07	- 0,00	- 0,02	2,94	88
25	36 19,33	—	—	—	—	—	—	35 59,32	+ 0,10	- 0,00	+ 0,07	59,48	85
26	39 59,85	39 52,48	+ 0,06	+ 0,08	- 0,04	52,58	27	39 39,92	+ 0,07	- 0,00	- 0,04	39,94	91
27	46 46,18	46 38,84	+ 0,07	+ 0,08	- 0,01	38,99	19	46 26,22	+ 0,08	- 0,00	- 0,01	26,28	89
28	17 37 5,21	36 57,86	+ 0,07	+ 0,05	- 0,01	57,97	+ 7,24	36 45,30	+ 0,08	+ 0,03	- 0,01	45,39	+ 19,82
29	42 14,50	—	—	—	—	—	—	41 54,46	+ 0,09	+ 0,03	+ 0,05	54,63	87
30	47 4,11	46 56,72	+ 0,07	+ 0,05	+ 0,02	56,86	24	46 44,14	+ 0,09	+ 0,03	+ 0,03	44,28	83
31	52 5,60	51 58,15	+ 0,08	+ 0,06	+ 0,06	58,36	24	51 45,60	+ 0,10	+ 0,03	+ 0,08	45,81	79
32	18 7 2,39	—	—	—	—	—	—	6 42,52	+ 0,07	+ 0,02	- 0,05	42,55	83
33	13 1,21	—	—	—	—	—	—	12 41,27	+ 0,07	+ 0,02	- 0,03	41,34	87
34	21 26,73	—	—	—	—	—	—	21 6,79	+ 0,07	+ 0,02	- 0,04	6,85	89
35	37 57,09	—	—	—	—	—	—	37 37,09	+ 0,09	+ 0,03	+ 0,04	37,24	85
36	41 34,67	—	—	—	—	—	—	41 14,75	+ 0,07	+ 0,02	- 0,04	14,80	87

		Station Zürich Beobachter Trümpler, P.-I. 8803						Station Neuchâtel Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804					
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion
			Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
Juni 24.													
19	15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 48,13	—	—	—	—	—	—	55 <sup>m</sup> 28,51	+0,09	-0,02	+0,03	28,61	+19,50
20	16 0 10,18	—	—	—	—	—	—	59 50,64	+0,08	-0,02	-0,00	50,70	48
21	6 6,60	—	—	—	—	—	—	5 47,02	+0,08	-0,02	-0,01	47,08	53
22	17 12,37	—	—	—	—	—	—	16 52,84	+0,08	-0,01	0,00	52,91	47
23	25 52,06	25 <sup>m</sup> 44,47	+0,06	+0,03	-0,01	44,56	+7,50	25 32,62	+0,07	-0,01	-0,01	32,67	39
24	31 22,83	31 15,29	+0,06	+0,02	-0,01	15,36	46	—	—	—	—	—	—
25	36 19,33	36 11,76	+0,08	+0,03	+0,02	11,89	44	35 59,64	+0,10	-0,01	+0,03	59,77	56
26	39 59,85	—	—	—	—	—	—	39 40,37	+0,07	-0,00	-0,02	40,42	43
27	46 46,18	—	—	—	—	—	—	46 26,65	+0,08	0,00	-0,00	26,72	45
28	17 37 5,22	36 57,63	+0,07	-0,02	-0,00	57,68	+7,54	36 45,63	+0,08	+0,04	-0,00	45,77	+19,45
29	42 14,50	42 6,86	+0,08	-0,03	+0,02	6,93	57	41 54,92	+0,09	+0,04	+0,02	55,08	42
30	47 4,11	46 56,51	+0,07	-0,03	+0,01	56,56	56	46 44,56	+0,09	+0,04	+0,01	44,70	42
31	52 5,60	—	—	—	—	—	—	51 45,95	+0,10	+0,04	+0,04	46,13	48
32	18 7 2,40	—	—	—	—	—	—	6 42,87	+0,07	+0,02	-0,03	42,93	47
33	13 1,22	—	—	—	—	—	—	12 41,66	+0,07	+0,02	-0,01	41,74	48
34	21 26,75	—	—	—	—	—	—	21 7,23	+0,07	+0,02	-0,02	7,30	45
35	37 57,10	—	—	—	—	—	—	37 37,49	+0,09	+0,01	+0,02	37,60	50
		Station Zürich Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804						Station Neuchâtel Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					
Juni 26.													
19	15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 48,11	55 <sup>m</sup> 39,80	+0,09	+0,06	+0,17	40,12	+7,99	55 <sup>m</sup> 28,76	+0,08	+0,21	+0,33	29,38	+18,73
20	16 0 10,17	0 2,04	+0,08	+0,05	-0,02	2,15	8,02	59 51,26	+0,07	+0,15	-0,02	51,45	72
21	6 6,59	5 58,47	+0,08	+0,04	-0,04	58,55	01	5 47,79	+0,07	+0,10	-0,06	47,89	70
22	17 12,36	17 4,18	+0,08	+0,03	-0,02	4,28	09	16 53,59	+0,07	+0,01	-0,02	53,65	71
23	25 52,06	25 43,97	+0,07	+0,03	-0,09	43,98	07	25 33,54	+0,06	-0,05	-0,16	33,39	66
24	31 22,82	31 14,75	+0,07	+0,02	-0,08	14,77	05	31 4,30	+0,06	-0,09	-0,14	4,13	69
25	36 19,31	36 10,92	+0,10	+0,03	+0,20	11,24	07	36 0,33	+0,08	-0,16	+0,39	0,64	67
26	39 59,85	39 51,82	+0,07	+0,02	-0,13	51,77	08	39 41,50	+0,06	-0,14	-0,24	41,17	68
27	46 46,17	46 38,02	+0,08	+0,02	-0,02	38,09	09	46 27,68	+0,07	-0,21	-0,03	27,51	67
28	17 37 5,22	36 57,09	+0,08	0,00	-0,02	57,14	+8,08	36 46,28	+0,07	+0,23	-0,01	46,54	+18,68
29	42 14,50	42 6,22	+0,09	+0,00	+0,14	6,45	05	41 55,22	+0,08	+0,24	+0,32	55,86	65
30	47 4,12	46 55,89	+0,09	+0,00	+0,07	56,04	07	46 45,01	+0,07	+0,19	+0,17	45,44	68
31	52 5,61	51 57,16	+0,10	+0,00	+0,22	57,48	12	51 46,16	+0,08	+0,19	+0,50	46,93	68
32	18 7 2,42	—	—	—	—	—	—	6 43,96	+0,06	+0,06	-0,36	43,72	70
33	13 1,23	12 53,20	+0,07	0,00	-0,09	53,19	05	12 42,65	+0,06	+0,04	-0,18	42,58	66
34	21 26,76	21 18,79	+0,07	0,00	-0,13	18,73	03	2 8,31	+0,06	0,00	-0,27	8,11	66
35	37 57,12	37 48,81	+0,09	+0,00	+0,10	48,99	13	37 38,28	+0,08	-0,09	+0,23	38,49	63
36	41 34,71	41 26,70	+0,07	0,00	-0,13	26,65	06	41 16,32	+0,06	-0,09	-0,27	16,02	69

		Station Zürich Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804						Station Neuchâtel Beobachter Trümpler, P.-I. 8803					
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhr-korrektion
			Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont.-Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
Juni 27.													
19	15 <sup>b</sup> 55 <sup>m</sup> 48,09	55 <sup>m</sup> 39,93	+ 0,09	- 0,07	- 0,22	39,74	+ 8,36	55 <sup>m</sup> 29,23	+ 0,08	+ 0,09	+ 0,39	29,79	+ 18,31
20	16 0 10,16	0 1,78	+ 0,08	- 0,06	+ 0,03	1,83	33	59 51,75	+ 0,07	+ 0,07	- 0,03	51,85	31
21	6 6,58	5 58,18	+ 0,08	- 0,07	+ 0,05	58,24	34	5 48,24	+ 0,07	+ 0,06	- 0,07	48,30	28
22	17 12,36	17 3,97	+ 0,08	- 0,08	+ 0,02	3,99	37	16 54,01	+ 0,07	+ 0,05	- 0,02	54,10	26
23	25 52,05	25 43,61	+ 0,07	- 0,08	+ 0,12	43,72	33	25 33,84	+ 0,06	+ 0,04	- 0,18	33,76	29
24	31 22,82	31 14,41	+ 0,07	- 0,09	+ 0,11	14,50	31	31 4,63	+ 0,06	+ 0,03	- 0,17	4,55	26
25	36 19,30	36 11,24	+ 0,10	- 0,12	- 0,26	10,96	34	36 0,50	+ 0,08	+ 0,03	+ 0,46	1,07	22
26	39 59,85	39 51,34	+ 0,07	- 0,09	+ 0,17	51,49	36	39 41,76	+ 0,06	+ 0,02	- 0,28	41,56	29
27	46 46,17	46 37,86	+ 0,08	- 0,11	+ 0,03	37,85	31	46 27,85	+ 0,07	+ 0,01	- 0,03	27,89	27
28	17 37 5,22	36 56,92	+ 0,08	- 0,15	+ 0,03	56,87	+ 8,35	36 46,98	+ 0,07	- 0,03	- 0,04	46,98	+ 18,24
29	42 14,50	42 6,42	+ 0,09	- 0,19	- 0,18	6,14	36	41 55,92	+ 0,08	- 0,04	+ 0,32	56,28	22
30	47 4,12	46 55,96	+ 0,09	- 0,18	- 0,09	55,78	34	46 45,64	+ 0,07	- 0,04	+ 0,17	45,84	28
31	52 5,60	51 57,71	+ 0,10	- 0,21	- 0,28	57,32	28	51 46,84	+ 0,08	- 0,05	+ 0,50	47,37	23
32	18 7 2,42	6 53,97	+ 0,07	- 0,16	+ 0,22	54,10	32	6 44,53	+ 0,06	- 0,05	- 0,36	44,18	24
33	13 1,24	12 52,85	+ 0,07	- 0,18	+ 0,11	52,85	39	12 43,18	+ 0,06	- 0,06	- 0,18	43,01	23
34	21 26,77	21 18,35	+ 0,07	- 0,18	+ 0,17	18,41	36	21 8,79	+ 0,06	- 0,06	- 0,27	8,52	25
35	37 57,13	37 49,04	+ 0,09	- 0,25	- 0,13	48,76	37	37 38,70	+ 0,08	- 0,09	+ 0,23	38,92	20
36	41 34,72	41 26,28	+ 0,07	- 0,20	+ 0,17	26,31	40	41 16,75	+ 0,06	- 0,08	- 0,27	16,46	25
Juni 28.													
19	15 <sup>b</sup> 55 <sup>m</sup> 48,08	55 <sup>m</sup> 39,48	+ 0,09	+ 0,09	- 0,23	39,44	+ 8,64	55 <sup>m</sup> 29,86	+ 0,08	+ 0,09	+ 0,22	30,25	+ 17,82
20	16 0 10,15	0 1,31	+ 0,08	+ 0,07	+ 0,03	1,48	67	59 52,19	+ 0,07	+ 0,08	- 0,02	52,32	82
21	6 6,57	5 57,69	+ 0,08	+ 0,06	+ 0,05	57,88	69	5 48,64	+ 0,07	+ 0,08	- 0,04	48,75	82
22	17 12,34	17 3,51	+ 0,08	+ 0,05	+ 0,02	3,65	69	16 54,40	+ 0,07	+ 0,09	- 0,01	54,55	79
23	25 52,04	25 43,14	+ 0,07	+ 0,04	+ 0,12	43,38	67	25 34,20	+ 0,06	+ 0,09	- 0,10	34,25	79
24	31 22,81	31 13,90	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,11	14,11	69	31 4,91	+ 0,06	+ 0,10	- 0,09	4,98	83
25	36 19,28	36 10,69	+ 0,10	+ 0,04	- 0,27	10,55	73	36 0,94	+ 0,08	+ 0,13	+ 0,26	1,41	87
26	39 59,84	39 50,89	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,18	51,17	67	39 42,01	+ 0,06	+ 0,10	- 0,16	42,01	83
27	46 46,16	46 37,31	+ 0,08	+ 0,02	+ 0,03	37,43	73	46 28,16	+ 0,07	+ 0,12	- 0,02	28,32	81
28	17 37 5,22	36 56,43	+ 0,08	- 0,04	+ 0,03	56,49	+ 8,73	36 47,16	+ 0,07	+ 0,19	- 0,02	47,39	+ 17,83
29	42 14,50	42 5,91	+ 0,09	- 0,05	- 0,19	5,76	74	41 56,22	+ 0,08	+ 0,22	+ 0,18	56,70	80
30	47 4,11	46 55,48	+ 0,09	- 0,05	- 0,09	55,42	69	46 45,94	+ 0,07	+ 0,21	+ 0,09	46,32	79
31	52 5,60	51 57,11	+ 0,10	- 0,06	- 0,30	56,85	75	51 47,19	+ 0,08	+ 0,25	+ 0,28	47,80	80
32	18 7 2,42	6 53,51	+ 0,07	- 0,05	+ 0,23	53,76	67	6 44,57	+ 0,06	+ 0,17	- 0,20	44,60	83
33	13 1,24	12 52,39	+ 0,07	- 0,05	+ 0,12	52,53	71	12 43,28	+ 0,06	+ 0,20	- 0,10	43,44	81
34	21 26,78	21 17,88	+ 0,07	- 0,05	+ 0,18	18,07	70	21 8,87	+ 0,06	+ 0,19	- 0,15	8,97	81
35	37 57,13	37 48,54	+ 0,09	- 0,07	- 0,13	48,42	71	37 38,88	+ 0,08	+ 0,26	+ 0,13	39,35	79
36	41 34,72	41 25,88	+ 0,07	- 0,06	+ 0,17	26,06	66	41 16,81	+ 0,06	+ 0,20	- 0,15	16,92	81

		Station Zürich Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804					Station Neuchâtel Beobachter Trümpler, P.-I. 8803						
Stern	Rektaszension	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhrkorrektion	Beobachtete Durchgangszeit	Korrektion wegen			Meridian-durchgang	Uhrkorrektion
			Kont. Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut				Kont. Breite u. tot. G.	Neigung	Azimut		
Juni 29.													
19	15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 48,06	55 <sup>m</sup> 41,18	+ 0,09	+ 0,07	- 0,23	41,11	+ 6,95	55 <sup>m</sup> 30,47	+ 0,08	- 0,16	+ 0,24	30,63	+17,42
20	16 0 10,13	0 2,99	+ 0,08	+ 0,05	+ 0,03	3,15	6,98	59 52,82	+ 0,07	- 0,13	- 0,02	52,74	40
21	6 6,56	5 59,41	+ 0,08	+ 0,05	+ 0,05	59,59	6,97	5 49,26	+ 0,07	- 0,12	- 0,04	49,16	40
22	17 12,33	17 5,16	+ 0,08	+ 0,04	+ 0,02	5,30	7,04	16 55,03	+ 0,07	- 0,12	- 0,01	54,96	37
23	25 52,03	25 44,83	+ 0,07	+ 0,03	+ 0,12	45,05	6,98	25 34,74	+ 0,06	- 0,10	- 0,11	34,58	45
24	31 22,80	31 15,55	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,11	15,76	7,03	31 5,58	+ 0,06	- 0,10	- 0,10	5,44	36
25	36 19,27	36 12,51	+ 0,10	+ 0,02	- 0,28	12,35	6,92	36 1,65	+ 0,08	- 0,13	+ 0,28	1,89	38
26	39 59,83	39 52,58	+ 0,07	+ 0,02	+ 0,19	52,85	6,98	39 42,66	+ 0,06	- 0,09	- 0,18	42,46	37
27	46 46,15	46 39,05	+ 0,08	+ 0,01	+ 0,03	39,17	6,98	46 28,83	+ 0,07	- 0,10	- 0,02	28,78	37
28	17 37 5,22	36 58,07	+ 0,08	- 0,02	+ 0,03	58,16	+ 7,06	36 47,86	+ 0,07	- 0,05	- 0,02	47,85	+17,37
29	42 14,49	42 7,61	+ 0,09	- 0,03	- 0,19	7,48	02	41 56,89	+ 0,08	- 0,06	+ 0,20	57,11	39
30	47 4,11	46 57,10	+ 0,09	- 0,03	- 0,09	57,06	05	46 46,60	+ 0,07	- 0,05	+ 0,10	46,72	39
31	52 5,60	51 58,81	+ 0,10	- 0,04	- 0,30	58,57	03	51 47,88	+ 0,08	- 0,05	+ 0,31	48,22	38
32	18 7 2,42	6 55,15	+ 0,07	- 0,04	+ 0,21	55,42	01	6 45,26	+ 0,06	- 0,03	- 0,22	45,06	36
33	13 1,24	12 54,05	+ 0,07	- 0,04	+ 0,12	54,21	04	12 43,99	+ 0,06	- 0,03	- 0,11	43,91	33
34	21 26,78	21 19,55	+ 0,07	- 0,05	+ 0,18	19,75	02	21 9,54	+ 0,06	- 0,02	- 0,17	9,41	37
35	37 57,14	37 50,24	+ 0,09	- 0,07	- 0,14	50,12	02	37 39,60	+ 0,08	- 0,02	+ 0,14	39,80	34
36	41 34,73	41 27,53	+ 0,07	- 0,06	+ 0,18	27,72	01	41 17,49	+ 0,06	- 0,01	- 0,17	17,37	36

Für jede Zeitbestimmung ist das Mittel der beobachteten Uhrkorrekturen gebildet worden und die mittlere Sternzeitpoche, auf welche sich dieselbe bezieht (Kolonne 5 und 4 der nachfolgenden Tafel). Alle Sterndurchgänge erhielten dabei gleiches Gewicht; denn mit ganz wenigen Ausnahmen sind überall zehn Doppelkontakte auf dem Chronographenstreifen abgelesen worden. Durchgänge, für welche weniger als vier Doppelkontakte beobachtet worden waren, sind ganz ausgeschlossen worden. Aus den Resultaten der beiden Zeitbestimmungen wurde das Abendmittel der Uhrkorrektur (Kolonne 7) und dessen Sternzeitpoche (Kolonne 8) berechnet. Jeder Zeitbestimmung ist dabei ein Gewicht erteilt worden, das der Zahl der beobachteten Sterne proportional ist:

## Tagesmittel der Uhrkorrekturen.

### Längenbestimmung Neuchâtel—Genf.

#### Station Neuchâtel.

Datum	Pro-gramm-gruppe	Sterne	Epoche	Uhr-korrektion	Zahl der Sterne	Mittel der Uhr-korrektion	Epoche des Mittels	Stünd-licher Uhr-gang	Reduktion auf Epoche des Signal-wechsels
1914 Beobachter Trümpler, P.-I. 8803									
Mai 15.	1	1-9	13, 16	+ 36, 614	9	+36, 598	13, 97	- 0, 019	- 0, 001
	2	10-12, 14-18	14, 88	+ 36, 581	8				
16.	1	1-9	13, 16	+ 36, 220	9	+36, 195	14, 02	- 0, 018	+ 0, 001
	2	10-18	14, 87	+ 36, 170	9				
17.	1	1-9	13, 16	+ 35, 780	9	+35, 755	14, 02	- 0, 018	+ 0, 002
	2	10-18	14, 87	+ 35, 730	9				
19.	1	1-9	13, 16	+ 34, 947	9	+34, 941	14, 02	- 0, 016	+ 0, 002
	2	10-18	14, 87	+ 34, 934	9				
20.	1	1-9	13, 16	+ 34, 582	9	+34, 572	14, 02	- 0, 016	+ 0, 001
	2	10-18	14, 87	+ 34, 561	9				
Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804									
Mai 30.	1	1-9	13, 10	+ 30, 554	8	+30, 546	13, 94	- 0, 019	0, 000
	2	13-18	15, 05	+ 30, 534	6				
Juni 3.	2	10-18	14, 87	+ 28, 765	9	+28, 778	15, 62	- 0, 018	0, 000
	3	19-27	16, 37	+ 28, 791	9				
4.	2	10-12, 15-16	14, 70	+ 28, 284	5	+28, 282	15, 77	- 0, 019	+ 0, 003
	3	19-27	16, 37	+ 28, 281	9				
6.	2	10, 12-14, 17, 18	14, 88	+ 27, 417	6	+27, 417	14, 88	- 0, 019	- 0, 014
9.	3	19-27	16, 37	+ 25, 970	9	+25, 970	16, 37	- 0, 019	+ 0, 014

#### Station Genf.

Datum	Pro-gramm-gruppe	Sterne	Epoche	Uhr-korrektion	Zahl der Sterne	Mittel der Uhr-korrektion	Epoche des Mittels	Stünd-licher Uhr-gang	Reduktion auf Epoche des Signal-wechsels
1914 Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804									
Mai 15.	1	1-8	13, 10	+ 42, 840	8	+42, 824	14, 04	- 0, 020	+ 0, 001
	2	10-18	14, 87	+ 42, 810	9				
16.	1	1-9	13, 16	+ 42, 417	9	+42, 406	13, 72	- 0, 020	- 0, 004
	2	10-13, 18	14, 72	+ 42, 387	5				

Station Genf (Fortsetzung).

Datum	Pro-gramm-gruppe	Sterne	Epoche	Uhr-korrektion	Zahl der Sterne	Mittel der Uhr-korrektion	Epoche des Mittels	Stünd-licher Uhr-gang	Reduktion auf Epoche des Signal-wechsels
1914 Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804									
Mai 17.	1	1, 6, 9	13 <sup>h</sup> 17	+ 41,992	3	+41,925	14 <sup>h</sup> 40	- 0,020	+ 0,010
	2	10-13, 15-18	14, 86	+ 41,900	8				
19.	1	1-9	13, 16	+ 41,108	9	+41,091	14, 02	- 0,019	+ 0,003
	2	10-18	14, 87	+ 41,074	9				
20.	1	1-9	13, 16	+ 40,725	9	+40,700	14, 02	- 0,020	+ 0,003
	2	10-18	14, 87	+ 40,675	9				
1914 Beobachter Trümpler, P.-I. 8803									
Mai 30.	1	2-9	13 <sup>h</sup> 22	+ 36,233	8	+36,228	14 <sup>h</sup> 09	- 0,018	+ 0,004
	2	10-18	14, 87	+ 36,224	9				
Juni 3.	2	10, 11, 13-18	14, 90	+ 34,315	8	+34,281	15, 68	- 0,020	+ 0,003
	3	19-27	16, 37	+ 34,250	9				
4.	2	11, 12, 17, 18	14, 94	+ 33,820	4	+33,795	15, 92	- 0,021	+ 0,007
	3	20, 22-27	16, 48	+ 33,782	7				
6.	2	10-18	14, 87	+ 32,786	9	+32,760	15, 62	- 0,022	+ 0,002
	3	19-27	16, 37	+ 32,733	9				
9.	2	11-17	14, 87	+ 31,154	7	+31,124	15, 71	- 0,022	+ 0,004
	3	19-27	16, 37	+ 31,101	9				

Längenbestimmung Zürich—Neuchâtel.

Station Zürich.

Datum	Pro-gramm-gruppe	Sterne	Epoche	Uhr-korrektion	Zahl der Sterne	Mittel der Uhr-korrektion	Epoche des Mittels	Stünd-licher Uhr-gang	Reduktion auf Epoche des Signal-wechsels
1914 Beobachter Trümpler, P.-I. 8803									
Juni 17.	3	19-27	16 <sup>h</sup> 37	+ 5,797	9	+ 5,808	17 <sup>h</sup> 24	+ 0,010	0,000
	4	28-36	18, 11	+ 5,820	9				
19.	3	19-27	16, 37	+ 6,257	9	+ 6,276	17, 24	+ 0,010	0,000
	4	28-36	18, 11	+ 6,295	9				
22.	3	19-27	16, 37	+ 6,937	9	+ 6,945	17, 19	+ 0,010	0,000
	4	28-31, 33-36	18, 11	+ 6,955	8				
23.	3	19-21, 24, 26, 27	16, 33	+ 7,202	6	+ 7,216	16, 81	+ 0,011	+ 0,005
	4	28, 30, 31	17, 76	+ 7,243	3				
24.	3	23-25	16, 52	+ 7,468	3	+ 7,512	17, 12	+ 0,011	+ 0,002
	4	28-30	17, 71	+ 7,557	3				

Station Zürich (Fortsetzung).

Datum	Programm- gruppe	Sterne	Epoche	Uhr- korrektio n	Zahl der Sterne	Mittel der Uhr- korrektio n	Epoche des Mittels	Stünd- licher Uhr- gang	Reduktion auf Epoche des Signal- wechsels
1914 Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804									
Juni 26.	3	19—27	16,37	+ 8,055	9	+ 8,064	17,19	+ 0,012	+ 0,001
	4	28—31, 33—36	18,11	+ 8,074	8				
27.	3	19—27	16,37	+ 8,339	9	+ 8,345	17,24	+ 0,013	0,000
	4	28—36	18,11	+ 8,352	9				
28.	3	19—27	16,37	+ 8,686	9	+ 8,697	17,24	+ 0,014	0,000
	4	28—36	18,11	+ 8,707	9				
29.	3	19—27	16,37	+ 6,980	9	+ 7,004	17,24	+ 0,015	+ 0,001
	4	28—36	18,11	+ 7,028	9				

Station Neuchâtel.

Datum	Programm- gruppe	Sterne	Epoche	Uhr- korrektio n	Zahl der Sterne	Mittel der Uhrkor- rekzio nen	Epoche des Mittels	Stünd- licher Uhr- gang	Reduktion auf Epoche des Signal- wechsels
1914 Beobachter Bottlinger, P.-I. 8804.									
Juni 17.	3	19—27	16,37	+22,318	9	+22,287	17,24	— 0,017	+ 0,002
	4	28—36	18,11	+22,256	9				
19.	3	19—27	16,37	+21,487	9	+21,477	17,24	— 0,017	+ 0,002
	4	28—36	18,11	+21,466	9				
22.	3	24—27	16,64	+20,296	4	+20,262	17,11	— 0,017	0,000
	4	28—29, 31	17,73	+20,218	3				
23.	3	19—27	16,37	+19,892	9	+19,870	17,24	— 0,017	+ 0,001
	4	28—36	18,11	+19,847	9				
24.	3	19—23, 25—27	16,35	+19,475	8	+19,467	17,20	— 0,017	0,000
	4	28—35	18,04	+19,458	8				
1914 Beobachter Trümpler, P.-I. 8803									
Juni 26.	3	19—27	16,37	+18,691	9	+18,680	17,24	— 0,017	+ 0,002
	4	28—36	18,11	+18,668	9				
27.	3	19—27	16,37	+18,276	9	+18,258	17,24	— 0,018	+ 0,002
	4	28—36	18,11	+18,239	9				
28.	3	19—27	16,37	+17,824	9	+17,815	17,24	— 0,018	+ 0,001
	4	28—36	18,11	+17,806	9				
29.	3	19—27	16,37	+17,391	9	+17,378	17,24	— 0,018	+ 0,001
	4	28—36	18,11	+17,365	9				

Diese Tagesmittel der Uhrkorrekzio  
nen sind noch mittels des abendlichen Uhr-  
ganges auf die mittleren Epochen der Uhrvergleichungen (siehe Tabelle „Mittelwerte“ der  
Uhrdifferenzen aus den Signalwechseln“ Kolonne 3 und 4) zu übertragen. Die ent-

sprechenden Reduktionsbeträge sind in der letzten Kolonne der vorigen Tafel enthalten und die dazu benützten abendlichen Uhrgänge in der zweitletzten Kolonne. Auf die Art, wie diese Uhrgänge gewonnen wurden, soll jetzt noch näher eingegangen werden.

Aus den Vergleichen der beiden Stationsuhren, die an jedem Abend vor Beginn und nach Schluss der Beobachtungen mittels Signalwechsel ausgeführt wurden und zeitlich etwa drei Stunden auseinander liegen, lässt sich zunächst der relative stündliche Gang der beiden Uhren ableiten. Es wurden dazu die Angaben der achten Kolonne der Tafel „Mittelwerte der Uhrdifferenzen aus Signalwechseln“ (pag. 217 u. ff.) benützt.

Andererseits wurden aus den provisorischen Resultaten der Zeitbestimmungen die täglichen Gänge jeder Stationsuhr einzeln durch graphische Ausgleichung und Interpolation ermittelt. Aus diesen täglichen Gängen berechnet man die stündlichen abendlichen Gänge unter der Annahme, dass die Uhren keine merklichen täglichen Gangschwankungen aufweisen. In der folgenden Zusammenstellung enthalten die zweite und dritte Kolonne die stündlichen Uhrgänge für beide Stationsuhren, wie sie aus den Resultaten der Zeitbestimmungen folgen. Die vierte Kolonne gibt die Differenzen derselben; diese sollten übereinstimmen mit den relativen Uhrgängen, wie sie sich aus den Signalwechseln ergaben, und wie sie in der fünften Kolonne angeführt sind.

### Stündliche Uhrgänge I.

Datum	Abendliche Gänge aus den täglichen Gängen abgeleitet		Relativer abendlicher Gang aus den täglichen Gängen abgeleitet	
	Oststation $\Gamma_E$	Weststation $\Gamma_W$	$\Gamma_E - \Gamma_W$	aus den Resultaten der Signalwechsel
1914	Neuchâtel	Genf		
	Uhr Riefler Nr. 140	Uhr Riefler Nr. 327		
Mai 15.	— 0,019	— 0,020	+ 0,001	+ 0,001
16.	— 0,018	— 0,020	+ 0,002	+ 0,001
17.	— 0,018	— 0,020	+ 0,002	0,000
19.	— 0,016	— 0,019	+ 0,003	0,000
20.	— 0,016	— 0,020	+ 0,004	+ 0,004
30.	— 0,019	— 0,018	— 0,001	— 0,003
Juni 3.	— 0,018	— 0,020	+ 0,002	+ 0,001
4.	— 0,019	— 0,021	+ 0,002	+ 0,002
6.	— 0,019	— 0,022	+ 0,003	+ 0,002
9.	— 0,019	— 0,022	+ 0,003	+ 0,002
	Zürich	Neuchâtel		
	Uhr Riefler Nr. 327	Uhr Riefler Nr. 140		
Juni 17.	+ 0,010	— 0,017	+ 0,027	+ 0,028
19.	+ 0,010	— 0,017	+ 0,027	+ 0,027
22.	+ 0,010	— 0,017	+ 0,027	+ 0,025
23.	+ 0,011	— 0,017	+ 0,028	+ 0,028
24.	+ 0,011	— 0,017	+ 0,028	+ 0,030
26.	+ 0,012	— 0,017	+ 0,029	+ 0,030
27.	+ 0,013	— 0,018	+ 0,031	+ 0,031
28.	+ 0,014	— 0,018	+ 0,032	+ 0,034
29.	+ 0,015	— 0,018	+ 0,033	+ 0,033

Die Vergleichung zeigt durchwegs eine recht gute Übereinstimmung, und die Differenzen sind so klein, dass sie keiner Ausgleichung bedürfen. Die abendlichen Gänge der Kolonnen 2 und 3 sind daher direkt in die Tafel „Abendmittel der Uhrkorrekturen“ übernommen worden. Sie haben auch bei der Ableitung der Rektaszensionsverbesserungen Verwendung gefunden.

An allen Stationen hatten die Pendeluhrn sehr günstige Aufstellung gefunden in Räumen, die gegen rasche Temperaturschwankungen gut geschützt sind. Die Uhrgänge zeigen denn auch eine bemerkenswerte Konstanz. Insbesondere sind die im Vorjahre aufgetretenen starken Gangänderungen der Uhr Riefler Nr. 140 seit deren gründlicher Reinigung völlig verschwunden.

Nachdem die beobachteten Einzelwerte der Uhrkorrekturen (Tafel „Beobachtete Uhrkorrekturen“, pag. 193, u. ff. letzte Kolonne jeder Station) mittels der stündlichen Uhrgänge auf die mittlere Epoche der Zeitbestimmungen reduziert worden sind, liefern ihre Abweichungen von den Tagesmitteln der Uhrkorrekturen die zufälligen Beobachtungsfehler der einzelnen Durchgangsbeobachtungen. Aus diesen berechnet sich der

### Mittlere Fehler eines Zeitsterndurchganges.

Längenbestimmung	Beob. Trümpler Passageninstr. Nr. 8803	Beob. Bottlinger Passageninstr. Nr. 8804
Neuchâtel—Genf	$\pm 0,026$	$\pm 0,038$
Zürich—Neuchâtel	$\pm 0,027$	$\pm 0,035$
Mittel	$\pm 0,026$	$\pm 0,037$
	$= \pm 0,018 \text{ sec } \delta$	$= \pm 0,025 \text{ sec } \delta$
	$= \pm 0,27$	$= \pm 0,38$

## VIII.

### Uhrdifferenzen aus Registriersignalen.

Zur Beurteilung des guten Zustandes der Leitung bei den Signalwechseln seien die Widerstandsgrößen in Ohm mitgeteilt, welche an den Kurbelwiderständen im Nebenzweig eingeschaltet werden mussten, damit bei Abgabe der Tastersignale von jeder Station die beiden polarisierten Dosenrelais von einem Strom von 7,50 Milliampère passiert wurden.

#### Längenbestimmung Neuchâtel—Genf.

Datum 1914	Neuchâtel		Genf	
	Signalabgabe	Signalempfang	Signalabgabe	Signalempfang
Mai 15.	775 Ohm	825 Ohm	896 Ohm	840 Ohm
	760	815	880	830
	760	810	880	820
16.	790	880	950	860
	775	830	900	840
	770	840	910	830
17.	870	910	996	890
	800	870	950	870
	780	860	930	850
19.	850	970	1060	930
	840	960	1040	910
	830	880	950	895
20.	870	1010	1096	940
	850	930	1000	920
	840	920	990	910
30.	840 Ohm	940 Ohm	1040 Ohm	920 Ohm
	820	860	940	890
	800	845	920	870
Juni 3.	820	875	960	900
	796	835	910	865
	795	810	890	870
4.	850	900	980	930
	830	900	980	900
	815	840	910	890
6.	785	825	850	850
	760	830	900	820
	750	780	840	810
9.	805	830	910	880
	785	835	1020	860
	770	820	890	840

### Längenbestimmung Zürich—Neuchâtel.

Datum 1914	Zürich		Neuchâtel	
	Signalabgabe	Signalempfang	Signalabgabe	Signalempfang
Juni 17.	910 Ohm	890 Ohm	800 Ohm	864 Ohm
	890	870	780	845
	910	920	761	825
19.	900	880	775	836
	880	860	755	820
	850	850	745	811
22.	890	840	760	820
	860	820	746	805
	850	820	740	800
23.	910	860	790	840
	890	850	775	825
	880	840	770	820
24.	900	850	780	840
	890	840	775	825
	880	840	768	820
26.	950 Ohm	895 Ohm	830 Ohm	880 Ohm
	940	885	820	870
	920	865	800	860
27.	965	920	840	900
	930	885	810	870
	915	870	790	850
28.	985	935	860	910
	965	915	850	910
	945	895	820	880
29.	1000	945	870	930
	990	915	840	910
	975	905	830	900

Jedes zur Uhrvergleichung mit dem Taster abgegebene Signal wird auf beiden Stationen gleichzeitig registriert. Für jedes dieser Signale werden die Registrierzeiten der beiden Stationsuhren abgelesen. Subtrahiert man dann die Signalablesung der Weststation von derjenigen der Oststation, so erhält man einen Einzelwert für die Differenz der beiden Stationsuhren. Diese Einzelwerte sind im folgenden für alle ausgetauschten Signale mitgeteilt. Aus den Angaben am Kopf jeder Tafel ist ferner ersichtlich, von welcher Station die Signale abgegeben worden sind.

## Uhrdifferenzen der Signalwechsel.

### Längenbestimmung Neuchâtel—Genf.

Mai 15.						Mai 16.					
Neuchâtel	Signale von					Genf	Neuchâtel	Signale von			
	Genf	Genf	Neuchâtel	Neuchâtel	Genf			Genf	Neuchâtel	Neuchâtel	Genf
+ 3 <sup>m</sup> 19:46	19:46	19:47	19:45	19:43	19:46	+ 3 <sup>m</sup> 19:40	19:42	19:39	19:43	19:42	19:41
47	46	43	46	43	45	40	40	42	41	40	40
47	45	46	46	43	48	40	43	41	40	40	42
48	46	40	45	44	45	42	42	41	44	39	39
44	47	46	46	46	46	42	41	39	39	40	40
47	45	44	46	43	44	44	44	39	41	41	41
44	44	47	43	48	44	43	40	39	37	39	41
45	47	45	46	47	43	41	39	39	41	42	41
43	48	46	47	47	44	40	41	41	42	40	41
42	47	46	44	41	46	43	41	42	41	41	39
48	48	45	46	47	45	42	41	40	38	40	39
46	47	46	46	45	46	40	40	40	41	41	41
49	47	44	48	47	45	42	44	40	40	43	39
47	45	47	47	43	49	41	40	39	39	42	40
46	43	47	45	43	48	43	42	37	39	41	46
44	43	47	44	47	47	38	41	38	46	40	40
43	46	43	46	47	47	40	40	40	42	41	39
45	45	47	47	43	46	40	42	40	40	42	41
46	43	45	45	43	45	40	40	40	42	43	42
45	45	45	49	45	43	42	41	44	41	40	41
43	46	44	44	46	43	43	40	42	45	40	38
45	45	44	45	47	48	40	40	45	43	39	39
43	45	46	45	46	43	40	40	41	39	42	39
46	45	44	46	45	43	41	42	41	40	40	43
47	48	46	45	46	43	41	40	42	40	42	37
43	45	43	43	40	43	41	39	40	39	38	44
45	45	43	47	42	50	40	40	42	41	46	39
47	45	45	44	45	47	41	42	40	39	40	41
42	42	46	46	42	46	41	41	39	40	41	40
48	45	46	45	46	48	41	39	38	41	41	41

Mai 17.						Mai 19.					
Neuchâtel	Signale von					Genf	Neuchâtel	Signale von			
	Genf	Genf	Neuchâtel	Neuchâtel	Genf			Genf	Neuchâtel	Neuchâtel	Genf
+ 3 <sup>m</sup> 19:38	19:38	19:39	19:39	19:36	19:40	+ 3 <sup>m</sup> 19:35	19:35	19:35	19:34	19:34	19:38
39	39	39	39	38	38	36	35	34	37	34	37
39	38	38	38	40	36	35	37	33	33	32	35
38	38	39	38	38	40	32	33	35	35	35	33
39	39	39	36	41	40	37	36	35	37	35	36
38	40	40	40	37	37	34	35	35	34	37	37
39	38	39	41	39	40	35	38	35	37	38	37
39	38	39	39	37	39	33	39	37	36	37	36
39	39	37	40	40	38	37	37	37	37	34	34
37	39	40	38	34	39	36	36	31	37	33	35
40	37	40	38	37	37	35	36	35	34	36	33

Mai 17.						Mai 19.					
Signale von						Signale von					
Neuchâtel	Genf	Genf	Neuchâtel	Neuchâtel	Genf	Genf	Neuchâtel	Neuchâtel	Genf	Genf	Neuchâtel
+ 3 <sup>m</sup> 19:40	19:37	19:41	19:38	19:38	19:37	+ 3 <sup>m</sup> 19:36	19:35	19:35	19:36	19:38	19:36
39	35	37	39	38	39	35	38	32	34	31	33
42	37	37	39	39	40	36	33	33	36	35	37
37	42	40	38	39	35	34	34	36	37	36	37
37	37	39	38	38	40	33	36	35	35	35	37
37	38	43	35	40	37	36	34	38	38	36	36
37	40	39	41	40	36	35	33	34	38	37	34
39	38	37	40	38	38	37	35	37	36	36	36
38	37	41	39	40	41	36	32	34	38	35	37
37	41	38	38	39	38	35	33	34	36	36	34
39	38	36	43	41	39	37	33	35	37	37	38
38	39	39	40	39	39	35	38	35	33	32	35
38	41	35	39	38	39	36	36	36	37	39	34
40	42	39	39	39	38	34	35	32	35	36	31
38	41	38	34	35	42	34	36	37	36	33	35
38	41	42	40	37	37	38	37	33	36	33	35
37	39	40	38	39	42	37	36	36	35	33	37
36	38	39	38	40	39	33	34	36	35	34	37
36	36	37	37	41	38	37	34	34	38	36	36
Mai 20.						Mai 30.					
Signale von						Signale von					
Neuchâtel	Genf	Genf	Neuchâtel	Neuchâtel	Genf	Genf	Neuchâtel	Neuchâtel	Genf	Genf	Neuchâtel
+ 3 <sup>m</sup> 19:40	19:30	19:33	19:35	19:31	19:31	+ 3 <sup>m</sup> 18:84	18:83	18:83	18:89	18:85	18:87
35	34	32	33	32	34	85	84	84	85	82	85
33	32	32	33	32	33	82	86	83	83	86	85
37	33	35	32	32	31	82	82	86	83	86	83
31	32	29	37	30	36	84	83	85	82	82	85
35	32	32	35	33	33	83	83	86	85	82	81
33	34	29	32	33	32	83	85	83	84	85	86
34	35	32	35	31	31	83	88	82	87	86	84
33	35	32	37	34	33	87	87	84	86	87	86
34	33	31	33	31	34	85	89	81	87	83	83
32	31	37	36	30	30	84	87	84	84	85	87
35	33	31	35	31	32	84	87	83	83	85	83
34	33	33	30	31	30	84	84	83	86	84	83
30	37	36	33	31	31	84	81	82	84	85	83
33	32	37	35	31	35	81	85	85	85	83	85
33	32	35	33	32	33	85	85	86	85	85	83
33	32	33	34	32	33	82	84	85	84	86	84
36	35	33	32	36	36	85	84	82	86	88	86
36	37	32	31	33	32	82	85	84	84	86	84
33	34	32	31	33	37	84	84	86	87	87	88
31	33	33	31	32	36	85	85	87	84	89	80
32	31	32	33	32	32	83	81	84	84	87	85
33	37	34	34	32	35	84	87	85	85	87	86
33	35	37	31	32	32	83	83	83	84	82	88
32	33	35	34	29	32	82	83	85	85	82	86
34	34	35	35	32	34	85	85	84	82	83	87
31	31	34	36	30	33	82	82	82	84	84	83
36	33	35	34	33	29	83	85	87	84	84	85
33	35	33	34	29	32	81	85	82	86	85	83
33	34	33	33	33	30	81	85	86	89	85	83

Juni 3.						Juni 4.					
Signale von						Signale von					
Neuchâtel	Genf	Genf	Neuchâtel	Neuchâtel	Genf	Genf	Neuchâtel	Neuchâtel	Genf	Genf	Neuchâtel
+ 3 <sup>m</sup> 18:64	18:67	18:66	18:64	18:66	18:67	+ 3 <sup>m</sup> 18:64	18:64	18:62	18:63	18:62	18:64
66	65	65	67	63	64	63	62	62	68	65	63
67	67	67	67	64	68	60	65	67	65	63	64
66	65	67	68	67	69	63	62	62	65	62	61
70	67	66	65	62	69	61	62	64	62	66	63
68	68	67	65	68	64	62	65	63	63	63	64
66	64	65	68	65	70	63	64	63	66	64	61
67	64	66	67	66	67	64	62	65	64	65	63
67	66	63	69	65	66	62	66	63	63	64	66
67	63	68	66	68	66	64	64	63	60	64	64
66	65	64	68	65	63	63	65	62	61	61	64
69	65	66	67	67	65	64	66	64	61	63	62
64	67	70	67	65	64	64	66	63	63	61	64
64	67	68	64	69	63	62	62	61	65	62	61
65	66	69	66	67	68	63	64	61	66	61	63
63	66	68	66	65	66	62	64	62	62	63	63
64	66	68	63	63	69	68	64	61	65	65	62
62	69	68	66	67	64	66	63	61	62	61	67
66	65	67	69	65	69	68	64	61	65	64	63
67	68	68	71	65	65	62	64	63	66	60	63
67	67	68	66	68	65	66	65	63	65	63	63
69	65	69	66	64	66	63	61	64	66	63	62
64	68	66	66	67	65	65	61	62	62	61	63
70	65	66	63	64	68	63	62	63	65	60	63
64	64	63	68	64	64	63	62	63	60	64	63
64	65	64	68	67	68	64	63	64	62	65	64
64	66	69	67	66	65	62	62	62	64	67	61
64	66	69	63	63	64	65	66	66	61	62	64
66	66	69	64	63	67	62	62	62	62	65	63
67	69	66	65	65	64	65	63	62	65	61	62

Juni 6.						Juni 9.					
Signale von						Signale von					
Neuchâtel	Genf	Genf	Neuchâtel	Neuchâtel	Genf	Genf	Neuchâtel	Neuchâtel	Genf	Genf	Neuchâtel
+ 3 <sup>m</sup> 18:52	18:49	18:55	18:50	18:51	18:47	+ 3 <sup>m</sup> 18:27	18:31	18:27	18:33	18:29	18:29
49	49	50	52	54	52	31	29	29	30	31	25
51	47	51	51	50	48	30	28	33	32	27	30
50	51	52	52	51	51	30	31	28	29	29	29
50	50	52	51	50	50	30	31	30	30	31	31
50	50	53	50	52	47	29	30	29	31	29	31
51	51	51	54	50	50	28	32	31	28	30	29
53	52	50	52	51	49	30	28	29	28	27	33
53	51	50	54	50	54	29	27	29	30	26	31
53	49	50	51	48	50	28	29	30	29	30	27
51	51	52	51	49	52	31	30	29	29	29	29
51	50	50	50	49	47	32	31	30	29	30	33
52	52	51	51	53	50	30	29	30	28	30	29
52	49	51	50	51	48	30	30	31	29	29	26
51	51	50	51	49	50	31	31	30	31	30	31

Juni 6.						Juni 9.							
Neuchâtel		Signale von				Genf		Signale von				Neuchâtel	
	Genf	Genf	Neuchâtel	Neuchâtel	Genf		Neuchâtel	Neuchâtel	Genf	Genf	Neuchâtel		
+ 3 <sup>m</sup> 18:51	18:50	18:50	18:49	18:47	18:50	+ 3 <sup>m</sup> 18:32	18:31	18:29	18:30	18:29	18:28		
50	51	50	50	48	50	29	31	31	29	29	30		
50	51	51	49	50	50	30	29	28	31	28	29		
51	51	53	50	50	49	34	31	29	30	29	31		
52	53	51	51	51	50	29	30	32	31	30	30		
54	50	53	49	50	52	30	32	30	32	30	31		
50	53	54	50	51	51	31	29	31	38	29	30		
50	49	53	51	48	52	30	30	29	32	31	27		
50	51	52	52	52	51	30	30	29	28	25	27		
51	50	51	50	49	50	29	29	31	32	33	27		
51	50	47	55	48	52	29	29	31	30	29	29		
51	49	52	49	51	50	29	31	32	31	32	26		
51	48	51	51	51	52	23	31	30	31	30	29		
52	47	50	48	54	49	32	32	27	30	29	29		
52	49	54	52	49	48	30	31	31	30	32	29		

### Längenbestimmung Zürich—Neuchâtel.

Juni 17.						Juni 19.							
Zürich		Signale von				Neuchâtel		Signale von				Zürich	
	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich	Zürich	Neuchâtel		Zürich	Zürich	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich		
+ 6 <sup>m</sup> 39:06	39:08	39:05	39:02	39:00	38:99	+ 6 <sup>m</sup> 37:50	37:50	37:75	37:75	37:68	37:72		
06	09	06	04	38,99	94	80	76	77	72	69	69		
08	07	06	06	39,00	99	79	78	73	74	69	63		
10	10	06	04	38,99	39,00	77	79	74	72	73	67		
09	08	02	05	99	38,99	79	79	72	76	72	71		
09	09	02	06	39,00	98	80	78	74	73	70	72		
08	09	01	01	38,98	97	76	77	74	76	72	71		
05	07	03	04	97	39,01	80	78	73	76	70	70		
11	10	02	00	98	00	79	78	74	73	71	69		
09	08	03	04	99	38,97	78	79	72	76	71	71		
10	07	02	04	39,01	99	79	81	75	75	71	64		
08	06	04	04	38,98	97	78	81	76	78	71	71		
06	08	02	06	39,01	39,00	78	81	74	74	69	69		
05	08	03	03	38,95	38,97	78	79	76	75	73	71		
08	07	04	02	98	99	79	80	72	76	67	71		
08	06	06	01	97	98	79	82	78	78	68	67		
09	08	07	05	97	98	78	80	72	74	70	73		
08	10	03	02	98	98	78	78	76	73	69	68		
09	08	03	03	98	98	78	78	73	75	71	73		
08	06	04	03	96	39,00	80	81	78	72	69	74		
07	08	03	00	97	38,98	80	81	77	77	71	72		
09	08	03	05	99	39,01	79	77	75	73	69	71		
06	09	03	02	39,01	00	79	78	77	74	70	73		
07	07	04	03	38,99	38,98	78	77	74	75	70	70		
07	09	03	02	39,00	39,00	79	80	76	74	68	69		
05	08	03	05	38,99	38,99	82	75	77	76	72	67		
09	05	04	03	39,00	39,00	79	80	75	76	69	68		
08	07	05	03	38,95	38,99	79	80	77	74	70	70		
06	08	04	02	39,00	99	76	78	72	74	69	69		
05	07	03	04	38,98	99	77	80	73	75	70	69		

Juni 22.						Juni 23.					
Signale von						Signale von					
Zürich	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich	Zürich	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich	Zürich	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich
+ 6 <sup>m</sup> 35:96	35:94	35:92	35:95	35:88	35:89	+ 6 <sup>m</sup> 35:28	35:30	35:22	35:26	35:19	35:18
97	93	92	89	88	88	27	28	23	23	18	18
97	98	92	90	87	93	24	28	20	23	18	15
96	97	93	91	87	87	29	27	25	22	17	18
93	99	92	90	88	88	28	25	21	22	18	20
94	97	89	92	87	86	26	29	21	21	19	18
95	96	94	90	91	88	31	23	26	23	21	21
94	98	92	92	88	87	28	28	24	23	18	20
96	95	91	89	89	86	29	27	23	24	19	17
96	97	90	92	88	84	28	25	21	24	17	19
93	93	93	90	86	87	29	29	21	23	16	18
94	93	96	89	89	86	26	23	25	26	21	19
99	94	91	91	87	88	28	29	22	22	18	17
95	93	92	94	89	83	29	28	25	21	16	19
92	94	91	96	84	89	32	28	25	21	15	20
97	93	94	91	87	88	29	26	23	22	18	18
95	99	91	92	86	87	26	31	24	23	17	18
97	95	91	90	88	86	27	26	23	22	18	17
94	94	91	92	85	87	28	27	23	23	20	17
94	97	91	91	87	89	29	28	26	24	18	20
94	96	92	91	89	86	27	25	21	23	22	21
93	96	92	90	88	88	24	27	21	24	19	20
96	97	92	89	85	84	26	29	24	26	18	18
97	94	91	91	88	87	24	26	25	22	20	20
94	96	88	89	85	88	26	26	20	27	19	18
94	96	91	90	89	86	30	28	24	25	19	18
94	93	95	90	89	88	28	30	25	24	17	19
97	92	94	90	84	86	26	25	22	24	16	16
92	94	93	92	85	85	25	28	24	22	18	18
95	95	92	93	85	89	28	29	21	22	20	18
Juni 24.						Juni 26.					
Signale von						Signale von					
Zürich	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich	Zürich	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich	Zürich	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich
+ 6 <sup>m</sup> 34:57	34:56	34:54	34:53	34:46	34:53	+ 6 <sup>m</sup> 33:17	33:15	33:08	33:08	33:03	33:03
57	60	54	54	49	49	18	13	09	10	04	01
57	58	55	55	47	47	15	13	10	09	06	03
57	60	53	52	48	44	14	16	12	11	06	03
59	57	52	54	48	43	12	15	08	10	06	03
57	59	56	56	49	49	14	14	12	11	05	07
61	57	55	51	50	47	14	13	10	11	06	06
60	59	53	55	48	49	13	13	09	10	04	05
60	57	52	52	51	49	16	12	08	10	07	04
60	56	55	53	48	51	15	13	08	09	04	01
59	58	53	51	47	49	13	15	09	08	04	07
61	58	54	57	49	49	13	13	09	08	04	03
57	58	56	50	47	50	18	14	09	08	03	07
58	60	52	53	48	47	13	14	09	07	05	02
57	59	57	54	45	49	14	11	08	07	03	05
55	58	53	55	47	48	12	15	10	08	06	03

Juni 24.						Juni 26.					
Signale von						Signale von					
Zürich	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich	Zürich	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich	Zürich	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich
+ 6 <sup>m</sup> 34:57	34:59	34:57	34:53	34:50	34:48	+ 6 <sup>m</sup> 33:14	33:13	33:05	33:10	33:06	33:05
57	59	53	55	48	49	12	13	10	09	06	06
56	57	53	53	48	48	16	15	08	11	05	04
57	57	56	53	49	46	13	16	10	08	05	04
60	59	54	54	48	45	13	11	09	12	04	03
57	59	53	51	48	45	14	15	09	08	07	04
57	59	51	53	50	48	13	15	10	11	05	07
58	59	53	53	49	50	17	15	09	08	07	06
59	58	57	52	50	49	13	15	06	08	04	03
58	58	55	50	48	54	16	13	09	11	07	05
59	56	53	57	49	48	16	11	09	11	01	01
55	57	52	54	46	50	16	13	09	11	00	04
57	58	55	52	48	43	14	12	10	08	03	03
57	62	55	52	45	52	12	13	09	08	02	03
Juni 27.						Juni 28.					
Signale von						Signale von					
Zürich	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich	Zürich	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich	Zürich	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich
+ 6 <sup>m</sup> 32:40	32:40	32:36	32:38	32:32	32:31	+ 6 <sup>m</sup> 31:66	31:67	31:62	31:62	31:54	31:56
42	42	34	38	32	31	68	67	64	61	55	55
41	44	35	34	32	30	67	67	62	60	54	57
38	43	37	34	30	33	65	67	58	65	59	60
40	45	37	36	32	33	66	66	64	61	55	57
39	44	37	36	30	33	66	66	62	63	56	56
42	48	38	38	32	33	69	69	62	62	59	55
43	42	38	36	30	27	68	65	60	59	58	56
42	44	37	36	30	33	66	68	60	62	58	54
41	42	41	36	35	28	70	67	62	61	58	56
41	42	36	36	32	32	67	68	60	64	56	55
39	41	39	39	31	31	70	66	64	62	55	54
44	37	40	37	30	29	67	65	60	63	56	52
41	43	37	39	34	29	66	65	64	64	58	57
45	39	37	35	32	29	66	66	62	63	55	52
41	40	37	36	34	33	65	69	63	63	54	53
41	42	39	34	35	32	67	65	62	61	53	54
41	41	38	37	34	33	65	65	64	63	56	55
40	41	39	36	31	33	66	69	60	60	55	58
42	42	38	36	32	33	67	68	63	62	55	57
43	42	34	32	30	32	64	68	61	60	59	54
44	41	37	33	29	32	67	67	61	61	58	54
43	42	38	35	29	32	67	67	61	59	58	55
41	44	40	39	29	31	67	67	60	61	55	55
42	41	38	38	30	31	66	64	59	60	57	52
44	38	39	38	30	32	66	65	59	63	57	59
42	38	40	40	31	34	68	64	67	61	56	57
43	38	37	34	35	31	63	67	65	61	57	54
38	39	38	38	31	30	65	67	62	62	57	55
40	41	37	35	31	29	66	64	63	63	56	55

Juni 29.						Juni 29.					
Signale von						Signale von					
Zürich	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich	Zürich	Neuchâtel	Zürich	Neuchâtel	Neuchâtel	Zürich	Zürich	Neuchâtel
+ 6 <sup>m</sup> 32;95	32;92	32;85	32;86	32;84	32;81	+ 6 <sup>m</sup> 32;92	32;95	32;87	32;87	32;79	32;81
93	92	85	87	79	80	91	92	87	88	80	82
91	90	88	88	79	81	91	93	87	87	79	81
93	93	86	86	79	84	91	93	87	85	81	80
89	91	88	88	80	81	90	91	87	85	81	82
91	91	87	87	79	87	93	88	86	88	81	81
90	90	87	84	81	82	92	93	90	87	83	81
87	94	89	87	84	82	93	91	86	87	82	81
91	91	87	87	82	83	89	92	89	86	81	83
89	93	87	87	83	82	94	90	88	84	84	81
91	94	85	84	80	83	91	92	89	82	81	82
92	92	87	86	81	79	91	93	87	83	85	82
94	95	87	87	81	79	94	94	87	87	80	81
94	92	86	84	81	81	93	93	86	85	83	79
92	91	89	87	80	82	94	92	83	86	79	84

Die Einzelresultate der 30 Signale jeder Serie wurden gemittelt, und diese Mittelwerte sind für jede Serie in Kolonne 6 und 7 der nachstehenden Tafeln gegeben, geordnet nach der Station, welche die Signale abgab. Die Tafeln enthalten ferner in Kolonne 2 und 4 die Sternzeiten beider Stationen für die Mitte des aus zwei Serien bestehenden Signalwechsels. Daraus ist für jeden Abend die mittlere Epoche aller drei Signalwechsel berechnet worden (Kolonne 3 und 5).

Die Uhrvergleichung jeder einzelnen Serie ist zunächst noch abhängig von der Übertragungszeit des elektrischen Stromes. Bei der symmetrischen Anordnung der Signalwechsel wird diese aber eliminiert dadurch, dass man die Resultate von je zwei zusammengehörigen, von den beiden verschiedenen Stationen abgegebenen Signalserien mittelt (Kolonne 8). Andererseits erhält man die doppelte Übertragungszeit des Stromes, indem man das aus Signalen der Oststation gewonnene Resultat der Uhrdifferenz (Kolonne 6) von demjenigen der Weststation (Kolonne 7) subtrahiert. Diese Stromzeiten sind in der letzten Kolonne angeführt.

## Mittelwerte der Uhrdifferenzen aus den Signalwechseln.

### Längenbestimmung Neuchâtel—Genf.

Datum 1914	Neuchâtel		Genf		Uhrdifferenz aus Signalen		Mittelwert der Uhrdifferenz	Mittlerer Fehler	Stromzeit
	Uhr- zeit	Mittlere Epoche	Uhr- zeit	Mittlere Epoche	von Neuchâtel	von Genf			
Mai 15.	12,53	14,02	12,48	13,97	+3 <sup>m</sup> 19,454	+3 <sup>m</sup> 19,455	+3 <sup>m</sup> 19,454	± 0,0023	+ 0,0005
	14,01		13,96		19,456	19,451	19,454	± 0,0020	- 0,0025
	15,52		15,47		19,447	19,455	19,451	± 0,0027	+ 0,004
Mai 16.	12,50	13,99	12,45	13,94	19,409	19,411	19,410	± 0,0017	+ 0,001
	13,93		13,88		19,403	19,408	19,406	± 0,0024	+ 0,0025
	15,55		15,49		19,405	19,409	19,407	± 0,0022	+ 0,002
Mai 17.	12,47	13,93	12,42	13,88	19,383	19,387	19,385	± 0,0020	+ 0,002
	13,79		13,74		19,386	19,388	19,387	± 0,0023	+ 0,001
	15,53		15,48		19,385	19,386	19,386	± 0,0023	+ 0,0005
Mai 19.	12,46	13,92	12,40	13,86	19,353	19,353	19,353	± 0,0021	0,000
	13,78		13,72		19,348	19,359	19,354	± 0,0020	+ 0,0055
	15,52		15,46		19,355	19,351	19,353	± 0,0024	- 0,002
Mai 20.	12,49	13,94	12,43	13,89	19,336	19,334	19,335	± 0,0025	- 0,001
	13,79		13,74		19,336	19,332	19,334	± 0,0026	- 0,002
	15,54		15,49		19,318	19,327	19,322	± 0,0023	+ 0,0045
Mai 30.	12,44	13,92	12,38	13,87	18,845	18,834	18,840	± 0,0023	- 0,0055
	13,79		13,73		18,841	18,849	18,845	± 0,0022	+ 0,004
	15,54		15,49		18,846	18,849	18,848	± 0,0024	+ 0,0015
Juni 3.	14,10	15,60	14,05	15,54	18,659	18,660	18,660	± 0,0023	+ 0,0005
	15,58		13,52		18,663	18,668	18,666	± 0,0025	+ 0,0025
	17,11		17,06		18,654	18,661	18,658	± 0,0025	+ 0,0035
Juni 4.	14,14	15,62	14,09	15,57	18,635	18,635	18,635	± 0,0023	0,000
	15,57		15,51		18,628	18,636	18,632	± 0,0024	+ 0,004
	17,16		17,11		18,631	18,630	18,630	± 0,0021	- 0,0005
Juni 6.	14,12	15,61	14,06	15,55	18,512	18,501	18,506	± 0,0017	- 0,0045
	15,61		15,55		18,509	18,513	18,511	± 0,0021	+ 0,002
	17,10		17,05		18,502	18,500	18,501	± 0,0022	- 0,001
Juni 9.	14,16	15,61	14,10	15,55	18,301	18,299	18,300	± 0,0018	- 0,001
	15,56		15,50		18,298	18,300	18,299	± 0,0018	+ 0,001
	17,11		17,05		18,292	18,294	18,293	± 0,0024	+ 0,001

### Zürich—Neuchâtel.

Datum 1914	Zürich		Neuchâtel		Uhrdifferenz aus Signalen		Mittelwert der Uhrdifferenz	Mittlerer Fehler	Stromzeit
	Uhr- zeit	Mittlere Epoche	Uhr- zeit	Mittlere Epoche	von Zürich	von Neuchâtel			
Juni 17.	15,66	17,25	15,55	17,14	+ 6 <sup>m</sup> 39,076	+ 6 <sup>m</sup> 39,078	+ 6 <sup>m</sup> 39,077	± 0,0019	+ 0,001
	17,18		17,07		39,033	39,036	39,034	± 0,0021	+ 0,001 <sub>5</sub>
	18,92		18,80		38,985	38,987	38,986	± 0,0020	+ 0,001
Juni 19.	15,67	17,25	15,56	17,14	37,790	37,787	37,788	± 0,0019	- 0,001 <sub>5</sub>
	17,17		17,06		37,747	37,747	37,747	± 0,0023	0,000
	18,92		18,81		37,698	37,700	37,699	± 0,0026	+ 0,001
Juni 22.	15,66	17,24	15,55	17,13	35,950	35,953	35,952	± 0,0024	+ 0,001 <sub>5</sub>
	17,16		17,05		35,910	35,919	35,914	± 0,0022	+ 0,004 <sub>5</sub>
	18,91		18,80		35,872	35,871	35,872	± 0,0023	- 0,000 <sub>5</sub>
Juni 23.	15,69	17,29	15,59	17,18	35,273	35,275	35,274	± 0,0026	+ 0,001
	17,26		17,15		35,230	35,232	35,231	± 0,0022	+ 0,001
	18,92		18,81		35,184	35,183	35,184	± 0,0020	- 0,000 <sub>5</sub>
Juni 24.	15,71	17,29	15,60	17,18	34,579	34,582	34,580	± 0,0019	+ 0,001 <sub>5</sub>
	17,18		17,07		34,532	34,540	34,536	± 0,0023	+ 0,004
	18,97		18,86		34,481	34,483	34,482	± 0,0027	+ 0,001
Juni 26.	15,69	17,26	15,58	17,15	33,136	33,143	33,140	± 0,0021	+ 0,003 <sub>5</sub>
	17,18		17,07		33,090	33,093	33,092	± 0,0019	+ 0,001 <sub>5</sub>
	18,90		18,79		33,040	33,046	33,043	± 0,0023	+ 0,003
Juni 27.	15,66	17,23	15,55	17,12	32,414	32,415	32,414	± 0,0028	+ 0,000 <sub>5</sub>
	17,14		17,03		32,363	32,376	32,370	± 0,0024	+ 0,006 <sub>5</sub>
	18,89		18,79		32,315	32,313	32,314	± 0,0024	- 0,001
Juni 28.	15,73	17,27	15,62	17,16	31,665	31,665	31,665	± 0,0020	0,000
	17,17		17,06		31,618	31,617	31,618	± 0,0023	- 0,000 <sub>5</sub>
	18,90		18,79		31,553	31,563	31,558	± 0,0024	+ 0,005
Juni 29.	15,70	17,29	15,59	17,18	32,917	32,921	32,919	± 0,0022	+ 0,002
	17,27		17,16		32,861	32,870	32,866	± 0,0019	+ 0,004 <sub>5</sub>
	18,91		18,80		32,811	32,816	32,814	± 0,0022	+ 0,002 <sub>5</sub>

Aus den Abweichungen der Einzelwerte der „Uhrdifferenzen aus den Signalwechseln“ von ihrem Mittelwert für jede Serie lässt sich der mittlere Fehler einer Uhrvergleichung ableiten. Für jeden aus zwei Serien von je 30 Signalen bestehenden Signalwechsel ist der mittlere Fehler einzeln berechnet worden und in der zweitletzten Kolonne der vorigen Tafel enthalten. Im Durchschnitt ergeben die beiden Längenbestimmungen:

#### M. Fehler eines Signalwechsels

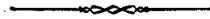
Längenbestimmung Neuchâtel—Genf            ± 0<sup>s</sup> 0023  
 Zürich—Neuchâtel                                ± 0,0023

Aus den gefundenen Einzelwerten der Stromzeit ist für jede Längenbestimmung das Mittel gebildet worden.

### Stromzeit.

Längenbestimmung	Einfache Länge der Doppelleitung	Stromzeit	Mittl. Fehler
Neuchâtel—Genf	128,1 km	+ 0 <sup>s</sup> 0008	± 0 <sup>s</sup> 0005
Zürich—Neuchâtel	153,1 km	+ 0 <sup>s</sup> 0016	± 0 <sup>s</sup> 0004

Der mittlere Fehler ist aus den Abweichungen der Einzelwerte vom Mittel berechnet worden.



## IX.

### Schlussresultate.

Für jeden Abend werden die Resultate der drei Signalwechsel zu einem Mittelwert vereinigt, welcher die Differenz der beiden Stationsuhren darstellt (Kolonne 2 der nachfolgenden Zusammenstellung). Aus dieser wird die Differenz der Ortssternzeiten erhalten durch Anbringung der beiden Uhrkorrekturen, und zwar muss die Uhrkorrektur der Oststation (Kolonne 3) addiert, die der Weststation (Kolonne 5) subtrahiert werden. Dabei sind diese Uhrkorrekturen bereits mittels des abendlichen Uhranges auf die mittlere Epoche der Signalwechsel reduziert worden durch Anbringung der Korrekturbeträge in der letzten Kolonne der Tafel „Abendmittel der Uhrkorrekturen“.

Die so gewonnene Differenz der Ortssternzeiten ist als Abendwert der Längendifferenz in Kolonne 7 der folgenden Tafel gegeben. Sie ist noch beeinflusst von der persönlichen Gleichung der beiden Beobachter. Um diese zu bestimmen und zu eliminieren, wird für jede Beobachtungskombination, das heisst für die Beobachtungen vor und nach dem Beobachterwechsel das Gewichtsmittel dieser Abendwerte gebildet. Die halbe Differenz der beiden Mittelwerte stellt dann die persönliche und instrumentelle Gleichung dar. Diese wird nun (Kolonne 8) an die einzelnen Abendwerte angebracht, wodurch sich die reduzierten Werte der Längendifferenz (Kolonne 9) ergeben. Das Schlussresultat der Längendifferenz ist das Gewichtsmittel dieser für persönliche Gleichung verbesserten Abendwerte.

Bei der Bildung der Gewichte, die den einzelnen Beobachtungsabenden zu erteilen sind, ist nur auf die Zahl der beobachteten Zeitsterne Rücksicht genommen worden. Wenn die Zahl der an einem Abend beobachteten Zeitsterne für die eine Station  $a$ , für die andere  $b$  beträgt, so berechnet sich das Gewicht des betreffenden Abends nach der Formel

$$p = \frac{2}{n} \cdot \frac{a \cdot b}{a + b},$$

wo  $n = 18$  die Zahl der programmgemäss pro Station und Abend zu beobachtenden Zeitsterne bedeutet. Ein Abend mit vollständig durchgeführtem Programm erhält dadurch das Gewicht 1,00.

## Ableitung der Schlussresultate.

### Längenbestimmung Neuchâtel—Genf.

Datum	Uhrdifferenz aus Signalwechsel	Neuchâtel Uhr-korrekt.	Zahl der Sterne	Genf Uhr-korrekt.	Zahl der Sterne	Abendwert der Längendifferenz	Persönl. u. instrumentelle Gleichung	Reduzierte Längendifferenz	Abendgewicht	Abweichung v. Mittel
1914										
Beob. Trümpler    Beob. Bottlinger										
P.-I. 8803                      P.-I. 8804										
Mai 15.	+ 3 <sup>m</sup> 19,453	+ 36,597	17	+42,825	17	+ 3 <sup>m</sup> 13,225	- 0,030	+ 3 <sup>m</sup> 13,195	0,94	+ 0,018
16.	19,408	+ 36,196	18	+42,402	14	202	- 0,030	172	0,88	- 0,005
17.	19,386	+ 35,757	18	+41,935	11	208	- 0,030	178	0,76	+ 0,001
19.	19,353	+ 34,943	18	+41,094	18	202	- 0,030	172	1,00	- 0,005
20.	19,330	+ 34,573	18	+40,703	18	200	- 0,030	170	1,00	- 0,007
						Mittel + 3 <sup>m</sup> 13,207			4,58	
Beob. Bottlinger    Beob. Trümpler										
P.-I. 8804                      P.-I. 8803										
Mai 30.	+ 3 <sup>m</sup> 18,844	+ 30,546	14	+36,232	17	+ 3 <sup>m</sup> 13,158	+ 0,030	+ 3 <sup>m</sup> 13,188	0,86	+ 0,011
Juni 3.	18,661	+ 28,778	18	+34,284	17	155	+ 0,030	185	0,97	+ 0,008
4.	18,632	+ 28,285	14	+33,802	11	115	+ 0,030	145	0,69	- 0,032
6.	18,506	+ 27,403	6	+32,762	18	147	+ 0,030	177	0,50	0,000
9.	18,297	+ 25,984	9	+31,128	16	153	+ 0,030	183	0,64	+ 0,005
						Mittel + 3 <sup>m</sup> 13,147			3,66	

**Längendifferenz Neuchâtel—Genf: 3<sup>m</sup> 13,177.**

### Längenbestimmung Zürich—Neuchâtel.

Datum	Uhrdifferenz aus Signalwechsel	Zürich Uhr-korrekt.	Zahl der Sterne	Neuchâtel Uhr-korrekt.	Zahl der Sterne	Abendwert der Längendifferenz	Persönl. u. instrumentelle Gleichung	Reduzierte Längendifferenz	Abendgewicht	Abweichung v. Mittel
1914										
Beob. Trümpler    Beob. Bottlinger										
P.-I. 8803                      P.-I. 8804										
Juni 17.	+ 6 <sup>m</sup> 39,032	+ 5,808	18	+22,289	18	+ 6 <sup>m</sup> 22,551	- 0,043	+ 6 <sup>m</sup> 22,508	1,00	- 0,013
19.	37,745	+ 6,276	18	+21,479	18	542	- 0,043	499	1,00	- 0,022
22.	35,913	+ 6,945	17	+20,262	7	596	- 0,043	553	0,55	+ 0,032
23.	35,230	+ 7,221	9	+19,871	18	580	- 0,043	537	0,67	+ 0,016
24.	34,533	+ 7,514	6	+19,467	16	580	- 0,043	537	0,49	+ 0,016
						Mittel + 6 <sup>m</sup> 22,564			3,71	
Beob. Bottlinger    Beob. Trümpler										
P.-I. 8804                      P.-I. 8803										
Juni 26.	+ 6 <sup>m</sup> 33,092	+ 8,065	17	+18,682	18	+ 6 <sup>m</sup> 22,475	+ 0,043	+ 6 <sup>m</sup> 22,518	0,97	- 0,003
27.	32,366	+ 8,345	18	+18,260	18	451	+ 0,043	494	1,00	- 0,027
28.	31,614	+ 8,697	18	+17,816	18	495	+ 0,043	538	1,00	+ 0,017
29.	32,866	+ 7,005	18	+17,379	18	492	+ 0,043	535	1,00	+ 0,014
						Mittel + 6 <sup>m</sup> 22,478			3,97	

**Längendifferenz Zürich—Neuchâtel: 6<sup>m</sup> 22,521.**

Aus den Abweichungen  $v$  der reduzierten Abendwerte vom Schlussresultat, die in der letzten Kolonne der vorigen Zusammenstellung enthalten sind, ist für jede Längenbestimmung

**der mittlere Fehler eines Abendresultates vom Gewichte 1**

$$\pm \sqrt{\frac{[p v v]}{m-2}}$$

berechnet worden, wo  $m$  die Zahl der Beobachtungsabende bezeichnet. Mittels des Gesamtgewichtes  $P = [p]$  der Längenbestimmung findet man daraus den

**mittleren Fehler des Schlussresultates**

$$\pm \sqrt{\frac{[p v v]}{(m-2) \cdot [p]}}$$

Längenbestimmung	M. F. eines Abends v. Gew. 1	Zahl der Beob.-Abende	Gesamtgewicht $P$	M. F. des Schlussresultates
Neuchâtel—Genf	$\pm 0,013$	10	8,24	$\pm 0,004$
Zürich—Neuchâtel	$\pm 0,020$	9	7,68	$\pm 0,007$

Für die persönliche und instrumentelle Gleichung liefern die beiden Beobachterwechsel folgende Werte:

### Persönliche und instrumentelle Gleichung.

Längenbestimmung	Beob. Trümpler, P.-I. 8803—Beob. Bottlinger, P.-I. 8804	m. F.
Neuchâtel—Genf	— 0,030	$\pm 0,004$
Zürich—Neuchâtel	— 0,043	$\pm 0,007$

Die Beträge der persönlichen Gleichung sind für beide Bestimmungen sehr ähnlich; doch sind sie diesmal ungewöhnlich gross ausgefallen für Beobachtungen mit dem Registriermikrometer. Sie weichen auch recht erheblich von den entsprechenden Werten des Vorjahres ab. Es muss also in der Zwischenzeit eine wesentliche Änderung der persönlichen Gleichung eingetreten sein. Dass während der Längenbestimmungen selbst eine merkliche Änderung der persönlichen Gleichung vorgekommen sei, ist bei der guten Übereinstimmung der Abendresultate kaum anzunehmen.

Die Längendifferenzen der Beobachtungspfeiler sind mittels der im ersten Kapitel angegebenen Zentrierungselemente auf die Stationszentren zu beziehen. Die Endresultate sind dann:

Längendifferenz Neuchâtel (Beob.-Pfeiler)—Genf (Beob.-Pfeiler)	$+ 3^m 13,177$
Zentrierung Neuchâtel (Meridiankreis—Beob.-Pfeiler)	$+ 0,036$
Zentrierung Genf (Beob.-Pfeiler—Meridiankreis)	$+ 0,023$

**Meridiankreis der Sternwarte Genf westlich vom Meridiankreis der  
Sternwarte Neuchâtel:**

**3<sup>m</sup> 13<sup>s</sup>, 236** m. F.  $\pm 0^s,004$  Gewicht 8,24      10 Abende.

Längendifferenz Zürich (Beob.-Pfeiler)—Neuchâtel (Beob.-Pfeiler)	+ 6 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup> , 521
Zentrierung Zürich (Meridiankreis—Beob.-Pfeiler)	+ 0, 011
Zentrierung Neuchâtel (Beob.-Pfeiler—Meridiankreis)	— 0, 036

**Meridiankreis der Sternwarte Neuchâtel westlich vom Kernschen Meridiankreis  
der Sternwarte Zürich:**

**6<sup>m</sup> 22<sup>s</sup>, 496** m. F.  $\pm 0^s,007$  Gewicht 7,68      9 Abende.



## X.

### Zusammenfassung der Resultate der Jahre 1912—1914.

#### a) Innere Genauigkeit der Längenbestimmungen.

Für jede einzelne Längenbestimmung war aus der Übereinstimmung der Abendresultate der mittlere Fehler eines Abendresultates vom Gewicht 1 berechnet worden:

1912	Zürich—Basel	$\pm 0,014$
	Zürich—Gürten	$\pm 0,019$
1913	Gürten—Genf	$\pm 0,023$
	Basel—Genf	$\pm 0,015$
1914	Neuchâtel—Genf	$\pm 0,013$
	Zürich—Neuchâtel	$\pm 0,020$
	Mittel	$\pm 0,018$

Ein merklicher Genauigkeitsunterschied zwischen den verschiedenen Jahren ist nicht erkennbar. Da alle Längenbestimmungen ganz gleichartig durchgeführt worden sind, besteht auch kein Grund zu der Annahme, dass einzelne Bestimmungen eine grössere Genauigkeit besitzen; es muss als zufällig angesehen werden, wenn bei der einen Bestimmung die Übereinstimmung der Abendresultate etwas besser ist als bei einer anderen. Das zuverlässigste Mass für die innere Genauigkeit der Messungen wird man daher erhalten, wenn man aus allen Längenbestimmungen zusammen einen gemeinsamen Wert für den mittleren Fehler eines Abendresultates vom Gewichte 1 ableitet und den Mittelwert  $\pm 0,018$  als Genauigkeitsmass für alle Längenbestimmungen betrachtet. Daraus folgt dann:

**M. F. einer Längenbestimmung mit dem Gewicht von acht vollständigen Beobachtungsabenden aus der Übereinstimmung der Abendresultate:**

$$\pm 0,006.$$

## b) Stromzeit.

Beim Austausch der Uhrvergleichungssignale erhält man neben der gesuchten Uhrdifferenz auch die Übertragungszeit des elektrischen Stromes; und für jede Längenbestimmung ist als Nebenresultat ein Mittelwert der Stromzeit für die betreffende Leitung abgeleitet worden. Da die benützten interurbanen Telephonleitungen fast alle von genau gleicher Beschaffenheit sind und sich nur durch ihre verschiedenen Längen unterscheiden, sollen die Resultate der einzelnen Längenbestimmungen noch miteinander verglichen werden. Sie sind im Nachstehenden mit den Leitungslängen zusammengestellt und mit ihren mittleren Fehlern, die aus der Übereinstimmung der Resultate der einzelnen Signalwechsel folgen.

### Stromzeit.

	Längenbestimmung	Einfache Länge der Leitung	Beobachtete Stromzeit	M. F.	Ausgeglichene Stromzeit
1912	Zürich—Basel	112,0 km	+ 0,0004	$\pm 0,0008$	+ 0,0010
	Zürich—Gurten	125,3 "	+ 0,0019	3	+ 0,0011
1913	Gurten—Genf	172,5 "	+ 0,0014	5	+ 0,0015
	Basel—Genf	260,2 "	+ 0,0021	4	+ 0,0023
1914	Neuchâtel—Genf	128,1 "	+ 0,0008	5	+ 0,0011
	Zürich—Neuchâtel	153,1 "	+ 0,0016	4	+ 0,0012
			Mittel	$\pm 0,0005$	

Da die Leitungslängen nicht allzu verschieden sind, liegt die einfache Annahme am nächsten, dass die Stromzeit  $s$  mit der Länge der Leitung  $L$  proportional sei

$$s = L \cdot x.$$

Der unbekannte Koeffizient  $x$  wird aus den beobachteten Stromzeiten durch Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt. Das Resultat dieser Ausgleichung ist:

Stromzeit für eine Leitung von 100 km Länge:  $0,0009 \pm 0,0002$ .

Dabei ist noch zu erwähnen, dass die Leitungen durchwegs Schlaufen sind und zum weitaus grössten Teile aus Freileitungen mit Bronzedraht von 3 mm Durchmesser bestehen.

Die mit diesem ausgeglichenen Werte berechneten Beträge der Stromzeit für die einzelnen Leitungen sind in der letzten Kolonne der obigen Zusammenstellung gegeben. Aus den Abweichungen der beobachteten Stromzeiten von diesen ausgeglichenen Werten berechnet sich der mittlere Fehler der Stromzeitbestimmung aus einer einzelnen Längenbestimmung zu  $\pm 0,0005$ . Es ist dies dieselbe Genauigkeit, die auch die Übereinstimmung der einzelnen Signalwechsel im Durchschnitt ergeben hatte. Man kann also

sagen: Das angenommene Gesetz der Proportionalität der Stromzeit mit der Länge der Leitung wird durch die Stromzeitresultate der einzelnen Längenbestimmungen so gut erfüllt, als die Übereinstimmung der Signalwechsel dies erwarten lässt. Dabei ist aber nicht zu vergessen, dass die von uns benützten Leitungslängen in einem engen Bereich liegen; das ausgesprochene Gesetz der Proportionalität bezieht sich daher nur auf diesen Bereich.

### c) Ausgleichung des Längennetzes.

Die Resultate der sechs in den Jahren 1912—1914 ausgeführten Längenbestimmungen sind:

Jahr	Beobachter	Längendifferenz	Beob.-Ausgleichung
1912	(Trümpler, Kubli)	Zürich—Basel	3 <sup>m</sup> 52,849 + 0,005
		Zürich—Gurten	4 25,574 — 0,007
1913	(Trümpler, Bottlinger)	Gurten—Genf	5 10,140 — 0,007
		Basel—Genf	5 42,888 + 0,004
1914	(Trümpler, Bottlinger)	Neuchâtel—Genf	3 13,236 + 0,002
		Zürich—Neuchâtel	6 22,496 + 0,002

Eine provisorische Ausgleichung der ersten vier Bestimmungen ist schon auf pag. 147 durchgeführt worden; das Hinzutreten der Messungen des Jahres 1914 macht eine neue Ausgleichung notwendig.

Als Ausgangspunkt für die geographischen Längen der schweizerischen Stationen sei Genf gewählt, die einzige schweizerische Station, die in die Ausgleichung des internationalen Längennetzes aufgenommen worden ist. Es sind dann gesucht die Längendifferenzen der vier Stationen Zürich, Basel, Gurten und Neuchâtel gegen Genf. Zur Bestimmung der vier Grössen liegen sechs Messungen vor; es befinden sich also unter diesen zwei überzählige, die zur Kontrolle der Messungen dienen. Das beste Resultat für die vier gesuchten Differenzen erhalten wir durch Ausgleichung aller sechs Messungen nach der Methode der kleinsten Quadrate.

Für die gesuchten vier Längendifferenzen führen wir folgende Näherungswerte ein:

$$\begin{aligned}
 \text{Zürich—Genf} &= 9^m 35,7 + x_1 \\
 \text{Basel—Genf} &= 5 42,9 + x_2 \\
 \text{Gurten—Genf} &= 5 10,15 + x_3 \\
 \text{Neuchâtel—Genf} &= 3 13,2 + x_4.
 \end{aligned}$$

$x_1, x_2, x_3$  und  $x_4$  sind dann die gesuchten vier Unbekannten und die sechs Messungen liefern für sie folgende Gleichungen:

$$\begin{array}{rcl} x_1 - x_2 & = & + 0,049 \\ x_1 & - & x_3 = + 0,024 \\ & & x_3 = - 0,010 \\ & & x_2 = - 0,012 \\ & & x_4 = + 0,036 \\ x_1 & - & x_4 = - 0,004 \end{array}$$

Das Gewicht einer einzelnen Längenbestimmung setzen wir als 1,0 fest. Die Resultate der Ausgleichung sind:

$$\begin{array}{rcl} x_1 = + 0,028 & \text{Gewicht} & 1,5 \\ x_2 = - 0,016 & & 1,5 \\ x_3 = - 0,003 & & 1,5 \\ x_4 = + 0,034 & & 1,5 \end{array}$$

und die

### Ausgeglichenen Werte der Längendifferenzen

Zürich—Genf	9 <sup>m</sup> 35,728
Basel—Genf	5 42,884
Gurten—Genf	5 10,147
Neuchâtel—Genf	3 13,234

Die bei der Ausgleichung übrig bleibenden Fehler  $v$  der einzelnen Längenbestimmungen sind oben bei ihrer Zusammenstellung angeführt unter „Beob.-Ausgleichung“. Aus diesen Beobachtungsfehlern  $v$  lässt sich der mittlere Fehler einer Längenbestimmung berechnen nach der Formel:

$$\sqrt{\frac{[vv]}{m-n}}$$

( $m = 6$  Zahl der Längenbestimmungen,  $n = 4$  Zahl der gesuchten Unbekannten).

Die beiden überzähligen Bestimmungen bei der Längenausgleichung ergeben somit für

den **m. F. einer einzelnen Längenbestimmung**  $\pm 0,0085$

den **m. F. einer ausgeglichenen Längendifferenz v. Gew. 1,5**  $\pm 0,007$ .

Der m. Fehler einer Längenbestimmung, wie er sich aus der Ausgleichung des Längennetzes ergibt, ist etwas grösser als derjenige  $[\pm 0,006]$ , der aus der Übereinstimmung der Abendresultate berechnet worden war. Es ist dies natürlich, denn bei der letzteren Art der Berechnung des m. F. werden diejenigen Fehlerursachen nicht berück-

sichtigt, die während einer ganzen oder einer halben Längenbestimmung konstant bleiben. Jedenfalls darf die Kontrolle, welche durch die beiden überzähligen Bestimmungen geliefert wird, als gut erfüllt betrachtet werden.

Die Ausgleichung des zentraleuropäischen Längennetzes von Albrecht (Astronom. Nachr. Bd. 167, pag. 145) gibt als

**geographische Länge des Meridiankreises der Sternwarte Genf  
24<sup>m</sup> 36<sup>s</sup> 610 östlich von Greenwich.**

Obschon dieser Wert nur auf drei älteren Längenbestimmungen beruht, und deshalb mit ziemlicher Unsicherheit behaftet ist, bietet er vorläufig die einzige Grundlage, um auch für die übrigen schweizerischen Stationen die Längen gegen Greenwich abzuleiten.

**Vorläufige geographische Längen östlich von Greenwich:**

Zürich	<b>34<sup>m</sup> 12<sup>s</sup> 338</b>
Basel	<b>30 19, 494</b>
Gurten	<b>29 46, 757</b>
Neuchâtel	<b>27 49, 844</b>

---

## Adressen

der Mitglieder der Schweizerischen geodätischen Kommission.

---

Präsident: Herr Oberst J. J. Lochmann, Lausanne.

Sekretär: „ Professor Raoul Gautier, Direktor der Sternwarte, Genf.

Quästor: „ Oberstl. L. Held, Direktor der Abteilung für Landestopographie in Bern.

„ Professor Albert Riggenbach-Burckhardt, Bernoullistrasse 20, Basel.

„ „ Alfred Wolfer, Direktor der Sternwarte, Zürich.

„ „ Fritz Baeschlin, Eidg. Technische Hochschule, Zürich.

---

Amtliche Korrespondenzen wolle man an den Präsidenten oder den Sekretär richten;  
Zusendungen von Publikationen an die Schweizerische geodätische Kommission,  
Adr. Abteilung für Landestopographie, Bern,

oder

Commission géodésique suisse, p. adr. Service topographique fédéral, Berne.

---

Im Kommissions-Verlage der Buchhandlung **Beer & Co.** in Zürich sind ferner erschienen :

**Wolf, Dr. Rud.,** Geschichte der Vermessungen in der Schweiz, als historische Einleitung zu den Arbeiten der Schweiz. geodätischen Kommission bearbeitet. Mit einem Titelbilde. Zürich 1879, in 4°. Fr. 10.

**Das schweizerische Dreiecknetz,** herausgegeben von der Schweiz. geodätischen Kommission:

- I. Band. Die Winkelmessungen und Stationsausgleichungen. Zürich 1881, in 4°. Fr. 10.
- II. Band. Die Netzausgleichung und die Anschlussnetze der Sternwarten und astronomischen Punkte. Zürich 1885, in 4°. Fr. 10.
- III<sup>me</sup> Vol. La mensuration des bases. Lausanne 1888, in 4°. Fr. 10 (vergriffen).
- IV. Band. Die Anschlussnetze der Grundlinien. Zürich 1889, in 4°. Fr. 10.
- V. Band. Astronomische Beobachtungen im Tessiner Basisnetze, auf Gäbris und Simplon; definitive Dreieckseitenlängen; geographische Koordinaten. Mit einer Karte. Zürich 1890, in 4°. Fr. 10.  
Als Separatabdruck aus Bd. V: Definitive Seitenlängen und geographische Koordinaten der Punkte des schweiz. Dreiecknetzes und der Anschlussnetze. Mit einer Karte. Zürich 1890, in 4°. Fr. 2.
- VI. Band. Lotabweichungen in der Westschweiz. Mit einer Tafel. Zürich 1894, in 4°. Fr. 10.
- VII. Band. Relative Schwerebestimmungen. I. Teil. Mit drei Tafeln. Zürich 1897, in 4°. Fr. 10.
- VIII. Band. Lotabweichungen in der mittleren und nördlichen Schweiz. Mit einer Tafel. Zürich 1898, in 4°. Fr. 10.
- IX. Band. Polhöhen und Azimutmessungen. Das Geoid der Schweiz. Mit vier Tafeln. Zürich 1901, in 4°. Fr. 10.

Die Fortsetzung unter dem Titel:

**Astronomisch-geodätische Arbeiten in der Schweiz.**

- X. Band. Relative Lotabweichungen gegen Bern und telephonische Uhrvergleichen am Simplon. Mit zwei Karten und zwei Tafeln. Zürich 1907, in 4°. Fr. 15.
- XI<sup>me</sup> Vol. Mesure de la base géodésique du tunnel du Simplon. Avec 35 figures. Zurich 1908, in 4°. Fr. 10.
- XII. Band. Schwerebestimmungen in den Jahren 1900—1907. — Das Nivellements-polygon am Simplon. Mit 13 Tafeln. Zürich 1910, in 4°. Fr. 15.
- XIII. Band. Polhöhen und Schwerebestimmungen bis zum Jahre 1910. Mit fünf Tafeln und einer Karte. Zürich 1911, in 4°. Fr. 12.

**Nivellement de précision de la Suisse.** Livraison I—X. 1867—1891 in 4°. Chaque livraison Fr. 3.  
**Catalogue des Hauteurs suisses.** Second volume (X<sup>e</sup> Livr.) de „Nivellement de précision de la Suisse“. 1891, in 4°. Fr. 3.

**Bericht der Abteilung für Landestopographie an die schweizerische geodätische Kommission über die Arbeiten am Präzisionsnivellement der Schweiz in den Jahren 1893—1903.** Bearbeitet von Dr. J. Hilfiker. Mit einer Übersichtskarte. Zürich 1905, in 4°. Fr. 2.50.